Katarzyna Włosik

RYNEK KRYPTOWALUT I TOKENÓW

Z PERSPEKTYWY INWESTYCYJNEJ

WYDAWNICTWO UEP

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

Katarzyna Włosik

RYNEK KRYPTOWALUT I TOKENÓW

Z PERSPEKTYWY INWESTYCYJNEJ

WYDAWNICTWO UEP

UNIWERSYTET EKONOMICZNY W POZNANIU

Poznań 2021

KOMITET REDAKCYJNY
Barbara Borusiak, Szymon Cyfert, Bazyli Czyżewski, Aleksandra Gaweł (przewodnicząca), *Tadeusz Kowalski, Piotr Lis, Krzysztof Malaga, Marzena Remlein, Eliza Szybowicz* (sekretarz), *Daria Wieczorek*

Recenzentka
Ewelina Sokołowska

Projekt okładki
Boobry Group
Marta Brzóstowicz

Redakcja
Anna Grześ

Korekta
Marta Dobrecka

Projekt finansowany w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości" w latach 2019–2022, nr projektu 004/RID/2018/19, kwota finansowania 3 000 000 zł.

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Poznań 2021

ISBN 978-83-8211-080-7
e-ISBN 978-83-8211-081-4
https://doi.org/10.18559/978-83-8211-081-4

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pl

Ta książka jest udostępniana na licencji Creative Commons 4.0 Międzynarodowe – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych (CC BY-NC-ND 4.0)

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO W POZNANIU
ul. Powstańców Wielkopolskich 16, 61-895 Poznań
tel. 61 854 31 54, 61 854 31 55
www.wydawnictwo.ue.poznan.pl, e-mail: wydawnictwo@ue.poznan.pl
adres do korespondencji: al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

Skład: Wydawnictwo eMPi^2

Druk: Zakład Graficzny Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu
ul. Towarowa 53, 61-896 Poznań, tel. 61 854 38 06, 61 854 38 03

SPIS TREŚCI

Spis skrótów 5

Wstęp 7

1. Podstawy technologiczne kryptowalut i innych tokenów istotne dla inwestora 13
1.1. Istota i rodzaje blockchainów 13
1.2. Wydobycie kryptowalut i innych tokenów ze szczególnym uwzględnieniem bitcoina 18
1.3. Przechowanie kryptowalut i innych tokenów 21
1.4. Techniczne właściwości kryptowalut i innych tokenów istotne z perspektywy inwestorów 23
1.4.1. Czas i opłaty związane z dodaniem transakcji do bloku 23
1.4.2. Poziom anonimowości 27
Podsumowanie 28

2. Istota i rodzaje kryptowalut i pozostałych tokenów 29
2.1. Kryptowaluty – definicja i rodzaje 29
2.1.1. Kryptowaluty a waluty cyfrowe i waluty wirtualne 30
2.1.2. Kryptowaluty a pieniądz i pieniądz elektroniczny 34
2.2. Kryptoaktywa – definicja i rodzaje 36
2.3. Rodzaje tokenów 39
2.4. Konwencja definicyjna przyjęta w książce 42
Podsumowanie 44

3. Kryptoaktywa na tle klas aktywów i inwestycji alternatywnych 45
3.1. Kryptoaktywa a klasy aktywów 45
3.2. Kryptoaktywa a inwestycje alternatywne 51
Podsumowanie 57

4. Funkcjonowanie rynku kryptowalut i pozostałych tokenów 59
4.1. Metody dystrybucji kryptowalut i pozostałych tokenów na rynku pierwotnym 60
4.1.1. ICO, sprzedaż i przedsprzedaż tokenów 61
4.1.2. *Initial exchange offering* 64

4.1.3. Zrzut tokenów ... 65
4.1.4. Podział łańcucha bloków ... 66
4.2. Metody nabywania i sprzedaży kryptoaktywów na rynku wtórnym ... 67
4.3. Klasyfikacja platform obrotu kryptoaktywami ... 73
4.4. Instrumenty finansowe, dla których walorem bazowym są kryptoaktywa ... 77
4.5. Inwestorzy na rynku kryptoaktywów ... 81
Podsumowanie ... 85

5. Zalety i zagrożenia inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów ... 87
5.1. Zalety płynące z inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów ... 87
5.1.1. Perspektywa inwestorów ... 87
5.1.2. Perspektywa pośredników ... 92
5.1.3. Perspektywa Skarbu Państwa ... 93
5.2. Rodzaje ryzyka wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów ... 93
5.2.1. Perspektywa inwestorów ... 94
5.2.2. Perspektywa pośredników ... 96
5.2.3. Perspektywa instytucji regulacyjnych ... 97
Podsumowanie ... 98

6. Ceny kryptowalut i pozostałych tokenów oraz wielkość tworzonego przez nie rynku ... 99
6.1. Ceny kryptowalut i pozostałych tokenów ... 99
6.1.1. Historyczne ceny kryptowalut ... 99
6.1.2. Czynniki kształtujące ceny kryptoaktywów ... 102
6.2. Wielkość rynku ... 105
Podsumowanie ... 111

Zakończenie ... 112

Aneks ... 117

Bibliografia ... 120

Spis tabel ... 133

Spis rysunków ... 134

The cryptocurrency and token market from the investment perspective (summary) ... 135

SPIS SKRÓTÓW

AML (ang. *anti-money laundering*) – przeciwdziałanie praniu pieniędzy
API (ang. a*pplication programming interface*) – interfejs programowania aplikacji
BTC – bitcoin
CFTC (ang. Commodity Futures Trading Commission) – instytucja regulująca amerykański rynek instrumentów pochodnych
DAO (ang. *decentralized autonomous organization*) – zdecentralizowana autonomiczna organizacja
EBC – Europejski Bank Centralny
ETF (ang. *exchange-traded fund*) – fundusz notowany na giełdzie
ETH – ether
ETP (ang. *exchange-traded product*) – instrument finansowy będący przedmiotem obrotu giełdowego
FATF (ang. Financial Action Task Force) – Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy
Hodl (ang. *hold on for dear life*) – strategia typu kup i trzymaj na rynku kryptowalut
ICO (ang. *initial coin offering*) – pierwsza oferta sprzedaży tokenów
IPO (ang. *initial public offering*) – pierwsza oferta publiczna akcji
IRS (ang. Internal Revenue Service) – urząd podatkowy w USA
KNF – Komisja Nadzoru Finansowego
KYC (ang. *know your customer*) – procedura „poznaj swojego klienta"
LTC – litecoin
MFW – Międzynarodowy Fundusz Walutowy
NBP – Narodowy Bank Polski
OTC (ang. *over-the-counter*) – rynek pozagiełdowy
P2P (ang. *peer-to-peer*) – sieć, w której nie występują specjalne węzły
SEC (ang. Securities and Exchange Commission) – Komisja Papierów Wartościowych i Giełd Stanów Zjednoczonych

Wstęp

Początek funkcjonowania pierwszej kryptowaluty, jaką jest bitcoin[1], datuje się na rok 2009. Jednak jej koncepcja została zaprezentowana nieco wcześniej – w 2008 roku osoba lub grupa osób ukrywających się pod pseudonimem Satoshi Nakamoto przedstawiła bitcoina jako opartą na sieci *peer-to-peer* (P2P) wersję elektronicznego pieniądza umożliwiającą przesyłanie płatności online bezpośrednio od jednego podmiotu do drugiego, bez konieczności wykorzystania pośrednictwa trzeciej strony w postaci instytucji finansowej. Aby stało się to możliwe, niezbędne było stworzenie elektronicznego systemu płatniczego opartego na kryptografii, a nie na zaufaniu. Nakamoto w swojej publikacji zauważa, że choć rozwiązania płatnicze wykorzystywane dotychczas w większości transakcji w handlu elektronicznym funkcjonują wystarczająco dobrze, to jednak wiążą się z nimi pewne mankamenty. Według niego możliwość cofnięcia elektronicznej płatności prowadzi do powstawania niepotrzebnych kosztów i niepewności, co negatywnie wpływa na mikropłatności i generuje problemy w przypadku świadczenia usług o nieodwracalnym charakterze (Nakamoto, 2008).

W ślad za bitcoinem zaczęły powstawać nowe kryptowaluty. Początkowo funkcjonowały one jako zamknięte systemy, bez połączeń z systemami innych kryptowalut, tradycyjną sferą finansów czy gospodarką realną. Aby w nich uczestniczyć, użytkownicy musieli podjąć się tworzenia jednostek kryptowalut, potocznie określanego mianem kopania. W ten sposób wchodzili w ich posiadanie, lecz mogli je wykorzystać do zawierania transakcji wyłącznie z użytkownikami wewnątrz tego samego systemu kryptowaluty, ponieważ nie było możliwości ich wydania lub sprzedaży. W celu rozwiązania tego problemu powstały podmioty, które są powszechnie określane mianem giełd lub platform obrotu, umożliwiające wymianę kryptowaluty na inną kryptowalutę, jak również na pieniądz fiducjarny (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 105).

[1] W literaturze przedmiotu spotykana jest zwykle konwencja polegająca na zapisywaniu słowa *Bitcoin* wielką literą w odniesieniu do stworzonej przez Nakamoto sieci, która składa się z wielu uczestników i umożliwia transfer środków. Jeśli natomiast nawiązuje się do jednostek kryptowaluty używanej w systemie Bitcoin, to słowo *bitcoin* jest pisane małą literą.

Rynek kryptowalut rozwijał się gwałtownie od roku 2009, co przejawiło się m.in. wzrostem liczby różnych kryptowalut. Przyjmuje się, że kryptowaluty z założenia mają pełnić funkcję płatniczą (abstrahując od późniejszego rzeczywistego sposobu ich wykorzystania). Możliwość określania kursu i wymiany jednostek kryptowalut na inne kryptowaluty i waluty tradycyjne niewątpliwie przyczyniła się do tego, że na kryptowaluty zaczęto również patrzeć z perspektywy inwestycyjnej. Wielu posiadaczy bitcoina, jak również innych powstałych później kryptowalut, nie traktuje ich jako narzędzi służących do regulowania płatności, ale postrzega je w kategorii inwestycji. Jak zaznaczają Hileman i Rauchs (2017a, s. 26), obecnie można odnieść wrażenie, że wykorzystanie kryptowalut w celach spekulacyjnych przyćmiło ich pierwotne przeznaczenie.

Wraz z upływem czasu i rozwojem opisywanego rynku powstawały kolejne rodzaje cyfrowych aktywów (tokeny inwestycyjne i użytkowe). Grupy tych aktywów wraz z kryptowalutami bywają określane mianem tokenów. Można je zdefiniować jako cyfrowe aktywa zapisane przy użyciu technologii rozproszonych rejestrów. Jednak należy zauważyć, że kryptowaluty nie zawsze bywają włączane do grupy tokenów i czasami są uznawane za odrębną od tokenów kategorię cyfrowych walorów[2]. Poza tym pojęcie *kryptowalut* jest dużo częściej znane czy kojarzone niż określenie *tokeny*. Z tego względu autorka zdecydowała się na ujęcie w tytule książki obu tych nazw, choć sama uznaje kryptowaluty za rodzaj tokenów.

Kryptowaluty i tokeny zaczęto również określać mianem kryptoaktywów. Na koniec kwietnia 2013 roku było ich mniej niż 10, na początku 2014 roku – około 70, na początku 2016 roku – około 550, natomiast w drugiej połowie lipca 2020 roku istniało 2744 różnych kryptoaktywów (CoinMarketCap, 2020a) oraz ponad 300 platform umożliwiających obrót nimi (CoinMarketCap, 2020b).

Choć kryptowaluty były początkowo wykorzystywane przez pasjonatów technologii, rynek kryptowalut i pozostałych tokenów zaczął przyciągać również podmioty spoza tego kręgu. Zainteresowanie tym rynkiem wzrosło zwłaszcza w 2017 roku, gdy można było zaobserwować gwałtowny wzrost ich cen i największą hossę na tym rynku. Istnieją również sygnały świadczące o pewnym zainteresowaniu rynkiem kryptoaktywów ze strony inwestorów instytucjonalnych. Napływ nowych inwestorów jest możliwy również w przyszłości, z tego względu konieczne jest określenie cech charakterystycznych tego rynku tak, by potencjalni jego uczestnicy podejmowali swoje decyzje świadomie.

Pojawienie się tego nowego rynku i wzrost popularności kryptoaktywów jest także wyzwaniem dla instytucji regulacyjnych działających w poszczególnych

[2] Porównaj punkt 2.3.

państwach. Odpowiedzi ze strony organów legislacyjnych były wielorakie – zastosowanie istniejących regulacji w odniesieniu do kryptoaktywów, wydawanie ostrzeżeń, nakładanie wymogów licencyjnych, zakazywanie instytucjom finansowym przeprowadzania operacji w kryptoaktywach czy wydawanie całkowitego zakazu wykorzystywania kryptoaktywów. Działania te były początkową reakcją prawodawców na wyzwania rzucone im przez kryptoaktywa. Dalszy rozwój regulacji wydaje się jednak konieczny. W szczególności organy państwowe będą musiały dostosować regulacje w sposób, który skutecznie zniweluje różne rodzaje ryzyka powstałe w tym zakresie i jednocześnie nie zahamuje innowacji (MFW, 2016, s. 5). Aby opracować instytucjonalne podstawy funkcjonowania rynku kryptoaktywów oraz podmiotów na nim zaangażowanych, takich jak inwestorzy i obsługujący ich pośrednicy – np. platformy umożliwiające obrót kryptoaktywami, konieczne jest zgłębienie mechanizmów kierujących działaniem tego rynku, do czego mogą się przyczynić również rezultaty osiągnięte w prezentowanej publikacji.

Poza tym, zwłaszcza w okresie hossy na rynku kryptoaktywów w 2017 roku i w czasie pęknięcia bańki na przełomie lat 2017 i 2018, kryptoaktywa były tematem często podejmowanym w telewizji, prasie czy internecie. Analizując opinie pojawiające się w przekazach medialnych, wypowiedziach praktyków na rynku kryptoaktywów czy rynku finansowym, w literaturze przedmiotu oraz w stanowiskach instytucji regulacyjnych, można zauważyć dużą rozbieżność poglądów – od znacznego zachwytu po zdecydowaną niechęć wobec tych walorów.

Ze względu na powyżej opisane aspekty autorka postanowiła przeprowadzić analizę zagadnienia kryptoaktywów i podjąć temat inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów oraz właściwości tego nadal młodego i dynamicznego rynku. Co istotne, przedstawione rozważania uwzględniają zarówno zalety, jak i mankamenty tego rynku. Autorka realizuje cztery cele, które przyczynią się do lepszego zrozumienia mechanizmów rządzących tym nadal niedostatecznie zgłębionym zagadnieniem. Są to:

- wyjaśnienie i systematyzacja pojęć *kryptowaluta* i *token*, które obecnie są definiowane na wiele różnych sposobów;
- umiejscowienie kryptowalut i pozostałych tokenów na tle klas aktywów i inwestycji alternatywnych;
- przedstawienie instytucjonalno-organizacyjnych aspektów funkcjonowania rynku kryptowalut i pozostałych tokenów, związanych z ich wykorzystaniem inwestycyjnym;
- określenie właściwości cechujących rynek kryptowalut i pozostałych tokenów z perspektywy inwestycyjnej i wskazanie ich implikacji dla jego uczestników i instytucji regulacyjnych.

Ekosystem kryptowalut i innych tokenów staje się coraz bardziej złożony. Rynek ten pozostaje nadal nie do końca rozpoznany, a określenie ogólnych

zasad jego funkcjonowania jest zadaniem trudnym. Z tego względu istnieje potrzeba pogłębienia zrozumienia działania tego rynku i spojrzenia na niego z wielu perspektyw, co stanowiło dla autorki jeden z bodźców motywacyjnych do przygotowania niniejszej monografii.

Prezentowane rozważania są oparte na najnowszej literaturze przedmiotu. W trakcie przygotowywania książki została wykorzystana literatura polsko- i anglojęzyczna w postaci artykułów naukowych i pozycji książkowych poświęconych zagadnieniom związanym z kryptoaktywami i tworzonym przez nie rynkiem. Poza tym autorka posłużyła się raportami i analizami takich instytucji międzynarodowych, jak np. Europejski Bank Centralny czy Międzynarodowy Fundusz Walutowy, oraz praktyków rynkowych. Ponadto wykorzystała różnego rodzaju strony internetowe, które dostarczają informacji na temat kryptoaktywów i całego rynku. Dokładała przy tym wszelkich starań, aby zweryfikować poprawność pozyskiwanych stamtąd danych. Prezentowane treści zostały wzbogacone o analizę zgromadzonych przez autorkę danych ilościowych, która pozwala określić rozmiar rynku kryptoaktywów oraz występujące na nim tendencje.

Książka jest złożona z sześciu rozdziałów. Pierwszy rozdział zawiera wyjaśnienie pojęć związanych z technologiczną warstwą kryptowalut i pozostałych tokenów. Ich znajomość jest istotna z perspektywy inwestycyjnej, ponieważ niektóre z technicznych rozwiązań mogą wpływać na obrót tymi walorami. Poza tym są one potrzebne do zdefiniowania kryptowalut, tokenów i związanych z nimi pojęć.

W rozdziale drugim przedstawiono definicję kryptowaluty oraz dokonano analizy i systematyzacji pokrewnych terminów.

W rozdziale trzecim wyjaśniono, czym jest klasa aktywów oraz jakie cechy powinna wykazywać grupa aktywów, by mogła zostać uznana za odrębną klasę. W tym kontekście analizowane są kryptowaluty, pozostałe tokeny i tworzony przez nie rynek. W tej części pracy przedstawiono również definicję i cechy inwestycji alternatywnych, z którymi zestawiono cechy kryptoaktywów.

W czwartym rozdziale scharakteryzowano rynek kryptoaktywów z perspektywy inwestycyjnej. Rozpoczyna go przegląd metod wprowadzania kryptoaktywów do obrotu na rynku pierwotnym. Następnie skoncentrowano się na rynku wtórnym. Dokonano analizy jego struktury – jest to bowiem rynek rozdrobniony (ang. *fragmented market*) i można go podzielić na rynek natychmiastowy i terminowy oraz podstawowy, na którym obraca się jednostkami kryptoaktywów, i rynek instrumentów opartych na kryptoaktywach. Zestawiono również dostępne informacje na temat wykorzystujących go grup podmiotów, które, ze względu na owo rozdrobnienie rynku i jego dość niską transparentność, nie są proste do zidentyfikowania.

Rozdział piąty stanowi przegląd przyczyn wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów w celach inwestycyjnych i związanych z tym czynników ryzyka. Zostały one zidentyfikowane na podstawie przeglądu badań literaturowych.

Szósty rozdział jest poświęcony cenom kryptoaktywów i wielkości tworzonego przez nie rynku. Na podstawie analizy badań literaturowych wskazano czynniki kształtujące ich ceny. W dalszej części zaprezentowano dane statystyczne pozwalające zaobserwować rozwój tego rynku.

W zakończeniu podsumowano rozważania zaprezentowane na łamach sześciu rozdziałów. Sformułowano również ogólne wnioski, które mogą być użyteczne dla uczestników rynku kryptoaktywów oraz wszelkich podmiotów zainteresowanych jego wykorzystaniem inwestycyjnym. Poruszane w książce zagadnienia mają bowiem istotne znaczenie zarówno pod względem teoretycznym, jak i praktycznym. Ten zbiór informacji o kryptowalutach i pozostałych tokenach oraz tworzonym przez nie rynku może zainteresować studentów i naukowców chcących zająć się tą tematyką. Może też stanowić fundament do dalszych analiz naukowych czy wsparcie dydaktyki z zakresu finansów cyfrowych. Książka może również być przydatna dla praktyków rynkowych oraz instytucji państwowych tworzących regulacje w tym zakresie.

Istotna część książki jest efektem refleksji autorki na kanwie badań przeprowadzonych w ramach studiów doktoranckich oraz naukowych staży zagranicznych w BI Norwegian Business School (stypendium Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej) i na Uniwersytecie w Tybindze (stypendium DAAD). Autorka pragnie złożyć serdeczne podziękowania prof. dr hab. Wiesławie Przybylskiej-Kapuścińskiej za pomoc okazaną w trakcie prac nad publikacją, za poświęcony czas, życzliwość i uwagi, które przyczyniły się do udoskonalenia powstałej książki.

1. Podstawy technologiczne kryptowalut i innych tokenów istotne dla inwestora

Aby korzystać z samochodu, komputera czy telefonu, nie trzeba wiedzieć, z jakich elementów się składają, jak są zbudowane i jak przebiega proces ich produkcji. Podobnie jest z kryptowalutami i tokenami – by z nich korzystać lub by w nie inwestować, nie jest potrzebna dogłębna wiedza o technologii, na której się opierają. Niemniej jednak wiedza ta może być przydatna z perspektywy inwestora, ponieważ w pewnym stopniu może wpływać na obrót tymi walorami. Poza tym wiele pojęć związanych z technologiczną warstwą kryptowalut i tokenów jest wykorzystywanych w dalszej części książki. Dlatego w rozdziale tym zostaną wyjaśnione najważniejsze z nich. Pojęcia te są również potrzebne do zdefiniowania samych kryptowalut i tokenów, co stanowi przedmiot rozważań w rozdziale drugim.

1.1. Istota i rodzaje blockchainów[1]

Blockchain jest rozwiązaniem technologicznym, na którym opierają się kryptowaluty i tokeny. W publikacji Nakamoto (2008) na próżno szukać słowa „blockchain". Pierwszy raz wystąpiło ono jako *block chain* w komentarzu do oryginalnego kodu źródłowego Bitcoina. Należy zauważyć, że blockchain stanowi raczej sprytne połączenie istniejących już elementów technologicznych (np. sieci P2P, funkcji haszujących, cyfrowych podpisów czy drzew skrótów) aniżeli nową technologię. Niektóre z rozwiązań wykorzystanych do jego stworzenia istniały już od dziesięcioleci (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 15).

Blockchain, zwany również łańcuchem bloków, w wąskim ujęciu[2] może być uznany za „specjalną strukturę danych, składającą się z transakcji zebranych

[1] Ze względu na fakt, że ten anglojęzyczny termin przyjął się w języku polskim, jest on wykorzystywany w tej formie w pracy.

[2] Zgodnie ze wskazaniami przedstawionymi w dalszej części tego punktu obecnie mianem blockchainów bywają określane również struktury danych, które nie mają schematu blokowego.

w bloki, które są ze sobą kryptograficznie powiązane w celu utworzenia sekwencyjnego, odpornego na manipulacje łańcucha, określającego kolejność transakcji w systemie. Transakcja reprezentuje każdą zmianę lub modyfikację w bazie danych" (Rauchs i in., 2018).

Zbliżoną definicję blockchaina przedstawia Piech – jest to „rozproszona baza danych, która zawiera stale rosnącą ilość informacji (rekordów) pogrupowanych w bloki i powiązanych ze sobą w taki sposób, że każdy następny blok zawiera oznaczenie czasu (ang. *timestamp*), kiedy został stworzony, oraz link do poprzedniego bloku, będący zaszyfrowanym streszczeniem (ang. *hash*) jego zawartości" (Piech, 2016, s. 5). Na samym początku łańcucha bloków znajduje się blok zwany *genesis block* (Binance, 2021a). Dwa przykładowe bloki łańcucha Bitcoina zostały przedstawione na rysunku 1.1.

Do pięciu kluczowych elementów blockchaina można zaliczyć (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 14):

Rysunek 1.1. Bloki tworzące część łańcucha Bitcoina

Źródło: Na podstawie: (Antonopoulos, 2018, s. 213).

- **kryptografię**, w tym takie elementy, jak funkcje haszujące[3], drzewa skrótów[4], pary składające się z klucza prywatnego i publicznego[5];
- **sieć *peer-to-peer* (P2P)** – sieć, w której nie występują specjalne węzły (uczestnicy) – komputery działają jako równorzędne jednostki jednocześnie świadczące i korzystające z usług sieciowych (Antonopoulos, 2018, s. 185). Nie posiada ona administratorów, co oznacza, że gdy użytkownicy pragną się ze sobą skontaktować, wysyłają informacje bezpośrednio do siebie, a nie do centralnego serwera (Binance, 2021a);
- **rejestr transakcji** (ang. *ledger*) – lista transakcji zebranych w bloki, które są ze sobą połączone kryptograficznie;
- **zbór obowiązujących reguł**, m.in. dotyczących potwierdzania poprawności transakcji;
- **mechanizm osiągania konsensusu** – konsensus może być zdefiniowany jako „proces, w ramach którego strony biorące udział w sieci opartej na technologii blockchain zgadzają się na przeprowadzenie transakcji zatwierdzanej przez wszystkich uczestników tej sieci" (Piech, 2016, s. 8). Stanowi on gwarancję integralności danych w każdej kopii rejestru. Dzięki zastosowaniu technik kryptograficznych, które są zawarte w jego protokołach, ma również zmniejszać ryzyko przeprowadzenia nieautoryzowanych transakcji (Piech, 2016, s. 8–9). Dwoma najbardziej popularnymi mechanizmami osiągania konsensusu są *proof-of-work* (PoW) i *proof-of-stake* (PoS). Oba regulują sposób weryfikacji transakcji i dodania jej do rejestru transakcji blockchaina. Algorytm ***proof-of-work* (PoW)** – dowód pracy – rozstrzyga, kto może wprowadzić zmiany do rejestru transakcji na podstawie wyścigu pomiędzy użytkownikami. Są oni zachęcani do zużywania swojej mocy obliczeniowej, aby zaproponować blok, który spełnia określone warunki. Algorytm ***proof-of-stake* (PoS)** stanowi natomiast modyfikację PoW wprowadzoną w 2012 roku w celu ograniczenia zużycia energii, które jest wysokie w przypadku algorytmu PoW. W tym przypadku użytkownicy nie ścigają się ze sobą. Muszą natomiast posiadać odpowiednią liczbę tokenów. Na podstawie określonych czynników algorytm PoS w sposób pseudolosowy wybiera spośród właścicieli tokenów węzeł, który ma zaproponować

---

[3] Haszowanie (tworzenie skrótu) jest procesem polegającym na generowaniu danych wyjściowych o stałym rozmiarze na podstawie danych wejściowych o zmiennym rozmiarze. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu specjalnych wzorów matematycznych określanych mianem funkcji mieszających/haszujących lub algorytmów haszujących (Binance, 2021b).

[4] Drzewo skrótów (ang. *merkle tree*) – to drzewo, które powstaje jako rezultat haszowania par danych. Wyniki tych operacji są następnie łączone w pary i ponownie haszowane. Proces ten jest powtarzany do momentu, w którym uzyskiwany jest jeden skrót – korzeń drzewa skrótów (Antonopoulos, 2018, s. 23).

[5] Porównaj punkt 1.3 tego rozdziału.

kolejny blok blockchaina. Rolą tego węzła jest sprawdzenie poprawności transakcji znajdujących się w bloku, podpisanie go i przedstawienie sieci do zatwierdzenia. Aby uniknąć każdorazowego faworyzowania najbogatszych węzłów, PoS może się opierać również na innych aspektach, nie tylko na zasobach posiadanych przez węzły. Przykładowo może to być moment, w którym węzeł wszedł w posiadanie swoich tokenów (Kraken, 2021a).

Pierwszym stworzonym blockchainem jest ten, na którym opiera się system Bitcoin. Z biegiem czasu zaczęły powstawać kolejne, często wykorzystujące inne rozwiązania niż zastosowane w pierwowzorze. Jak zauważają Hileman i Rauchs (2017b), blockchainy mogą różnić się między sobą pod wieloma względami. Można wyodrębnić blockchainy otwarte (określane również publicznymi) oraz zamknięte (zwane także prywatnymi lub wymagającymi zezwoleń). Ta druga grupa została wyodrębniona, aby odróżnić blockchainy, w przypadku których dostęp jest ograniczony do określonego zbioru zweryfikowanych uczestników, od blockchainów otwartych, na których opierają się systemy kryptowalut (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 20).

W kontekście blockchainów można wyróżnić różne typy zezwoleń nadawanych użytkownikom. Dotyczą one (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 20):

- odczytu rejestru transakcji (określają, kto może uzyskać dostęp do tego rejestru i zobaczyć transakcje);
- przeprowadzania transakcji i wysyłania ich do sieci;
- aktualizowania stanu rejestru transakcji.

Na podstawie aspektów, które różnicują blockchainy i które zostały wymienione powyżej, możliwe jest wyróżnienie podstawowych rodzajów łańcuchów bloków. Zostały one zestawione w tabeli 1.1. Rozróżnienie blockchainów publicznych i prywatnych dotyczy możliwości odczytu. Z kolei rozróżnienie blockchainów niewymagających zezwoleń oraz wymagających zezwoleń dotyczy możliwości przeprowadzenia transakcji i aktualizacji ich wykazu (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 20).

Podstawowe różnice między publicznymi i prywatnymi blockchainami dotyczą ich bezpieczeństwa i czyhających na nie zagrożeń. Użytkownicy publicznych i niewymagających zezwoleń blockchainów nie są znani i nie ma pewności, że zawsze będą się zachowywać uczciwie. Dlatego też łańcuchy bloków tego typu wymagają wykorzystania teorii gier i bodźców ekonomicznych (np. nagradzania tokenami), aby zachęcić użytkowników do uczciwych zachowań i aby sprawić, że sieć, przynajmniej do pewnego stopnia, będzie odporna na cenzurę[6] (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 21).

[6] Odporność publicznego blockchaina na cenzurę zależy ostatecznie od ilości i decentralizacji mocy obliczeniowej – w przypadku *proof-of-work*, lub od dystrybucji środków – w przypadku *proof-of-stake* (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 107–108).

Tabela 1.1. Podstawowe rodzaje blockchainów w zależności od rodzaju uprawnień

Rodzaje blockchainów		Dostęp do rejestru transakcji (możliwość odczytu)	Przeprowadzanie transakcji i wysyłanie ich do sieci	Aktualizacja wykazu transakcji	Przykład
Publiczne (otwarte)	publiczny i bez wymaganych zezwoleń (*public permissionless*)	otwarty dla każdego	możliwe dla każdego	możliwa dla każdego*	Bitcoin, Ethereum
	publiczny z wymaganymi zezwoleniami (*public permissioned*)	otwarty dla każdego	możliwe dla upoważnionych podmiotów	możliwa dla wszystkich lub części upoważnionych podmiotów	Sovrin
Prywatne (zamknięte)	prywatny (*consortium*)	ograniczony do grupy upoważnionych podmiotów	możliwe dla upoważnionych podmiotów	możliwa dla wszystkich lub części upoważnionych podmiotów	wiele banków obsługujących współdzielony wykaz transakcji
	prywatny z wymaganymi zezwoleniami (*private permissioned; enterprise*)	całkowicie prywatny lub ograniczony do grupy upoważnionych podmiotów	możliwe wyłącznie dla operatora sieci	możliwa wyłącznie dla operatora sieci	bankowy wykaz transakcji dzielony między spółką matką a spółkami zależnymi

* W modelu *proof-of-work* potrzeba znacznych inwestycji w sprzęt do kopania, a w przypadku modelu *proof-of-stake* – w samą kryptowalutę/tokeny.
Źródło: (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 20).

Użytkownicy prywatnych i wymagających zezwoleń blockchainów są natomiast znani i zweryfikowani. W związku z tym nie ma potrzeby wykorzystywania bodźców motywujących ich do uczciwych zachowań. Uczestników obowiązują zawarte porozumienia i umowy, zatem w przypadku nieuczciwych praktyk mogą zostać pociągnięci do odpowiedzialności prawnej (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 21).

Pierwsze blockchainy w dużej mierze opierały się na architekturze zastosowanej przy Bitcoinie – jak zostało to już opisane wcześniej, transakcje przesyłane w tym systemie są grupowane w blok, który zawiera odwołanie do poprzedzającego go bloku, w ten sposób współtworząc łańcuch bloków. Z biegiem czasu powstały jednak nowe systemy. Choć są określane mianem blockchainów, to jednak nie posiadają podstawowych cech charakteryzujących tradycyjne

blockchainy. Może się zdarzyć, że w ich przypadku (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 21):

- nie występują bloki – transakcje nie są grupowane w bloki, tylko łączone bezpośrednio ze sobą;
- transakcje nie są transmitowane do każdego uczestnika;
- konsensus nie jest osiągany na poziomie rejestru głównego, ale na poziomie podrejestrów (ang. *sub-ledgers*) lub kanałów (ang. *channels*);
- nie występują żadne podobieństwa do wczesnych blockchainów z wyjątkiem tego, że niektóre z wykorzystanych ugruntowanych, niskopoziomowych algorytmów kryptograficznych (ang. *cryptographic primitives*) są takie same.

W branży blockchain brakuje zgody w zakresie definicji samego blockchaina. Niektórzy jej reprezentanci twierdzą, że tym mianem powinno się określać struktury danych mające cechy zbliżone do pierwowzoru, którym jest łańcuch bloków Bitcoin. Inni z kolei posługują się szerszym ujęciem i włączają do definicji blockchaina również zmodyfikowane struktury danych, np. te bezblokowe (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 24).

Jak zauważają Hileman i Rauchs (2017b, s. 22), rozwój kolejnych modyfikacji pierwotnego blockchaina sprawił, że pojawił się nowy, bardziej ogólny termin – **technologia rozproszonego rejestru** (ang. *distributed ledger technology* – DLT). Dzięki tej technologii transakcje i innego typu dane mogą być zapisywane, dzielone i synchronizowane w rozproszonej sieci różnych użytkowników (Bank Światowy, 2017, s. IV). Należy jednak podkreślić, że pojęcia *technologia blockchain* i *technologia rozproszonego rejestru* są często stosowane zamiennie, mimo prób ich rozróżnienia (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 24).

1.2. Wydobycie kryptowalut i innych tokenów ze szczególnym uwzględnieniem bitcoina

Za wydobycie kryptowalut i tokenów odpowiadają specjalni użytkownicy ich systemów, którzy są określani mianem **górników**. Odpowiadają oni za grupowanie niepotwierdzonych transakcji w nowe bloki i dodawanie ich do blockchaina. Dostarczają niezbędnej do tego mocy obliczeniowej. Każdy ważny blok dodany przez górnika do łańcucha bloków generuje dla niego nagrodę i sprawia, że nieuczciwym podmiotom znacznie trudniej byłoby zmienić zapis transakcji w rejestrze i wydać środki, które już raz zostały wydane (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 88).

Pierwotnie wydobywanie kryptowalut było prostym hobby i wykorzystywano do niego zwykłe komputery. Z biegiem czasu przekształciło się w działalność kapitałochłonną, do której wykonywania potrzebny jest specjalistyczny sprzęt (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 86).

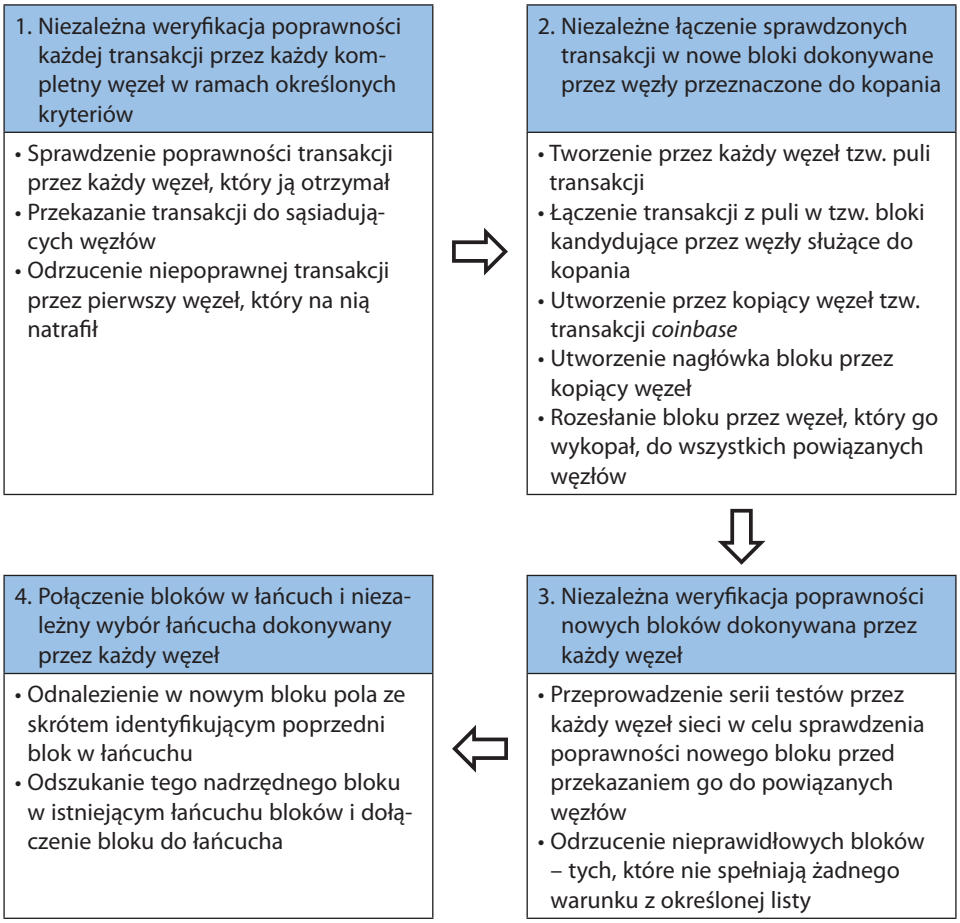
System Bitcoin posiada formę funkcjonującej w internecie sieci o architekturze P2P. Nie występują w niej specjalne węzły (uczestnicy) – komputery działają jako równorzędne jednostki, jednocześnie świadczące i korzystające z usług. Mimo tej równości w zależności od wykonywanych czynności (trasowanie – określenie trasy i przesłanie nią pakietu danych w sieci, obsługa bazy danych łańcucha bloków, wydobycie bitcoinów czy obsługa portfeli) węzły mogą pełnić odmienne funkcje. Wszystkie węzły dokonują trasowania, sprawdzają oraz rozsyłają transakcje i bloki, jak również wykrywają i utrzymują połączenia z pozostałymi węzłami. Część węzłów (tzw. kompletne) przechowuje aktualną i pełną kopię łańcucha bloków, co pozwala im na niezależną weryfikację poprawności dowolnej transakcji, bez korzystania z zewnętrznych danych. Węzły przechowujące tylko fragment łańcucha bloków określa się mianem węzłów SPV (ang. *simplified payment verification*) lub węzłów lekkich (Antonopoulos, 2018, s. 185–186).

Część węzłów w sieci Bitcoin to tzw. **górnicy** – wyspecjalizowane węzły przeznaczone do wydobywania nowych jednostek bitcoina, co jest określane mianem **kopania**[7]. Proces ten zabezpiecza system Bitcoin oraz pozwala na osiągnięcie konsensusu co do poprawności nowych transakcji na poziomie sieci i bez jednostki centralnej (Antonopoulos, 2018, s. 223; Bank Światowy, 2017, s. 6). Konsensus ten zapewnia integralność danych każdej kopii rejestru oraz poprzez wykorzystanie technik kryptograficznych, redukuje ryzyko przeprowadzenia nieautoryzowanej transakcji (Piech, 2016, s. 8–9). Mechanizm zawierania konsensusu i wydobywania bitcoinów został zaprezentowany na rysunku 1.2.

Poprawność transakcji zawieranych w sieci Bitcoin jest weryfikowana przez węzły, tak by przesyłane były wyłącznie transakcje uznane za prawidłowe. Lista kryteriów, które muszą być spełnione, jest długa – to np. poprawna składnia i struktura danych oraz odpowiednia wielkość transakcji wyrażona w bajtach. Następnie transakcje te są dodawane do puli transakcji – grupy prawidłowych, ale jeszcze niezatwierdzonych transakcji, gdzie czekają na dołączenie do bloku. Zajmuje się tym część węzłów sieci, która jest do tego wyspecjalizowana – górnicy. Zbierają oni transakcje z puli, łącząc je w **blok kandydujący** (niezawierający jeszcze prawidłowego dowodu pracy, którym jest rozwiązanie algorytmu *proof-of-work*). Stanie się on blokiem poprawnym i uznanym przez sieć, gdy kopiący węzeł przedstawi ten dowód.

---

[7] W 2010 roku zaczęły się pojawiać pierwsze tzw. kopalnie bitcoinów (ang. *bitcoin mining pools*), które zrzeszają wielu górników. Nagroda w postaci nowo wykreowanych jednostek bitcoina jest dzielona pomiędzy ich członków w zależności od mocy obliczeniowej wniesionej do puli przez każdego z nich (Hileman i Rauchs, 2017b, s. 89).



Rysunek 1.2. Osiąganie konsensusu w sieci Bitcoin i kopanie bitcoinów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Antonopoulos, 2018, s. 212–246).

Górnik dodaje pierwszą transakcję do bloku – **transakcję *coinbase***, która zawiera nagrodę[8] dla niego za pracę wykonaną w procesie kopania i stanowi płatność skierowaną do jego portfela. Następnie tworzy nagłówek bloku

[8] Jest ona złożona z nowych bitcoinów, które w ten sposób zostaną wprowadzone do obiegu, oraz z opłat wniesionych za transakcje zaliczone do bloku. W momencie, w którym wszystkie bitcoiny zostaną już wydobyte, opłaty będą stanowić jedyne wynagrodzenie górników (Nakamoto, 2008). Nagroda jest wypłacana za każdym razem, gdy zostanie wydobyty blok (mniej więcej co 10 minut). Na początku funkcjonowania systemu Bitcoin górnicy otrzymywali w nagrodę 50 bitcoinów za blok. Po każdym wydobyciu 210 000 bloków (co przypada w przybliżeniu co 4 lata) nagroda za blok jest zmniejszana o połowę. Będzie tak się działo do momentu, w którym spadnie ona do 0 (w przybliżeniu w roku 2140). Zmniejszenie nagrody o połowę określa się jako *halving* (Bitcoinblockhalf, 2021).

i uzupełnia pola składające się na jego strukturę, wpisując tam m.in. odwołanie do skrótu poprzedniego bloku z łańcucha, przybliżony czas utworzenia bloku, skrót korzenia drzewa skrótów[9] z transakcjami z danego bloku oraz **wartość *nonce*** (licznik używany przez algorytm *proof-of-work*). Proces kopania polega na odnalezieniu wartości *nonce*, która pozwoli na uzyskanie skrótu nagłówka mniejszego od określonej liczby (Antonopoulos, 2018, s. 212–246). W tym celu węzeł wielokrotnie haszuje (przy użyciu funkcji SHA256) nagłówek bloku i zmienia tylko jeden parametr (wartość *nonce*) do momentu, w którym otrzymany skrót będzie mniejszy od podanego celu. Algorytm haszujący, na podstawie danych wejściowych, zwraca deterministyczny wynik, będący swego rodzaju „cyfrowym odciskiem palca" wprowadzonych danych. Specjalistyczna maszyna – tzw. koparka, która odnalazła właściwą wartość – przesyła ją do kopiącego węzła, a ten z kolei przekazuje ją do powiązanych z nim węzłów. One sprawdzają poprawność tego bloku (m.in. to, czy skrót nagłówka jest liczbą mniejszą od celu i czy jest tylko jedna transakcja typu *coinbase*). Jeśli jest poprawny, przesyłają go dalej. Oznacza to dla nich koniec starań, by wydobyć konkretny blok, bowiem przegrały w rywalizacji ze zwycięskim węzłem. Po otrzymaniu nowego bloku każdy węzeł próbuje go dołączyć do istniejącego łańcucha. W tym celu sprawdza w bloku pole ze skrótem określającym poprzedni w łańcuchu blok, odnajduje go w posiadanej przez siebie kopii łańcucha i dołącza do niego nowy blok. Zawarte w nim transakcje zostają wówczas uznane za zatwierdzone. Nowi właściciele bitcoinów mogą wydać środki otrzymane w wyniku zawarcia tych transakcji. Następnie węzły rozpoczynają rywalizację na nowo, próbując wykopać kolejny blok (Antonopoulos, 2018, s. 212–246).

Bitcoiny są wydobywane w sposób ciągły i regularny, ale tokeny mogą być również wydobywane w sposób jednorazowy, w jednej partii, lub w sposób hybrydowy. Wówczas określona część całkowitej podaży tokenu jest wydobywana jednorazowo, na początku funkcjonowania sieci/aplikacji. Następnie, po uruchomieniu tej sieci lub aplikacji, pozostałe jednostki są wydobywane w sposób ciągły (Blandin i in., 2019, s. 23).

1.3. Przechowanie kryptowalut i innych tokenów

Aby wyjaśnić, w jaki sposób przechowuje się kryptowaluty i inne tokeny, najpierw należy wyjaśnić pojęcie **kluczy**. Para kluczy kryptograficznych jest

[9] Podsumowanie wszystkich transakcji znajdujących się w bloku przyjmuje postać **binarnego drzewa skrótów**, zawierającego skróty kryptograficzne. Jest ono tworzone poprzez rekurencyjne haszowanie par elementów do momentu, w którym pozostanie tylko jeden skrót – tzw. **korzeń drzewa skrótów** (Antonopoulos, 2018, s. 212).

złożona z **klucza prywatnego** (tajnego) i odpowiadającego mu **klucza publicznego**. Ten pierwszy może być porównany z hasłem, które jest niezbędne, aby uzyskać dostęp do posiadanych tokenów. Z kolei klucz publiczny można porównać do numeru rachunku bankowego lub do publicznego adresu e-mail (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 13). Pojęcia te są ściśle związane z tzw. kryptografią klucza publicznego. Ten rodzaj kryptografii jest również zwany kryptografią asymetryczną. Klucz publiczny jest wykorzystywany przez nadawcę do zaszyfrowania informacji, natomiast klucz prywatny służy odbiorcy do jej odszyfrowania. Ponieważ te dwa klucze różnią się od siebie, klucz publiczny może być udostępniany bez narażania prywatnego bezpieczeństwa. Każda tego typu para klucza publicznego i prywatnego jest unikatowa. Dzięki temu zaszyfrowana z pomocą klucza publicznego wiadomość może być odczytana wyłącznie przez osobę, która ma właściwy klucz prywatny (Binance, 2021c).

Przechowywanie jednostek kryptowalut lub innych tokenów sprowadza się do przechowywania kluczy prywatnych zapewniających do nich dostęp w blockchainie. Służą do tego tzw. **portfele** (ang. *wallets*). Piech (2016, s. 11) definiuje portfel jako zbiór kluczy prywatnych lub oprogramowanie służące do zarządzania tymi kluczami oraz do przeprowadzania transakcji.

Można wyróżnić wiele różnych typów portfeli. Pierwszym są **portfele działające online** (*hot wallets/hot storage* – gorące portfele), które występują w przestrzeni wirtualnej. Do tej grupy należą (Antonopoulos, 2018, s. 36–37; GPWInfoStrefa, 2021a):

- **portfel desktopowy** – funkcjonuje dzięki specjalnej aplikacji pobieranej na komputer. Występują dwa rodzaje portfela tego typu: lekki – na komputer pobierana jest tylko aplikacja, oraz pełny – na komputer pobierana jest cała seria bloków, co wymaga posiadania sprzętu o dużej wydajności;
- **portfel mobilny** – działa w systemach operacyjnych smartfonów/tabletów; Specjalna aplikacja umożliwia uzyskanie szybkiego dostępu do środków, które można wykorzystać za pomocą kodu QR w restauracji czy sklepie;
- **portfel internetowy/przeglądarkowy** – dostępny z poziomu przeglądarki internetowej i przypominający nieco systemy poczty elektronicznej czy bankowość internetową. Narzędzie to często przejmuje kontrolę nad kluczami prywatnymi należącymi do użytkownika w zamian za łatwość korzystania z portfela i w związku z tym portfel tego typu nie powinien być wykorzystywany do przechowywania środków o dużej wartości i w długim horyzoncie czasowym.

Funkcjonują również **portfele offline** (*cold wallets/cold storage* – zimne portfele, przechowywanie „w chłodni"), które mają postać fizyczną. Portfele tego typu są uznawane za bezpieczny sposób przechowywania środków, nadający się do długoterminowego wykorzystania. Do tej grupy można zaliczyć m.in. (Antonopoulos, 2018, s. 36–37; GPWInfoStrefa, 2021a):

- **portfel sprzętowy** – urządzenie, które obsługuje niezależny portfel przy użyciu wyspecjalizowanego sprzętu; funkcjonuje z wykorzystaniem portu USB, wraz z przeglądarką desktopową, lub też komunikacji NFC oraz urządzeń mobilnych;
- **portfel papierowy** – wydruk kluczy prywatnych (czasami specjalnych kodów QR); choć ten sposób przechowywania środków jest określany jako *papierowy*, to mogą być wykorzystywane również inne materiały – np. metal czy drewno.

Różnice między portfelami mogą się przejawiać również w tym, kto kontroluje klucze prywatne użytkownika. Na tej podstawie można wyodrębnić (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 12):

- portfele, w przypadku których ich dostawca **przejmuje kontrolę nad kluczami prywatnymi** użytkownika i tym samym nad posiadanymi przez nich środkami;
- **portfele, które umożliwiają użytkownikom samodzielną kontrolę nad swoimi kluczami prywatnymi**, co oznacza, że dostawca usług nie ma dostępu do środków użytkowników.

1.4. Techniczne właściwości kryptowalut i innych tokenów istotne z perspektywy inwestorów

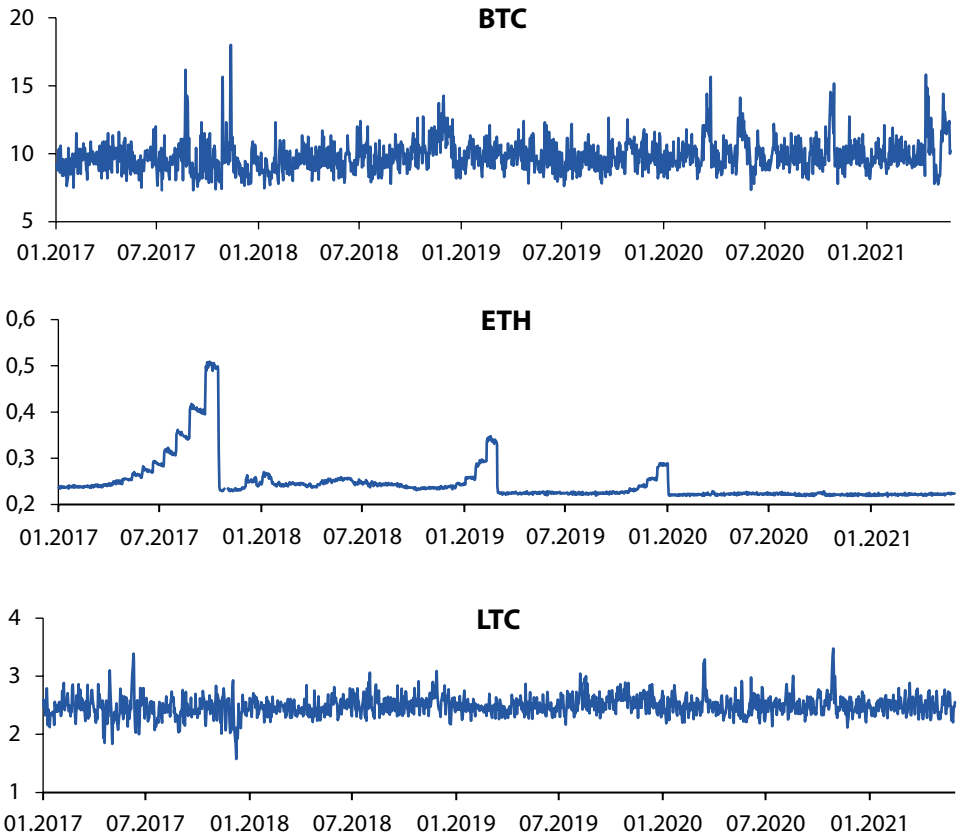
Na obrót kryptowalutami i innymi tokenami mogą mieć wpływ ich właściwości wynikające z zastosowanych rozwiązań technicznych. W opinii autorki do najważniejszych z nich należy czas potrzebny na dodanie transakcji do bloku w blockchainie oraz pobierana za to przez górników opłata, jak również poziom anonimowości poszczególnych kryptoaktywów. Każdy z tych aspektów może mieć konsekwencje dla inwestorów, które zostaną wskazane poniżej.

1.4.1. Czas i opłaty związane z dodaniem transakcji do bloku

Jak wspomniano w punkcie 1.2, transakcje składane w ramach sieci poszczególnych kryptowalut i innych tokenów są dodawane do bloków przez górników. W momencie włączenia danej transakcji do bloku otrzymuje ona jedno potwierdzenie. Z wydobyciem każdego kolejnego bloku zwiększa się liczba potwierdzeń dla tej transakcji (Kraken, 2021b). Czas potwierdzenia bloku ma wpływ na tempo zawierania transakcji. Nie ma to aż takiego znaczenia, jeśli transakcją tą jest kupno/sprzedaż kryptowalut czy innych tokenów na

scentralizowanej platformie obrotu kryptoaktywami[10] – wówczas transakcja nie jest rejestrowana w blockchainie. Natomiast jeśli tokeny są przelewane na rachunek takiej platformy lub mają zostać z niego wypłacone, wówczas transakcja musi zostać zapisana w blockchainie, co wymaga czasu. Ponadto często zdarza się, że platformy wymagają kilku potwierdzeń dla danej transakcji, zanim dodadzą środki do portfela użytkownika. Średni czas potwierdzenia bloku dla trzech wybranych kryptowalut – bitcoina (BTC), ethera (ETH) i litecoina (LTC) – przedstawia rysunek 1.3.

W powyższych przykładach czas jest najdłuższy w przypadku bitcoina i wynosi zwykle około 10 minut, jednak zdarzają się dni zarówno z wyższą,



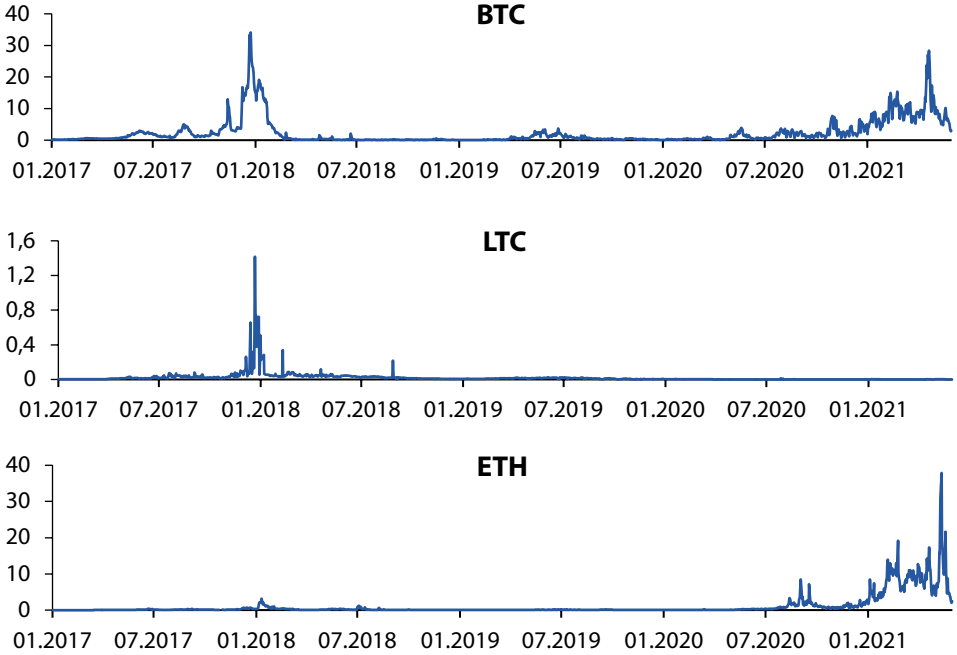
Rysunek 1.3. Średni czas potwierdzenia bloku dla wybranych kryptowalut (w minutach) w okresie 1.01.2017 – 31.05.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych bitinfocharts.com.

[10] Szerzej na ich temat w punkcie 4.3.

jak i niższą średnią tego czasu. Maksimum to 18 minut, a minimum wyniosło nieco ponad 7 minut. Najniższym w zestawieniu trzech kryptowalut średnim czasem zatwierdzenia bloku charakteryzuje się ether. Oznacza to, że transakcje z jego użyciem mogą być przeprowadzane najszybciej w porównaniu do bitcoina i litecoina. Na wykresie można zaobserwować trzy skokowe spadki tego czasu, które wynikały z dostosowań trudności wydobycia bloku (Hollander, 2020). Po ostatnim z nich wartości oscylowały wokół 0,22 minuty. Dolny panel rysunku 1.3 przedstawia średni czas zatwierdzenia bloku dla litecoina. Wahał się on między 1,58 a 3,48 minuty.

Przy transferze środków należy mieć również świadomość konieczności poniesienia związanych z tym opłat dla górników, którzy dodają transakcję do bloku. Kształtowanie się mediany tych opłat na rynku bitcoina, ethera i litecoina przedstawia rysunek 1.4.



Rysunek 1.4. Mediana opłaty transakcyjnej dla wybranych kryptowalut (USD) w okresie 1.01.2017 – 31.05.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych bitinfocharts.com.

Warto zwrócić uwagę, że na wszystkich trzech rynkach opłaty te znacząco wzrosły w czasie końcówki hossy z 2017 roku, a następnie spadły. W przypadku bitcoina i ethera opłaty zaczęły również rosnąć w 2020 roku, a więc w czasie pandemii. Wzrost był kontynuowany w pierwszych miesiącach 2021 roku,

czyli w czasie kolejnej fali wzrostu cen na rynkach tych dwóch kryptowalut (jak dotąd największej).

Czas i opłaty związane z dodaniem transakcji do bloku mogą mieć duże znaczenie w przypadku arbitrażu podejmowanego przez inwestorów na rynku kryptowalut i pozostałych tokenów. Jednostki danej kryptowaluty czy innego tokenu, którymi obraca się na różnych platformach, mają te same właściwości[11]. Można je zatem uznać za homogeniczne. Zgodnie ze wskazaniami neoklasycznej teorii finansów te jednostki, choć notowane na różnych rynkach, powinny mieć taką samą cenę. W przypadku wystąpienia różnic w cenach powinien zostać uruchomiony mechanizm arbitrażu[12], dzięki któremu zostaną one zlikwidowane – występowanie różnic w cenach tej samej kryptowaluty lub innego tokenu na poszczególnych platformach obrotu świadczy o błędzie w wycenie i może być bodźcem do działania dla arbitrażystów.

Podstawowa strategia arbitrażowa stosowana na natychmiastowym rynku kryptowalut i innych tokenów polega na zakupie ich jednostek na platformie, na której cena jest niższa, i ich transferze na platformę, na której cena jest wyższa. Następnie arbitrażysta sprzedaje kryptowalutę/token za walutę tradycyjną, dokonuje ewentualnej zamiany jednostek tej waluty tradycyjnej na inną walutę tradycyjną i przelewa środki na swoje konto. Może też dokonać zakupu na platformie A, na której cena jest niższa, i przeprowadzić krótką sprzedaż na platformie B, na której cena jest wyższa. Następnie dokona przelewu kryptowaluty z platformy A na platformę B i osiągnie zyski. Przeprowadzanie transakcji na obu rynkach powinno doprowadzić do wyrównania poziomu cen cyfrowego waloru na tych rynkach.

W ujęciu podręcznikowym arbitraż, który zapewnia na rynkach finansowych funkcjonowanie prawa jednej ceny, nie wymaga posiadania kapitału i jest wolny od ryzyka. W rzeczywistości jednak arbitrażyści często muszą posiadać kapitał i zwykle są zmuszeni do ponoszenia ryzyka (Shleifer i Vishny, 1997). Dzieje się tak ze względu na występujące na rynku ograniczenia arbitrażu, które mogą powodować utrzymywanie się błędów wyceny aktywów i zaburzenie funkcjonowania prawa jednej ceny (Barberis i Thaler, 2002; Mitchell,

---

[11] Wyjątek stanowią tutaj tzw. niewymienialne tokeny (ang. *non-fungible tokens* – NFT), których każda jednostka jest unikatowa. Są one wykorzystywane do reprezentowania własności unikatowych przedmiotów, takich jak dzieła sztuki, przedmioty kolekcjonerskie czy nieruchomości. NFT mogą mieć wyłącznie jednego właściciela w danym momencie. Oparte są na sieci Ethereum (Ethereum.org, 2021). Choć można je kupować, przechowywać i nimi obracać, to jednak nie można ich wydatkować, tak jak nie można tego zrobić np. z wiszącym na ścianie obrazem (ICO Data, 2021a). NFT nie stanowią przedmiotu rozważań tej książki.

[12] Arbitraż jest to „jednoczesny zakup i sprzedaż tego samego lub niemal identycznego waloru na dwóch różnych rynkach po różnych korzystnych cenach" (Szyszka, 2009, s. 129, za: Sharpe i Alexander, 1990, s. 341).

Pulvino i Stafford, 2002). Do tych ograniczeń można zaliczyć czas i opłaty związane z dodaniem transakcji do blockchaina.

Długi czas oczekiwania na dodanie transakcji do blockchaina wystawia arbitrażystę na ryzyko utraty okazji do arbitrażu. Może się bowiem zdarzyć, że działanie innych arbitrażystów zniweluje zauważone wcześniej błędy w wycenie, zanim zdąży on przelać środki na wybraną platformę. Wyższe opłaty mogą z kolei obniżać opłacalność arbitrażu i z tego względu zniechęcać arbitrażystów do podejmowania działań. To z kolei może doprowadzić do powstawania i utrzymywania się różnic w cenach danej kryptowaluty lub innego tokenu na rynkach.

1.4.2. Poziom anonimowości

Kryptowaluty oraz pozostałe tokeny różnią się poziomem anonimowości, jaką oferują swoim użytkownikom. Wiele z nich jest pseudoanonimowych/pseudonimowych. Oznacza to, że każdy ich posiadacz posiada adres publiczny, na podstawie którego, za pomocą odpowiedniej analizy sieci, teoretycznie można by określić IP lub rachunek użytkownika na platformie obrotu kryptoaktywami i w końcu jego tożsamość (Bitcoin Magazine, 2020). Do tej grupy należą m.in.: bitcoin, bitcoin cash, cardano, ether, IOTA, litecoin, NEO, ripple czy stellar. Niemniej jednak występują też kryptowaluty czy inne tokeny zapewniające wysoki poziom anonimowości. Tę grupę reprezentuje m.in. monero (Houben i Snyers, 2018, s. 51).

Houben i Snyers (2018) kwestię anonimowości uznają za kluczową w odniesieniu do opisywanych walorów. Stopień ich anonimowości, który waha się od całkowitej anonimowości do pseudoanonimowości, uniemożliwia należyte monitorowanie transakcji zawieranych za ich pomocą. Wysoki poziom anonimowości umożliwia wykonywanie podejrzanych transakcji, które wykraczają poza granice regulacyjne. Z kolei organizacjom przestępczym ułatwia dostęp do „czystej gotówki". Anonimowość stanowi również główny problem w przypadku unikania płacenia podatków. Sprawia ona, że organy podatkowe nie wiedzą, kto zawarł transakcje podlegające opodatkowaniu. Z tego względu nie mogą wykryć tego typu działań ani nałożyć za nie sankcji (Houben i Snyers, 2018, s. 9).

Kolejnym problemem, z jakim należy się liczyć w przypadku kryptoaktywów o dużym stopniu anonimowości, jest ryzyko ich usunięcia z platform obrotu kryptoaktywami. Przykład może stanowić BitBay. W listopadzie 2019 roku platforma ta poinformowała, że z dniem 19 lutego 2020 roku usunie monero ze swojej oferty. W uzasadnieniu decyzji powołano się właśnie na anonimowość tej kryptowaluty i jej podatność na wykorzystanie do prania brudnych pieniędzy (BitBay, 2019a).

Podsumowanie

Sieć Bitcoin jest pierwowzorem dla wielu rozwiązań technicznych wykorzystywanych na rynku kryptowalut i innych tokenów. Z czasem jednak zaczęły powstawać modyfikacje oryginału, np. w postaci nowych typów blockchainów. Rozrosła się również oferta dotycząca przechowywania kluczy prywatnych – zaczęły się pojawiać nowe typy portfeli. Definicje pojęć i klasyfikacje zaprezentowane w rozdziale pierwszym będą przydatne podczas lektury dalszej części książki, bowiem znajdą się w niej odwołania do tych aspektów.

Znajomość kwestii związanych z technologią, na której opierają się kryptowaluty i pozostałe tokeny, może być niezwykle przydatna dla inwestorów. Przy obrocie tymi walorami należy mieć bowiem na uwadze czas dodania transakcji do blockchaina, który różni się w zależności od kryptowaluty/tokenu. Wpływa on bowiem na szybkość przelewu środków z platformy lub na platformę umożliwiającą obrót tymi walorami, co jest istotne m.in. przy arbitrażu. Warto mieć również na uwadze opłaty pobierane przez górników za dodanie transakcji do blockchaina. Ich wysokość może się znacząco zmieniać. Dobrze mieć również na uwadze kwestie związane z anonimowością tych cyfrowych walorów. Mogą bowiem zostać wprowadzone/zmienione przepisy prawne/podatkowe, które mogą być szczególnie surowe w odniesieniu do kryptowalut i innych tokenów o wysokim poziomie anonimowości. Poza tym w ich przypadku istnieje znaczące ryzyko wycofania ich z platform obrotu kryptoaktywami.

2. Istota i rodzaje kryptowalut i pozostałych tokenów

W literaturze przedmiotu i praktyce rynkowej zdarza się, że termin *kryptowaluta* jest rozumiany w różny sposób, w zależności od twórcy definicji. Podobnie jest z innymi powiązanymi pojęciami, takimi jak waluty cyfrowe, waluty wirtualne, tokeny czy kryptoaktywa. Zapewne wynika to z tego, że analizowany rynek jest rynkiem młodym i podlegającym rozwojowi, więc nie wykształciły się jeszcze ogólnie obowiązujące definicje. Jednak nieścisłości definicyjne mogą rzutować na komunikację i wzajemne zrozumienie między różnymi uczestnikami rynku oraz podmiotami nim zainteresowanymi. Z tego względu w rozdziale drugim podjęto się analizy i systematyzacji pojęć związanych z kryptowalutami i tokenami.

2.1. Kryptowaluty – definicja i rodzaje

Kryptowaluty stanowią stosunkowo nową ideę w teorii i praktyce rynkowej. Pierwsze prace dotyczące ich powstania sięgają początku lat 90. XX wieku, kiedy powstał eCash, będący ich scentralizowanym przykładem. Zostały one nieco zapomniane około 1999 roku, a ich renesans rozpoczął się dziewięć lat później. Wówczas osoba lub grupa osób ukrywających się pod pseudonimem Satoshi Nakamoto przedstawiła obecnie najbardziej popularną kryptowalutę, którą jest bitcoin (Lam i Lee, 2015, s. 8–11). Rozpoczął on funkcjonowanie w 2009 roku, stanowiąc pierwszą zdecentralizowaną kryptowalutę. Druga tego typu kryptowaluta pojawiła się dopiero dwa lata później i był nią namecoin (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 15). Rynek kryptowalut rozwija się gwałtownie od 2009 roku, co przejawia się m.in. wzrostem liczby różnych kryptowalut, a także powstaniem całej grupy kryptoaktywów.

Kryptowaluty są pojęciem, które nie posiada jednej powszechnie akceptowanej definicji. Niektóre instytucje regulacyjne nie definiują samego pojęcia kryptowalut, a większość z nich traktuje je jako podzbiór **walut wirtualnych**

lub **walut cyfrowych** (Houben i Snyers, 2018, s. 23). Choć te dwa ostatnie pojęcia są definiowane znacznie częściej, to również dostępne są publikacje, w których pada o nich wzmianka, bez wyjaśnienia, jak są one rozumiane. Zdarza się również, że w literaturze przedmiotu pojęcia – *kryptowaluta*, *waluta wirtualna* i *waluta cyfrowa* – są traktowane zamiennie, co powoduje dużo nieścisłości (por. Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy, 2014, s. 4; Piech, 2017, s. 6).

2.1.1. Kryptowaluty a waluty cyfrowe i waluty wirtualne

W raporcie Międzynarodowego Funduszu Walutowego uznano, że **kryptowaluty stanowią podzbiór zdecentralizowanych**[1] **i wymienialnych na rzeczywiste dobra i usługi walut wirtualnych**. Samo określenie *kryptowaluta* jest stosowane ze względu na wykorzystanie technik kryptograficznych przy wykonywanych operacjach. **Z kolei waluty wirtualne uznano za podzbiór walut cyfrowych** (ang. *digital currencies*). Do grupy walut cyfrowych, które nie zostały zdefiniowane w raporcie, zaliczony został również pieniądz elektroniczny[2]. W odróżnieniu od niego waluty wirtualne nie są denominowane w walutach tradycyjnych i mają własną jednostkę rozrachunkową (MFW, 2016, s. 7–9).

Z kolei Bank Światowy uznał **waluty cyfrowe** za „cyfrową reprezentację wartości, denominowaną we własnej jednostce rozrachunkowej i różną od pieniądza elektronicznego" (Bank Światowy, 2017, s. IV). Definicja ta stoi więc w dużej mierze w sprzeczności ze wspomnianym powyżej stanowiskiem MFW,

---

[1] W systemie **zdecentralizowanym** nie występuje jeden główny podmiot (np. bank centralny), który by administrował tym systemem lub emisją wirtualnej waluty. Zastępują go wewnętrzne protokoły, które regulują działanie systemu i umożliwiają jego uczestnikom weryfikację przeprowadzanych w jego ramach transakcji. Tak jak wspomniano w rozdziale pierwszym, za swoją działalność uczestnicy ci są nagradzani jednostkami nowo wydobytej waluty wirtualnej. To podejście ma dwa cele – wprowadzanie nowo wytworzonych jednostek waluty wirtualnej do systemu i umożliwienie zdecentralizowanego działania systemu waluty wirtualnej. Waluty wirtualne mogą funkcjonować również w ramach **scentralizowanego** lub **hybrydowego systemu**. W tym ostatnim pewne funkcje wypełnia podmiot centralny, a za pozostałe są odpowiedzialni uczestnicy systemu (MFW, 2016, s. 8–9).

[2] Zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/110/WE z dnia 16 września 2009 r. w sprawie podejmowania i prowadzenia działalności przez instytucje pieniądza elektronicznego oraz nadzoru ostrożnościowego nad ich działalnością (s. 11) **pieniądz elektroniczny** to wartość pieniężna, która jest przechowywana elektronicznie (w tym magnetycznie) i która stanowi prawo do roszczenia względem emitenta. Emisja tej wartości następuje w zamian za środki pieniężne. Emisja ta jest przeprowadzana, by umożliwiać dokonywanie transakcji płatniczych, które zostały określone w art. 4 pkt 5 dyrektywy 2007/64/WE. Pieniądz elektroniczny jest akceptowany przez osoby fizyczne czy też prawne inne niż jego emitent.

bowiem Bank Światowy nie zaliczył pieniądza elektronicznego do walut cyfrowych. Zatem w ujęciu Banku Światowego waluty cyfrowe są pojęciem węższym niż w ujęciu MFW. Bank Światowy zdefiniował natomiast **kryptowaluty** jako „podzbiór walut cyfrowych, które opierają się na technikach kryptograficznych" (Bank Światowy, 2017, s. IV).

Komitet ds. Płatności i Infrastruktur Rynku Banku Rozrachunków Międzynarodowych również posługuje się pojęciem **walut cyfrowych**. Co prawda nie podał ich bezpośredniej definicji, jednak wymienił ich kluczowe cechy (Bank Rozrachunków Międzynarodowych, 2015, s. 4–5):

- w większości przypadków waluty cyfrowe są aktywami, których wartość jest ustalana na podstawie podaży i popytu i wynika wyłącznie z przekonania, że mogą być wymienione na inne dobra lub usługi lub też walutę tradycyjną;
- waluty cyfrowe są oparte na technologii rozproszonych rejestrów (DLT), która umożliwia zdalną wymianę wartości w przypadku braku zaufania pomiędzy stronami transakcji, bez konieczności wykorzystania pośredników, takich jak banki;
- w przypadku wielu walut cyfrowych nie zarządza nimi żadna konkretna instytucja czy osoba, jednak jest z nimi związanych wielu pośredników dostarczających usługi natury technicznej.

Wymienione cechy świadczą zatem, że według Komitetu ds. Płatności i Infrastruktur Rynku Banku Rozrachunków Międzynarodowych, podobnie jak w przypadku Banku Światowego, waluty cyfrowe są czymś innym niż w rozumieniu Międzynarodowego Funduszu Walutowego i są bardziej zbliżone do walut wirtualnych i kryptowalut.

Europejski Bank Centralny poświęcił dwa raporty **systemom walut wirtualnych** (ang. *virtual currency schemes*)[3] (EBC, 2012; 2015). W pierwszej publikacji **waluta wirtualna** jest uznana za „rodzaj niepodlegającego regulacjom cyfrowego pieniądza, który jest emitowany i zwykle kontrolowany przez jego twórców (ang. *developers*) oraz używany i akceptowany przez członków specyficznej wirtualnej społeczności". EBC zaznaczył, że w przyszłości ta definicja może wymagać wprowadzenia modyfikacji, jeśli fundamentalne cechy walut wirtualnych ulegną zmianie (EBC, 2012, s. 13).

EBC dokonuje podziału walut wirtualnych ze względu na ich powiązania z gospodarką realną. Wyodrębnia trzy kategorie (EBC, 2012, s. 13-14, 21):

- **Zamknięty system waluty wirtualnej** (ang. *closed virtual currency scheme*) – nie ma on prawie żadnych powiązań z gospodarką realną. Jego użytkow-

[3] Pojęcie systemu waluty wirtualnej jest tam używane, aby „opisać zarówno aspekt wartości, jak i nieodłączny lub wbudowany mechanizm zapewniający transfer tej wartości" (EBC, 2015, s. 25).

nicy zarabiają wirtualną walutę, osiągając odpowiednie wyniki w cyfrowej rzeczywistości. Może być ona wykorzystywana, ale tylko do zakupu cyfrowych dóbr i usług, które są oferowane w ramach wirtualnej społeczności. Teoretycznie nie można jej wykorzystać poza obrębem tej społeczności. Przykładem jest złoto w grze *World of Warcraft* (WoW).

- **System waluty wirtualnej z jednokierunkowym przepływem środków** (ang. *virtual currency scheme with unidirectional flow*) – waluta wirtualna może być zakupiona bezpośrednio za walutę tradycyjną przy określonym kursie wymiany. Nie można jej wymienić z powrotem na walutę tradycyjną. Jednostki waluty wirtualnej mogą być wykorzystywane do nabycia dóbr i usług w przestrzeni wirtualnej. W przypadku niektórych systemów jest możliwy zakup dóbr i usług w rzeczywistym świecie. Ich przykład mogą stanowić punkty Nintendo (ang. *Nintendo Points*).
- **System waluty wirtualnej z dwukierunkowym przepływem środków** (ang. *virtual currency scheme with bidirectional flow*) – jego użytkownicy mogą dokonywać zakupu i sprzedaży waluty wirtualnej, wykorzystując do tego walutę tradycyjną. Waluta wirtualna może być wykorzystywana do zakupu dóbr i usług zarówno w przestrzeni wirtualnej, jak i w realnym świecie. Przykłady walut wirtualnych wykorzystywanych w takich systemach stanowią bitcoin i tzw. Linden Dollars z wirtualnego świata Second Life.

W kolejnym raporcie poświęconym **walutom wirtualnym** Europejski Bank Centralny definiuje je jako „cyfrową reprezentację wartości, której emisji nie dokonuje bank centralny, instytucja kredytowa czy instytucja pieniądza elektronicznego i która w pewnych okolicznościach może zostać wykorzystana jako alternatywa dla pieniądza" (EBC, 2015, s. 25).

Wprowadzono więc poprawki do definicji przedstawionej w raporcie z 2012 roku. Usunięto z niej słowo *pieniądz* ze względu na to, że waluty wirtualne nie charakteryzują się wysoką płynnością oraz poziomem akceptacji typowym dla pieniądza. Ponadto nowa definicja nie zawiera wyrażenia *niepodlegający regulacjom*. Jest to spowodowane tym, że w niektórych jurysdykcjach wprowadzono pewne regulacje dotyczące walut wirtualnych i (albo) związanych z nimi usług. Zdecydowano się również na usunięcie członu definicji, który wskazywał, że waluty wirtualne są wykorzystywane i akceptowane *przez członków specyficznej wirtualnej społeczności*. Zostało to podyktowane chęcią uniknięcia nieporozumień związanych z teoretycznymi ograniczeniami akceptowalności walut wirtualnych. W raporcie jednak zaznaczono, że sieci *peer-to-peer* i platformy internetowe mogą być określane jako wirtualne społeczności (EBC, 2015, s. 25).

W raporcie Europejskiego Urzędu Nadzoru Bankowego (2014, s. 11), w raporcie Komisji Europejskiej (2017, s. 85) oraz w dyrektywie Parlamentu

Europejskiego i Rady (UE) 2018/843 (s. 54) dotyczącej zapobiegania wykorzystywaniu systemu finansowego do prania pieniędzy lub finansowania terroryzmu **waluty wirtualne** są rozumiane niemal w identyczny sposób. Są to „cyfrowe wyznaczniki wartości, które nie są emitowane ani gwarantowane przez bank centralny lub organ publiczny, nie muszą być powiązane z walutą prawnie obowiązującą i nie posiadają prawnego statusu waluty lub pieniądza, lecz które są akceptowane przez osoby fizyczne lub prawne jako środek wymiany i mogą być przekazywane, przechowywane lub sprzedawane drogą elektroniczną" (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/843, s. 54).

Ponadto Europejski Urząd Nadzoru Bankowego (2014) zaznacza, że użycie słowa *waluty* w pojęciu *waluty wirtualne* może być mylące. Mimo to instytucja ta, ze względu na powszechne wykorzystywanie tego terminu, nie zmienia tej konwencji i wykorzystuje go w swoim opracowaniu (Europejski Urząd Nadzoru Bankowego, 2014, s. 11).

Przedstawiona powyżej definicja walut wirtualnych, ze względu na sformułowanie: „akceptowane przez osoby fizyczne lub prawne jako środek wymiany", wydaje się nieco węższa od definicji EBC (2015) i ogranicza się do walut wirtualnych z dwukierunkowym przepływem środków, wyodrębnionych w pierwszym raporcie EBC.

Z kolei Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy (2014, s. 4) uznaje **walutę wirtualną** za „cyfrową reprezentację wartości, którą można obracać w sposób cyfrowy i która funkcjonuje jako: środek wymiany i (albo) jednostka rozrachunkowa, i (albo) narzędzie przechowywania wartości, niemniej jednak nie posiada statusu prawnego środka płatniczego w żadnej jurysdykcji. Nie jest emitowana ani gwarantowana przez żadną jurysdykcję i wypełnia powyższe funkcje jedynie poprzez porozumienie wewnątrz społeczności użytkowników tej waluty wirtualnej".

Zdaniem Międzynarodowego Funduszu Walutowego „waluty wirtualne są cyfrową reprezentacją wartości, emitowaną przez prywatnych twórców (oryg. *developers*) i denominowaną we własnej jednostce rozrachunkowej. Waluty wirtualne można pozyskiwać, przechowywać, uzyskiwać do nich dostęp i obracać nimi elektronicznie. Mogą być wykorzystywane do różnych celów, o ile strony transakcji zgadzają się na ich użycie". Grupa walut wirtualnych jest różnorodna i obejmuje waluty wirtualne, które reprezentują zobowiązanie jednej ze stron (np. punkty w lotniczych programach lojalnościowych), waluty wirtualne zabezpieczone aktywami (np. złotem) czy kryptowaluty (np. bitcoin) (MFW, 2016, s. 7).

Kryptowaluty w raporcie dla Parlamentu Europejskiego są definiowane przez Houbena i Snyersa (2018, s. 23) jako „cyfrowa reprezentacja wartości, która ma stanowić alternatywę *peer-to-peer* dla prawnego środka płatniczego, jest używana jako środek wymiany (niezależny od banku centralnego), jest

zabezpieczona kryptograficznie oraz może być wymieniana na prawny środek płatniczy i *vice versa*".

Z kolei Piotrowska (2018, s. 27) stwierdza, że kryptowalutę stanowi jednostka wartości, która jest wyrażona jako zapis cyfrowy. Jest ona formą waluty wirtualnej oraz funkcjonuje w systemie informatycznym, który jest oparty na kryptografii i wykorzystuje rozproszony rejestr transakcji.

2.1.2. Kryptowaluty a pieniądz i pieniądz elektroniczny

W 2008 roku osoba lub grupa osób ukrywających się pod pseudonimem Satoshi Nakamoto przedstawiła pierwszą kryptowalutę – bitcoina – jako opartą na sieci *peer-to-peer* wersję *elektronicznego pieniądza*, umożliwiającą przesyłanie płatności online bezpośrednio od jednego podmiotu do drugiego, bez konieczności wykorzystania pośrednictwa instytucji finansowej. Aby stało się to możliwe, niezbędne było stworzenie elektronicznego systemu płatniczego opartego na kryptografii, a nie na zaufaniu (Nakamoto, 2008).

Również w przytoczonej wcześniej definicji waluty wirtualnej zawartej w raporcie Europejskiego Banku Centralnego z 2012 roku pojawiło się sformułowanie *cyfrowy pieniądz*. Zdarzają się głosy, że kryptowaluty spełniają funkcje pieniądza. Autorzy raportu stworzonego pod redakcją Piecha (2017) stwierdzają, że bitcoin pełni funkcję miernika wartości, ponieważ wyrażane są w nim ceny innych kryptowalut oraz ceny dóbr i usług w ponad dziesięciu tysiącach punktów akceptujących bitcoina. Dodają, że jest środkiem płatniczym w Unii Europejskiej i niektórych państwach na świecie, w tym w Polsce i Japonii. Przekonują, że stanowi on środek wymiany oraz płatności, ponieważ można za niego kupować dobra i usługi, a także, w przypadku zgody obu stron, regulować zobowiązania. Ponadto bitcoin pełni funkcję tezauryzacyjną, ponieważ umożliwia przechowywanie wartości. Autorzy zaznaczają jednak, że ze względu na ryzyko spadku jego wartości ostatnią z tych funkcji wypełnia gorzej niż waluty tradycyjne. Autorzy przekonują, że w ujęciu ekonomicznym bitcoin jest pieniądzem. Jednak z prawnego punktu widzenia stanowi on nieoficjalny środek płatniczy (Piech, 2017, s. 43–44).

Częściej można się spotkać z opinią, że bitcoin oraz pozostałe kryptowaluty nie są pieniądzem czy też pieniądzem elektronicznym[4] (m.in. Kubát, 2015; EBC, 2015; Marszałek, 2019; Sławiński, 2019). Zupełnie inne stanowisko niż to w przytoczonym raporcie pod redakcją Piecha zajmuje Europejski Bank Centralny, który stwierdził, że kryptowaluty nie spełniają w pełni trzech głównych

[4] Takie podejście zostało również przyjęte w niniejszej książce – kryptowaluty nie są uznawane za pieniądz i pieniądz elektroniczny.

funkcji pieniądza. Niski poziom akceptowalności kryptowalut[5] ogranicza ich wykorzystanie jako środka wymiany. Ze względu na wysoką zmienność ich cen nie stanowią odpowiedniego narzędzia do przechowywania wartości. Nie służą również jako jednostka rozliczeniowa ze względu na niski poziom akceptacji i wysoką zmienność cen (EBC, 2015, s. 23).

Z argumentacją przedstawioną w raporcie pod redakcją Piecha polemizuje Marszałek (2019), stwierdzając, że w jej świetle za pieniądz mogłyby zostać uznane również jednostki lokalne, które są wykorzystywane w miejscowościach turystycznych. Występuje bowiem sieć placówek, które je akceptują, wyrażane są w nich ceny i mogą być one utrzymywane jako składnik oszczędności. Dodaje, że tok rozumowania przedstawiony w raporcie może się odnosić do dowolnego dobra i do pewnego stopnia zawsze będzie prawdziwy. Ponadto pieniądz jest dobrem powszechnym, wspólnym i sieciowym. Powinien wypełniać swoje funkcje ciągle, a nie tymczasowo. Wyklucza to obecnie zmienność kursów kryptowalut. Problematyczny jest również ich status prawny – gdyby uznać je za pieniądz, mogłoby się okazać, że homogeniczne dobro posiada status pieniądza w pewnych państwach, ale w innych już nie (Marszałek, 2019).

Pieniądz powinien cechować się trwałością, poręcznością, oryginalnością, podzielnością, stabilnością i powszechnością. Kryptowaluty posiadają cztery pierwsze atrybuty. Jako zapis cyfrowy są trwałe i poręczne – można je przechowywać jako zapis na komputerze, telefonie komórkowym, a nawet papierze. Są także w wysokim stopniu zabezpieczone przed fałszerstwem – wygenerowanie fałszywej jednostki kryptowaluty lub jej podwójne wydanie są mało prawdopodobne. Kryptowaluty można również podzielić na mniejsze jednostki (w przypadku większości z nich do ośmiu miejsc po przecinku). Jednak notowania kryptowalut są bardzo zmienne. Ponadto ich liczba i skala obrotu jest niższa niż w przypadku walut lokalnych (Marszałek, 2019).

Choć obecnie wydaje się wątpliwe, aby kryptowaluty kiedykolwiek uzyskały status pieniądza, szansę na to może stanowić zainteresowanie nimi ze strony banków centralnych. Jeśli któryś z nich zdecyduje się na emisję oficjalnej kryptowaluty, to ustanowi ją zapewne państwowym środkiem płatniczym. W takim przypadku nastąpi zmiana postrzegania takich jednostek, ponieważ swoją wartość będą czerpać ze wspierającej roli państwa, a nie z samej technologii. Należy również zaznaczyć, że kryptowaluty nie są pieniądzem elektronicznym, który jest cyfrowym odpowiednikiem pieniądza fiducjarnego (Marszałek, 2019).

---

[5] W raporcie EBC (2015) zostało to stwierdzone w odniesieniu do walut wirtualnych, które obejmują kryptowaluty.

2.2. Kryptoaktywa – definicja i rodzaje

Pojęcie kryptoaktywów nie doczekało się jeszcze jednej, ogólnie przyjętej definicji. Często jest ono wykorzystywane jako ogólny termin w odniesieniu do cyfrowych tokenów, emitowanych i przesyłanych przy użyciu systemów DLT. Pojęcia *kryptoaktywa* i *tokeny* mogą mieć jednak odmienne znaczenie w zależności od kontekstu, w którym są używane (Blandin i in., 2019, s. 15).

Próbę zdefiniowania pojęcia kryptoaktywów podjęły m.in. firma konsultingowa EY oraz Europejski Bank Centralny. Według EY „kryptoaktywa są cyfrowymi aktywami zapisanymi w rozproszonym rejestrze". Ich nazwa wywodzi się od kryptograficznego mechanizmu bezpieczeństwa używanego w ramach rejestrów rozproszonych, które są publiczne i udostępniane każdemu (ang. *public, permission-less distributed ledgers*) (EY, 2018, s. 2). W opracowaniu EY wyróżniono dwie podstawowe klasy kryptoaktywów – kryptowaluty i tokeny. Za kryptowaluty uznano te kryptoaktywa, które zostały stworzone jako alternatywa *peer-to-peer* dla walut fiducjarnych i które mają służyć jako środek wymiany niezależny od żadnego banku centralnego. Zostały one uznane w przywołanym opracowaniu za pierwszy powstały typ kryptoaktywów. Z kolei pojęcie tokenów jest używane do określenia kryptoaktywów, które mają zadanie inne niż służenie wyłącznie jako środek wymiany ogólnego przeznaczenia. Mają one wspierać określone przypadki użycia technologii rozproszonych rejestrów (EY, 2018, s. 3 i 5). W raporcie podkreślono, że wszystkie kryptowaluty mogą być nazywane tokenami. Zdarza się również, że wszystkie kryptoaktywa bywają określane mianem kryptowalut. Ustalenie sztywnej granicy między kryptowalutami i tokenami może być trudne (EY, 2018, s. 2–3).

Howell, Niessner i Yermack (2020) za tokeny uznali aktywa cyfrowe zabezpieczone kryptograficznie, a kryptowaluty zaliczyli w ich poczet. Z kolei Blandin i in. (2019, s. 122) definiują tokeny jako zabezpieczoną kryptograficznie reprezentację zbioru praw przyznanych ich posiadaczom.

Na przedstawioną wcześniej definicję kryptoaktywów stworzoną przez EY powołują się również Houben i Snyers (2018, s. 23) w raporcie przygotowanym dla Parlamentu Europejskiego. Z kolei tokeny uznają oni za „nowy rodzaj kryptoaktywów, które uosabiają pewnego rodzaju roszczenie wobec podmiotu (lub wobec jego przepływów pieniężnych, aktywów, wartości rezydualnej, przyszłych dóbr lub usług…), które wynikają z wykorzystania technologii blockchain". Autorzy dodają, że tokeny oferują funkcjonalności wykraczające poza służenie jako środek wymiany (Houben i Snyers, 2018, s. 24).

Nieco inną definicję kryptoaktywów przedstawił Europejski Bank Centralny w raporcie z 2019 roku. Uznano w nim, że kryptoaktywa to „aktywa zapisane w formie cyfrowej, które nie są i nie reprezentują roszczenia finansowego, ani

zobowiązania finansowego jakiejkolwiek osoby fizycznej lub prawnej i które nie uosabiają prawa własności wobec żadnego podmiotu". Dodano również, że „kryptoaktywa są jednak uważane przez ich użytkowników za cenne, za inwestycję i/albo środek wymiany, w przypadku którego kontrola podaży i zatwierdzanie ich przesyłania nie leżą w gestii określonego podmiotu, lecz są przeprowadzane przy użyciu narzędzi kryptograficznych"[6] (EBC, 2019, s. 6).

W raporcie EBC zaznaczono, że jedną z cech charakterystycznych kryptoaktywów jest ich oparcie na technologii rozproszonych rejestrów. Jest ona elementem koniecznym, ale niewystarczającym do zdefiniowania kryptoaktywów jako nowej klasy aktywów. Cechą wyróżniającą je jest fakt, że nie reprezentują żadnego roszczenia czy zobowiązania. Ich jednostki mogą być wykorzystywane jako środek wymiany. Ich użytkownicy postrzegają je jako aktywa, w rozumieniu *czegoś wartościowego*, mimo że nie są związane z roszczeniem czy zobowiązaniem jakiegokolwiek podmiotu (EBC, 2019, s. 6–7). Ponadto Europejski Bank Centralny uznał kryptoaktywa za nowy typ aktywów o unikatowym profilu ryzyka, który wynika właśnie z tego, że nie reprezentują żadnego roszczenia ani zobowiązania (ECB, 2019, s. 8).

W raporcie Europejskiego Banku Centralnego (2019) podkreślono, że kryptoaktywa nie stanowią zwykłej cyfrowej reprezentacji aktywów finansowych. Dodano, że cyfrową reprezentację istniejących aktywów stanowią **tokeny**. Ponadto zgodnie z definicją przyjętą przez EBC (2019) kryptoaktywa nie powinny być postrzegane jako waluty wirtualne lub waluty cyfrowe (EBC, 2019, s. 9). W raporcie pada stwierdzenie, że pojęcia te są często niepoprawnie używane w odniesieniu do kryptoaktywów, które w określonych przypadkach są wykorzystywane i akceptowane jako substytut pieniądza (EBC, 2019, s. 9, za: Mersch, 2018). Podkreślono również, że waluty wirtualne są szerszą kategorią w porównaniu do przyjętej przez nich definicji kryptoaktywów (EBC, 2019, s. 6).

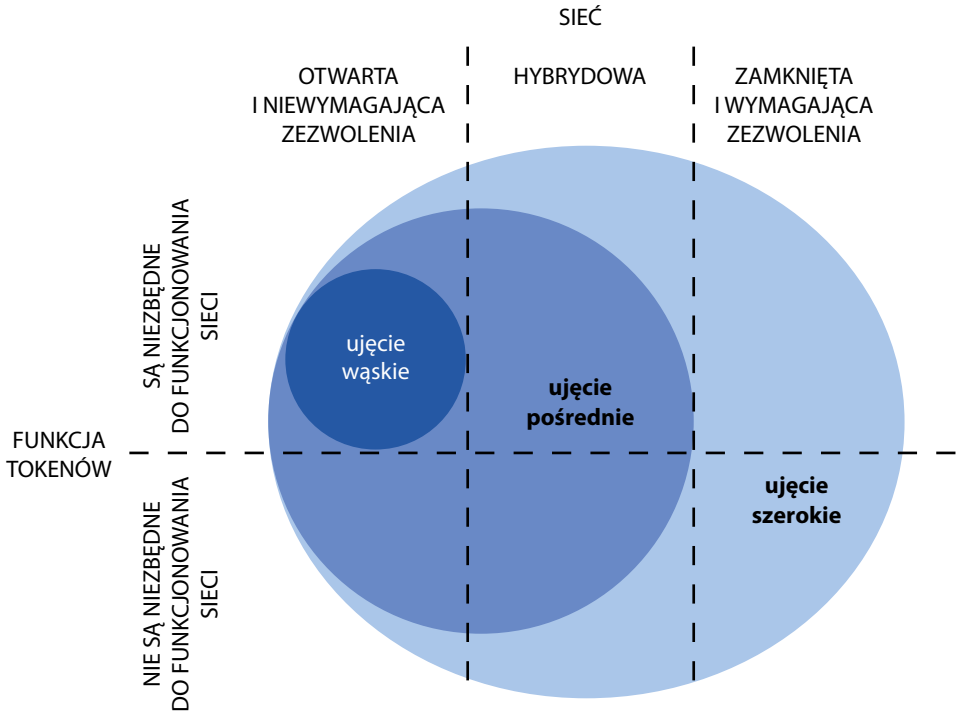
W raporcie Europejskiego Banku Centralnego (2019) bitcoin został wskazany jako przykład kryptoaktywów o najwyższej kapitalizacji, najliczniejszej grupie użytkowników i największej popularności. Ponadto wskazano, że istnieje około 1900 rodzajów kryptoaktywów (EBC, 2019, s. 12). Poza tym w raporcie można znaleźć inne ich przykłady – m.in. ether, ripple, litecoin, bitcoin cash, stellar (EBC, 2019, s. 13). Zatem istnieją przesłanki, by stwierdzić, że Europejski Bank Centralny w raporcie z 2019 roku za kryptoaktywa uznał to, co powszechnie jest określane mianem kryptowalut.

---

[6] W raporcie zaznaczono, że powstanie kryptoaktywów było możliwe dzięki technologii rozproszonych rejestrów. Dodano, że przy określonych założeniach ta technologia umożliwia kontrolę i ograniczenie podaży kryptoaktywów, ułatwiając użytkownikom kontrolę łączy kryptograficznych, które poświadczają spójność aktualizacji informacji w czasie i zapewniają, że nie ma nieuzasadnionego tworzenia kryptoaktywów (EBC, 2019, s. 7).

Próby zdefiniowania kryptoaktywów są również podejmowane przez wiele innych podmiotów – naukowców, instytucje regulacyjne i praktyków życia gospodarczego. Na ich podstawie można wyodrębnić trzy główne podejścia do tego zagadnienia (Blandin i in., 2019, s. 16):

- **szerokie** – za kryptoaktywa są uznane wszystkie rodzaje cyfrowych tokenów, które są emitowane i przesyłane za pomocą systemów DLT, zarówno tych otwartych (ang. *open*) i niewymagających zezwolenia (ang. *permissionless*), jak i zamkniętych systemów korporacyjnych;
- **pośrednie** – za kryptoaktywa są uznane wszystkie rodzaje cyfrowych tokenów emitowanych i przesyłanych za pomocą systemów DLT, które są otwarte, nie wymagają zezwolenia i których historia transakcji jest publicznie dostępna; tokeny nie muszą pełnić szczególnej funkcji w sieci, na której się opierają, aby funkcjonowała ona poprawnie;
- **wąskie** – za kryptoaktywa są uznane wyłącznie cyfrowe tokeny emitowane i przesyłane za pomocą systemów DLT, które są otwarte i nie wymagają zezwolenia oraz dla których funkcjonowania tokeny odgrywają kluczową rolę. Bez nich sieć przestałaby istnieć. W tym przypadku nie występuje formalny emitent. Jego miejsce zajmuje sieć węzłów i to ona tworzy nowe



Rysunek 2.1. Ujęcia definicyjne pojęcia kryptoaktywów

Źródło: (Blandin i in., 2019, s. 16).

jednostki tokenów, zgodnie z przejrzystym i z góry określonym harmonogramem określonym przez protokół.

Powyższa klasyfikacja została przedstawiona w sposób graficzny na rysunku 2.1. Zgodnie z szerokim ujęciem do kryptoaktywów zaliczany jest każdy token, który został wyemitowany i może być przetransferowany za pomocą jakiegokolwiek systemu DLT. W ujęciu pośrednim z rozważań są wyłączone tokeny z sieci zamkniętych i wymagających zezwoleń (ang. *closed and permissioned*). Natomiast przyjmując ujęcie wąskie, dodatkowo wyklucza się tokeny z sieci hybrydowych oraz te, które nie są niezbędne do funkcjonowania sieci (Blandin i in., 2019, s. 17).

2.3. Rodzaje tokenów

Na obecnym stadium rozwoju tokenów wyróżniane są zwykle ich dwie lub trzy podstawowe grupy. W pierwszym przypadku są to tokeny użytkowe oraz tokeny inwestycyjne (m.in. Houben i Snyers, 2018; Block, Groh, Hornuf i Vismara, 2021), natomiast w drugim grupa ta jest poszerzana o kryptowaluty (takie ujęcie wykorzystują m.in. Liu i Wang (2019a); Momtaz (2020); Howell i in. (2020)).

Tokeny inwestycyjne (ang. *investment/security tokens*) przypominają tradycyjne aktywa inwestycyjne, takie jak obligacje czy akcje. Reprezentują prawa ich właściciela wobec emitującego je podmiotu, np. w postaci dywidend lub prawa głosu (Houben i Snyers, 2018, s. 23–24), oraz zazwyczaj podlegają regulacjom dotyczącym papierów wartościowych (Momtaz, 2020).

Tokeny użytkowe (ang. *utility tokens*) mogą być wykorzystane do zakupu określonych dóbr i usług. Nie stanowią jednak środka wymiany ogólnego przeznaczenia, ponieważ generalnie mogą być wykorzystywane tylko na platformie, do której obsługi zostały stworzone (Houben i Snyers, 2018, s. 23–24).

Kryptowaluty w tym kontekście bywają określane również jako **tokeny płatnicze** (ang. *payment tokens*) lub **tokeny kryptowalutowe** (ang. *cryptocurrency tokens*). Z założenia mają służyć jako środek wymiany ogólnego przeznaczenia lub środek przechowywania wartości. Za ich najbardziej znany przykład uznawany jest bitcoin (Howell i in., 2020; Momtaz, 2020).

W wyniku procesów zachodzących w sferze kryptoaktywów powstają również **inne rodzaje tokenów**. Ich przykładem mogą być **tokeny hybrydowe**, które są połączeniem cech wymienionych wyżej tokenów (EY, 2018, s. 8–9; Dobrauz-Saldapenna i Klebeck, 2019). Poza tym nie można wykluczyć powstania kolejnych rodzajów tokenów w przyszłości (EY, 2018, s. 8–9).

Zarówno podziały, jak i nazwy tokenów występujące w literaturze przedmiotu są zróżnicowane. Na podstawie sposobu tworzenia oraz dalszego wykorzystania tokenów można wyodrębnić kilka głównych kryteriów klasyfikacyjnych (Marchewka-Bartkowiak, 2019, s. 196). Pierwsze z nich zostało już opisane powyżej, natomiast kolejne są zestawione w tabeli 2.1. Zwracają one uwagę na różne aspekty związane z tokenami, podkreślając ich swoiste cechy.

Tabela 2.1. Klasyfikacja tokenów

Kryterium	Rodzaj tokenu	Charakterystyka
Sposób powiązania technologicznego z rozproszonym rejestrem	natywne (protokołowe)	Są to tokeny ściśle powiązane technologicznie z danym rejestrem rozproszonym i stanowiące jego integralny element. Umożliwiają wykonywanie transferów między użytkownikami. Jest to możliwe dzięki wystandaryzowanym protokołom ze zbiorem zasad, za których pomocą następuje komunikacja między użytkownikami (węzłami). Utożsamia się je z kryptowalutami lub uznaje za pierwotną formę tokenów płatniczych np. bitcoin, ether
	nienatywne (aplikacyjne; platformowe)	Są to tokeny, które nie są wbudowane bezpośrednio w dany rejestr rozproszony, lecz w platformy oparte na tym rejestrze. Funkcjonalność tych platform wynika zazwyczaj z inteligentnych kontraktów (*smart contracts*), które umożliwiają przeprowadzanie różnego rodzaju operacji np. golem
Stabilność ceny/ wartości	stabilne	Ich kurs ma zachowywać stabilną wartość, np. przez powiązanie ich kursu z wartością określonych aktywów lub poprzez odpowiednie rozwiązania algorytmiczne np. tether
	niestabilne	Są to tokeny, których kurs może być niezwykle zmienny np. bitcoin
Standard cyfrowego kontraktu	wymienialne	Tokeny te posiadają ujednolicone cechy, jak tradycyjny pieniądz o takim samym nominale. Są to np. tokeny utworzone zgodnie ze standardem ERC-20, który określa sześć podstawowych funkcji tokenu np. litecoin, monero
	niewymienialne (NFT)	Są to tokeny charakteryzujące się niejednolitymi i unikatowymi właściwościami, podobnie do tradycyjnych bonów sklepowych. Są to np. tokeny utworzone zgodnie ze standardem ERC-721 np. CryptoKitties, CryptoCelebrities

cd. tabeli 2.1

Kryterium	Rodzaj tokenu	Charakterystyka
Rodzaj tworzącego podmiotu (emitenta)	instytucjonalne	Emitowane przez niektóre podmioty instytucjonalne, np. Facebook czy JP Morgan np. diem, JPM coin
	personalne	Są to tokeny tworzone przez osoby indywidualne. Ich wartość jest oparta na wiarygodności ich twórcy, jak również na spektrum produktów/usług, które twórca może zaoferować w zamian za nie np. bentyncoin, saletacoin
Sposób tworzenia	wydobywane w sposób jednorazowy	Emitent tworzy wszystkie jednostki tokenów jednorazowo, w jednej partii
	wydobywane w sposób ciągły	Specjalne węzły (górnicy) tworzą nowe jednostki w sposób ciągły i regularny. Robią to zgodnie ze z góry ustaloną procedurą, która jest określona przez protokół zarządzający siecią lub zestaw reguł aplikacji np. bitcoin
	wydobywane w sposób hybrydowy	Określona część całkowitej podaży tokenów jest wydobywana jednorazowo, na początku funkcjonowania sieci/aplikacji. Następnie, po uruchomieniu sieci lub aplikacji, pozostałe jednostki tokenów są wydobywane w sposób ciągły

Źródło: Na podstawie: (Marchewka-Bartkowiak, 2019, s. 196–200; Blandin i in., 2019, s. 23).

W odniesieniu do tokenów nienatywnych warto zauważyć, że większość z nich jest tworzona na podstawie blockchaina Ethereum. Wykorzystywany w tym celu protokół nosi nazwę *Ethereum Request for Comment 20* (ERC-20). Są w nim zawarte wymogi, których spełnienie jest wymagane, aby token mógł zostać utworzony. W celu jego stworzenia wystarczy pobrać kod znajdujący się na stronie internetowej Ethereum. Następnie można wprowadzić różnego rodzaju modyfikacje, np. zmienić całkowitą liczbę tokenów. Prostota ich tworzenia na podstawie Ethereum może być uznana za główny czynnik odpowiadający za wzrost liczby ICO; sprawia bowiem, że proces ten jest krótszy i mniej skomplikowany pod względem technicznym (Momtaz, 2020).

2.4. Konwencja definicyjna przyjęta w książce

Literatura przedmiotu dostarcza wielu definicji walut cyfrowych, walut wirtualnych, kryptowalut, tokenów i kryptoaktywów, zwracających uwagę na ich różne cechy. Zdarza się jednak, że pojęcia te są stosowane zamiennie, w szczególności w przypadku walut cyfrowych i wirtualnych.

Kryptowaluty zostają uznane przez autorkę za jeden z rodzajów walut wirtualnych. Waluta wirtualna jest przy tym rozumiana jako: **cyfrowa reprezentacja wartości, której emisji nie dokonuje bank centralny, instytucja kredytowa czy instytucja pieniądza elektronicznego i która w pewnych okolicznościach może zostać wykorzystana jako środek wymiany**. Definicja ta jest niemal identyczna z definicją EBC (2015, s. 25). Zdecydowano się jedynie na zastąpienie sformułowania *alternatywa dla pieniądza* przez *środek wymiany*. Systemy kryptowalut zostają zaliczone do grupy dwukierunkowych systemów walut wirtualnych. Zgodnie z klasyfikacją EBC z 2012 roku mogą być więc wykorzystywane do zakupu dóbr i usług w świecie realnym, jak i w przestrzeni wirtualnej. Mogą być również wymieniane na inne kryptowaluty oraz, w wielu przypadkach, na waluty tradycyjne i *vice versa*[7]. Przyjmuje się, że oficjalnie były one tworzone po to, aby służyć jako środek wymiany[8]. Zatem na podstawie definicji przedstawionych w dotychczasowych rozważaniach stwierdza się, że **kryptowaluta** to cyfrowa reprezentacja wartości, która:

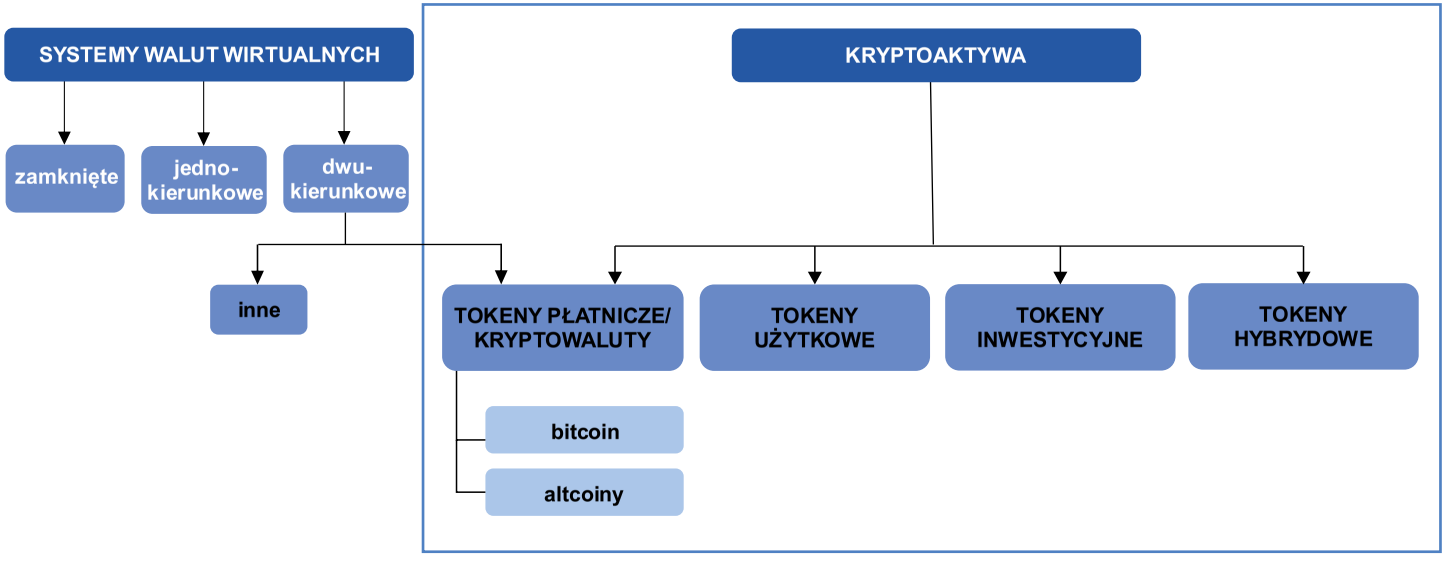
- nie jest emitowana przez bank centralny, instytucję kredytową czy instytucję pieniądza elektronicznego;
- jest akceptowana przez osoby fizyczne lub prawne jako środek wymiany;
- może być przekazywana, przechowywana lub sprzedawana drogą elektroniczną;
- jest wymienialna na inne kryptowaluty i (albo) waluty tradycyjne;
- opiera się na kryptograficznym mechanizmie bezpieczeństwa używanym w ramach rejestrów rozproszonych.

Najstarszą i najbardziej popularną kryptowalutą jest bitcoin. Kryptowaluty inne niż bitcoin to **altcoiny** – są to m.in.: ether, ripple, litecoin czy bitcoin cash. Należy dodatkowo podkreślić, że w niniejszej książce **kryptowaluty nie zostają uznane ani za pieniądz, ani za pieniądz elektroniczny**. Mimo że były one tworzone jako alternatywa *peer-to-peer* dla pieniądza fiducjarnego, to w książce przyjmuje się, że obecnie nie pełnią one funkcji pieniądza.

---

[7] Obecnie praktyka rynkowa pokazuje, że część kryptowalut nie jest bezpośrednio wymienialna na waluty tradycyjne, a jedynie na inne kryptowaluty. Podobnie pozostałe tokeny.

[8] Abstrahuje się przy tym od rzeczywistego sposobu ich wykorzystania w praktyce rynkowej. Zwraca się tu uwagę na funkcję, którą miały pełnić w momencie ich utworzenia, i oficjalne intencje ich twórców.



Rysunek 2.2. Kryptowaluty i tokeny na tle systemów walut wirtualnych i kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (EBC, 2012, s. 13–14; EY, 2018, s. 8–9; Houben i Snyers, 2018, s. 23–24; Blandin i in., 2019).

Kryptowaluty tworzą wraz z tokenami kryptoaktywa, które są rozumiane zgodnie z przytoczoną wcześniej definicją zaproponowaną przez EY (2018, s. 2) jako: **cyfrowe aktywa zapisane przy użyciu technologii rozproszonych rejestrów**. Oprócz cyfrowej formy, która pojawiła się w definicji waluty wirtualnej, należy w tym wypadku podkreślić zapis w rozproszonym rejestrze danych. Dodatkowo kryptowaluty uznaje się za rodzaj tokenów – tokeny płatnicze. Od pozostałych grup tokenów – użytkowych, inwestycyjnych i hybrydowych – odróżnia je przede wszystkim pełniona funkcja. Ze względu na popularność samego pojęcia *kryptowaluta* i popularność samych kryptowalut autorka wykorzystuje często stwierdzenie *kryptowaluty i inne rodzaje tokenów* przede wszystkim w rozdziale pierwszym, poprzedzającym rozważania definicyjne. W dalszej części książki kryptowaluty i tokeny będą określane jako kryptoaktywa.

Z jednej strony na kryptowaluty można więc spojrzeć jak na waluty wirtualne, a z drugiej jak na kryptoaktywa, co przedstawia rysunek 2.2.

Podsumowanie

Rynek kryptoaktywów jest rynkiem bardzo młodym. Wraz z jego powstawaniem tworzone są pojęcia wykorzystywane do jego opisu. Próby analizy różnych aspektów kryptoaktywów i funkcjonowania ich rynku są podejmowane równolegle przez wielu autorów. Nie ma pełnej zgodności odnośnie do znaczenia nowo powstających terminów i rozwojowi tego rynku towarzyszy chaos pojęciowy. Z tego względu autorka uporządkowała pojęcia związane z rynkiem kryptoaktywów, istotne w kontekście kolejnych rozdziałów. W jej opinii ów chaos pojęciowy, który przejawia się m.in. określaniem jednego zjawiska odmiennymi nazwami przez różnych autorów, stanowi przejaw niedojrzałości rynku. Konsensus definicyjny nie zdążył się jeszcze wykształcić.

3. Kryptoaktywa na tle klas aktywów i inwestycji alternatywnych

Bitcoin został stworzony w celu usprawnienia przesyłania środków pomiędzy różnymi podmiotami. Podobnie było w przypadku wielu innych kryptowalut – bodźcem dla ich kreacji nie były motywy inwestycyjne. Niemniej jednak obecnie można odnieść wrażenie, że to właśnie wykorzystanie w celach inwestycyjnych, a nawet spekulacyjnych nieco przyćmiło pierwotne przeznaczenie kryptowalut. Z czasem zaczęły również powstawać kolejne rodzaje kryptoaktywów, w tym tokeny inwestycyjne. Z tego względu powstaje pytanie: czy kryptoaktywa można zaliczyć do którejś z istniejących klas aktywów i czy mogą one zostać uznane za odrębny rodzaj inwestycji alternatywnych? Rozważania przedstawione w tym rozdziale umożliwią udzielenie na nie odpowiedzi.

W tej części publikacji określono cechy klasy aktywów oraz inwestycji alternatywnych. Przedstawiono również sposoby wyodrębniania poszczególnych klas aktywów, które zostają zaaplikowane do kryptoaktywów. Ponadto przeprowadzono analizę porównawczą kryptoaktywów oraz inwestycji alternatywnych i tradycyjnych.

3.1. Kryptoaktywa a klasy aktywów

Instytucje odpowiedzialne za regulowanie rynku finansowego podejmowały próbę przyporządkowania kryptowalut oraz innych kryptoaktywów do istniejących klas aktywów lub kategorii podatkowych. Przykładowo amerykańska instytucja Commodity Futures Trading Commission uznała kryptowaluty za towary (CFTC, 2019), Internal Revenue Service, która również działa w Stanach Zjednoczonych – za własność (ang. *property*) (IRS, 2019), a Komisja Papierów Wartościowych i Giełd Stanów Zjednoczonych (SEC) uznała, że niektóre kryptoaktywa mogą być papierami wartościowymi, tak jak np. tokeny sprzedawane przez organizację DAO (SEC, 2017a).

Z próbami klasyfikacji kryptoaktywów podejmowanymi przez różne instytucje wiąże się pewien problem – przyjmowana przez nie perspektywa może być nieaktualna. Kryptoaktywa są pierwszą zupełnie cyfrową grupą aktywów. Ponadto bardzo dynamicznie się zmieniają. Zatem próba wpisania ich w stare ramy klasyfikacyjne może się okazać bezcelowa (Burniske i Tatar, 2018). Dostępne są również opinie, że kryptoaktywa tworzą zupełnie nową klasę aktywów (Burniske i White, 2017, s. 24; Burniske i Tatar, 2018; EBC, 2019, s. 7). Aby to przeanalizować, należy najpierw zdefiniować klasę aktywów oraz określić sposoby jej wyodrębniania.

Jedną z najczęściej przywoływanych definicji klasy aktywów jest ta zaproponowana przez Greera (1997). Zgodnie z nią klasa aktywów jest to „zbiór aktywów, które wykazują pewne fundamentalne ekonomiczne podobieństwa i posiadają cechy odróżniające je od innych aktywów, które nie są częścią tej klasy". W 2018 roku Greer nieco zmodyfikował tę definicję, dodając, że są to **aktywa, w które można zainwestować** (ang. *investable assets*). Zaznaczył również, że z aktywami zaliczanymi do danej grupy są związane **podobne czynniki ryzyka**, które odróżniają je od innych aktywów inwestycyjnych. Definicja ta nie wymaga, aby korelacja między cenami aktywów z dwóch różnych klas była niska lub aby korelacja cen aktywów w ramach jednej klasy była wysoka. Zostało w niej podkreślone znaczenie fundamentalnych czynników wpływających na zmiany cen aktywów (Greer, 2018).

Według Greera (1997, 2018) istnieją **trzy główne klasy aktywów** (ang. *super classes*):

- **Aktywa kapitałowe** (ang. *capital assets*) – stanowią stałe źródło przychodów, np. w formie odsetek czy dywidend. Mogą być wyceniane przy użyciu modelu zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Są to np. obligacje, akcje, nieruchomości pod wynajem.
- **Aktywa konsumpcyjne/transformowalne** (ang. *consumable/transformable assets*) – można je bezpośrednio skonsumować (np. kukurydza czy bydło) lub przekształcić w cyklu produkcyjnym (np. ropa naftowa może zostać przekształcona w benzynę). Mają wartość ekonomiczną, jednak w odróżnieniu od aktywów kapitałowych nie generują przepływów pieniężnych, takich jak np. dywidendy; ich wartości nie ustala się więc za pomocą modelu zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Generalnie są wyceniane na podstawie zgłaszanego na nie popytu i ich podaży.
- **Aktywa będące środkiem przechowywania wartości** (ang. *store of value assets*) – nie mogą być skonsumowane i nie generują przepływów pieniężnych, nie są zatem wyceniane na podstawie modelu zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Mają jednak wartość, ale Greer nie wskazuje, jak dokonać ich wyceny. Podobnym przykładem mogą być dzieła sztuki lub waluty.

W ramach każdej z trzech głównych klas aktywów mogą być wyodrębnione poszczególne klasy aktywów. Akcje i obligacje, zaliczone do aktywów kapitałowych, są uznawane za dwie różne klasy. Ponadto **istnieją aktywa, które wykazują cechy dwóch lub trzech głównych klas aktywów**. Przykład może stanowić złoto – jest ono wykorzystywane przy produkcji biżuterii czy urządzeń elektronicznych oraz traktowane jako środek przechowywania wartości. Ponadto może być ono do pewnego stopnia uznane za rodzaj aktywów kapitałowych w przypadku, gdy możliwe jest jego wypożyczenie (Greer, 2018).

Zaklasyfikowanie kryptoaktywów do którejś z tych grup wydaje się problematyczne. Staje się to nieco łatwiejsze, gdy osobno rozpatrywane są kryptowaluty i pozostałe tokeny. Pierwszym pytaniem, jakie należy sobie zadać zgodnie ze wskazaniem Greera (2018), jest to, czy w dany rodzaj kryptoaktywów można inwestować. W przypadku tokenów odpowiedź nie zawsze jest twierdząca. Wiele nowych tokenów nie jest bowiem notowanych na platformie obrotu kryptoaktywami. Z tego względu obrót nimi jest bardzo trudny lub wręcz niemożliwy. Ich nabywca może czekać, aż zostaną wprowadzone na platformę obrotu. Jednak zanim to nastąpi, właściciel może mieć problem z ich sprzedażą (LedgerDex, 2018). Wydaje się, że problem ten nie powinien występować w przypadku kryptowalut i tokenów inwestycyjnych.

Do aktywów kapitałowych mogą być zaliczone tokeny inwestycyjne generujące przepływy pieniężne w formie dywidend, a także inne kryptoaktywa, w tym kryptowaluty, w przypadku gdy są one wypożyczane innym podmiotom za odpowiednią opłatą, np. w celu umożliwienia ich krótkiej sprzedaży.

Zdaniem Burniske'a i Tatara (2018) kryptoaktywa mogą być zaliczone do grupy aktywów konsumpcyjnych/transformowalnych. Mają bowiem pewną użyteczność i są konsumowane cyfrowo. Autorzy podają za przykład deweloperów wykorzystujących (używających) ethera w celu uzyskania dostępu do platformy Ethereum i wykorzystania inteligentnych kontraktów (Burniske i Tatar, 2018). Warto jednak się zastanowić, czy nie jest to jedynie sposób zapłaty za określoną usługę. Można byłoby to uznać za konsumpcję, gdyby jednostki kryptoaktywów były w tym procesie niszczone lub zmieniały swoją formę, a nie jedynie właściciela.

Burniske i Tatar dodają, że bitcoin, tak jak inne kryptowaluty, jest wykorzystywany przez niektórych inwestorów jako środek przechowywania wartości. Posiadają oni bowiem jednostki kryptowalut w nadziei na wzrost ich cen w przyszłości (Burniske i Tatar, 2018). Jak już wspomniano[1], obecnie uznaje się, że kryptowaluty nie spełniają funkcji tezauryzacyjnej. Niemniej jednak

[1] Porównaj podpunkt 2.1.2.

należy zauważyć, że funkcjonują tzw. stabilne tokeny (ang. *stablecoins*), które mają zachowywać stałą wartość, np. przez powiązanie ich kursu z dolarem amerykańskim. Zatem mogą one służyć jako środek przechowywania wartości (pomijając kwestię zaufania do ich twórców i ryzyka cybernetycznego). Kryptoaktywa mogą mieć, w subiektywnej opinii swoich właścicieli, określoną wartość. Na rynku kryptowalut powstało nawet specjalne określenie – hodler – dla osoby, która inwestuje w kryptowaluty w sposób długoterminowy[2]. Zgodnie z powyższymi rozważaniami przyjmuje się (jednak z pewnymi zastrzeżeniami), że kryptoaktywa, w które można zainwestować, najbardziej wpisują się w aktywa kapitałowe i aktywa będące środkiem przechowywania wartości.

Pojawia się pytanie, w jaki sposób wyodrębnić różne **klasy aktywów**. W przypadku nakierowania na wspomaganie strategicznej alokacji środków do wyróżnienia nowej klasy aktywów mogą służyć następujące wskazania (Instytut CFA, 2018, s. 196–197):

- **aktywa tworzące klasę aktywów powinny być stosunkowo homogeniczne**;
- **klasy aktywów powinny być wzajemnie się wykluczające** – w przypadku zazębiających się klas aktywów utrudnione może być monitorowanie ryzyka oraz wyznaczanie oczekiwanych stóp zwrotu dla całej klasy aktywów;
- **klasy aktywów powinny umożliwiać dywersyfikację ryzyka** – notowania włączonych do portfela inwestycyjnego aktywów należących do danej klasy nie powinny być bardzo wysoko skorelowane z notowaniami aktywów z innych klas lub z ich liniową kombinacją, ponieważ byłyby zbędne w portfelu, duplikując jego ekspozycję na ryzyko;
- **klasa aktywów powinna umożliwić inwestorowi zainwestowanie znacznej części jego środków w tworzące ją aktywa**.

Kryptoaktywa łączy to, że istnieją jedynie w cyfrowej formie oraz są zapisane przy użyciu technologii rozproszonych rejestrów. Jednocześnie własności te pozwalają na odróżnienie ich od innych rodzajów aktywów. Zdaniem Kritzmana (1999) grupa aktywów może zostać uznana za odrębną klasę, jeśli w ten sposób traktują ją zarządzający aktywami. Można odnieść wrażenie, że jeśli rozpatrywane są aspekty inwestycyjne, a nie funkcjonalne, to w praktyce rynkowej kryptoaktywa są traktowane jako odrębna i względnie homogeniczna grupa. Do takiego wniosku mogą prowadzić m.in. wspomniane problemy definicyjne przejawiające się tym, że niektóre podmioty za kryptoaktywa przyjmują wyłącznie kryptowaluty, a inne również tokeny. Poza tym, zgodnie z raportem EY (2018, s. 2), ustalenie sztywnej granicy między kryptowalutami

[2] Hodl jest strategią typu kup i trzymaj na rynku kryptowalut. Nazwa wzięła się z przestawienia liter w słowie *hold* w jednym z wpisów na forum internetowym w 2013 roku. Następnie określenie to zaczęto uznawać za akronim, który rozwija się jako *hold on for dear life* (Frankenfield, 2021).

i tokenami bywa trudne, a wszystkie kryptoaktywa mogą być określane mianem tokenów.

Istnieje szereg badań naukowych skupiających się wyłącznie na bitcoinie, które wskazują, że korelacja między jego cenami a notowaniami aktywów z innych klas (m.in. akcji, obligacji, towarów, nieruchomości i walut) jest niska, statystycznie nieistotna lub nawet ujemna. Może więc on znaleźć zastosowanie przy dywersyfikacji i zarządzaniu ryzykiem inwestycyjnym[3]. Jak zauważają Burniske i Tatar (2018), spośród wszystkich kryptoaktywów bitcoin ma najbardziej ugruntowaną pozycję. Z tego względu wchodzący na rynek kryptoaktywów inwestorzy mogą zaczynać swoje inwestycje właśnie od bitcoina. Jeśli zwiększy się grupa podmiotów, które lokują środki zarówno na rynku kryptoaktywów, jak i na rynkach innych aktywów, może wzrosnąć korelacja ich cen (Burniske i Tatar, 2018). Stwierdzenie to daje podstawy, aby przypuszczać, że skoro korelacja między bitcoinem a innymi rodzajami aktywów nie jest znaczna, to podobnie jest w przypadku innych kryptoaktywów.

Według serwisu CoinMarketCap (2020c) na koniec kwietnia 2020 roku kapitalizacja śledzonych przez niego kryptowalut i innych tokenów wyniosła niemal 248,5 mld USD. W tym samym czasie kapitalizacja spółki Apple Inc. kształtowała się na poziomie 1,286 bln USD (Bloomberg, 2020a); przewyższała więc ponad pięciokrotnie kapitalizację wskazaną przez CoinMarketCap. Choć Dyhrberg, Foley i Svec (2018) zauważają, że rynek bitcoina nadaje się do inwestycji detalicznych, przedstawione wartości kapitalizacji wskazują, że rynek kryptoaktywów jest stosunkowo mały, zwłaszcza z perspektywy inwestorów instytucjonalnych. Mimo to jest on wykorzystywany przez reprezentantów tej grupy[4]. Biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój rynku kryptoaktywów od momentu powstania pierwszej kryptowaluty w 2009 roku, nie można wykluczyć, że z czasem sytuacja ta ulegnie zmianie.

Na podstawie powyższych kryteriów i rozważań kryptoaktywa można uznać za odrębną klasę aktywów. Należy jednak zastrzec, że w tym momencie inwestorzy instytucjonalni mogą mieć problem z ulokowaniem znacznej części swoich środków na tym rynku.

Greer w swojej definicji z 1997 roku wskazuje na ekonomiczne podobieństwa między aktywami wewnątrz klasy. Burniske i Tatar (2018) odnoszą się do jego definicji i do cech ekonomicznych różnicujących klasy aktywów zaliczają:

- **wpływ na powstanie i istnienie aktywów**,
- **sposób emisji**,
- **funkcje**,
- **podstawę wartości**.

---

[3] Szerzej na ten temat w podpunkcie 5.1.1.

[4] Porównaj punkt 4.5.

Różne podmioty mogą mieć **wpływ na powstawanie i na rynek konkretnych aktywów**. Należą do nich podmioty związane z ich tworzeniem, ich posiadacze oraz instytucje regulacyjne. W przypadku akcji spółki będzie to zarząd tej spółki, właściciele akcji oraz np. Komisja Papierów Wartościowych i Giełd Stanów Zjednoczonych. Kryptoaktywa charakteryzują się unikatowym modelem zarządzania. Do podmiotów związanych z ich tworzeniem i wydobyciem można zaliczyć deweloperów, którzy tworzą protokół blockchaina lub aplikację wykorzystującą kryptoaktywa. Należą do nich również górnicy, którzy pobierają kod stworzony przez deweloperów i utrzymują sieć komputerów go wykorzystujących. Mogą oni mieć wpływ na modyfikacje kodu, bowiem to oni decydują o pobieraniu jego aktualizacji. Dlatego zadaniem deweloperów jest przekonanie górników, że wprowadzanie tworzonych przez nich aktualizacji jest dobre dla systemu oraz dla samych górników. Kolejnym rodzajem podmiotów tworzących tę grupę są instytucje oferujące usługi łączące kryptoaktywa z gronem użytkowników. Jeśli mają one wpływ na stopień wykorzystania kryptoaktywów, to mogą znacząco oddziaływać na system. Poza tym posiadacze kryptoaktywów, którzy nabywają je w celach inwestycyjnych lub aby uzyskać dostęp do określonych usług, dostarczają informacji zwrotnej wymienionym wcześniej podmiotom odpowiedzialnym za ich tworzenie. Jeśli ich opinia nie zostanie uwzględniona, popyt na kryptoaktywa, a przez to również ich cena, może spaść. Niektóre instytucje regulacyjne także zaczynają dochodzić do głosu i tworzyć regulacje (Burniske i Tatar, 2018).

Wymienione powyżej podmioty mają wpływ na **sposób emisji aktywów**. Jednak największą rolę odgrywają w tym przypadku ich twórcy. Przykładowo akcje są wprowadzane na rynek poprzez IPO (ang. *initial public offering*). W przypadku kryptoaktywów ich system emisji jest zwykle określony matematycznie i osadzony na kodzie stworzonym przez deweloperów (Burniske i Tatar, 2018).

Aktywa różnią się pod względem pełnionych **funkcji**. Są emitowane w celu pozyskania środków z rynku kapitałowego, ale już w przypadku towarów spektrum ich wykorzystania jest znacznie szersze. Kryptoaktywa są wynikiem rozwoju technologicznego, a pełnione przez nie funkcje mogą się zmieniać wraz ze zmianami technologicznymi. Przykładowo bitcoin może służyć jako środek wymiany, a augur umożliwia działanie rynków predykcyjnych (Burniske i Tatar, 2018).

Kolejnym aspektem jest **wartość aktywów**. Greer (1997) zauważył, że aktywa kapitałowe mogą być wyceniane na podstawie dyskontowania generowanych przez nie przepływów pieniężnych. Na wartość aktywów konsumpcyjnych/transformowalnych wpływ ma zgłaszany na nie popyt i ich podaż. Z kolei kryptoaktywa mają dwa źródła wartości – swoją użyteczność (np. możliwość wykorzystania jako środek wymiany) oraz wartość spekulacyjną (Burniske i Tatar, 2018).

Zdaniem autorki książki kryptoaktywa różnią się od innych klas aktywów pod względem wymienionych powyżej cech ekonomicznych tak istotnie, że można przyjąć, iż stanowią odrębną klasę aktywów. Pozostaje to w zgodzie z podejściem Burniske'a i Tatara (2018), jednak autorka nie widzi podstaw, aby uznać, że same kryptowaluty stanowią odrębną klasę aktywów. Czynnikiem odróżniającym je od innych kryptoaktywów jest ich funkcja środka płatniczego ogólnego przeznaczenia. Niemniej są na tyle podobne do pozostałych tokenów, zwłaszcza pod względem grup interesariuszy mających na nie wpływ i podstawy wartości, że można je uznać za jedną klasę aktywów. Zdaniem autorki kryptowaluty stanowią podklasę kryptoaktywów, a cechą różnicującą je od pozostałych tokenów jest przede wszystkim funkcja, którą mają pełnić.

3.2. Kryptoaktywa a inwestycje alternatywne

Inwestycja może być zdefiniowana jako „nabywanie aktywów inwestycyjnych w oczekiwaniu na wzrost ich wartości w przyszłości". Można wyodrębnić inwestycje tradycyjne i alternatywne (Piotrowska, 2018, s. 75–76).

Dostępnych jest wiele definicji inwestycji alternatywnych. Różnią się one znacząco od siebie, bowiem są tworzone w różnych celach. Ponadto inwestycje alternatywne stanowią na tyle nową dziedzinę finansów, że nie zdążył się wykształcić konsensus w zakresie kwestii definicyjnych. Zmieniają się również tak dynamicznie, że prawdopodobnie konsensus ten nigdy nie zostanie osiągnięty (Chambers, Anson, Black i Kazemi, 2015, s. 3). Dębski za inwestycje alternatywne przyjmuje te inwestycje, których nie uznaje się za tradycyjne formy inwestowania na rynku finansowym (Dębski, 2006, s. 146). Podobnie uważają Jajuga, Ronka-Chmielowiec, Kuziak i Wojtasiak (2004), według których inwestycje alternatywne są to inwestycje inne od tych w akcje i klasyczne instrumenty dłużne. Uznają za nie zarówno hybrydowe instrumenty (łączące cechy instrumentów udziałowych, dłużnych i pochodnych), różne instrumenty syntetyczne (oznaczające lokowanie środków w zdywersyfikowane portfele), jak i nieruchomości (Sokołowska, 2010, s. 57, za: Jajuga i in., 2004). Definicję opartą na wymienieniu rodzajów aktywów tradycyjnych, które nie mogą tworzyć grupy inwestycji alternatywnych, przedstawiają również Swedroe i Kizer (2008). Stwierdzają oni, że inwestycje alternatywne jest to termin określający inwestycje inne niż akcje, obligacje skarbowe, inne dłużne papiery wartościowe o wysokim ratingu oraz instrumenty bankowe, takie jak certyfikaty depozytowe (Swedroe i Kizer, 2008, s. xxiii).

Chambers i in. (2015, s. 4) stwierdzają, że inwestycje alternatywne mogą być również zdefiniowane poprzez wymienienie zaliczanych do nich rodzajów inwestycji. Autorzy ci wyróżniają cztery typy inwestycji alternatywnych (Chambers i in., 2015, s. 4):

- aktywa realne (takie jak surowce naturalne, towary, własność intelektualną, nieruchomości czy infrastrukturę),
- fundusze hedge,
- *private equity*,
- produkty strukturyzowane.

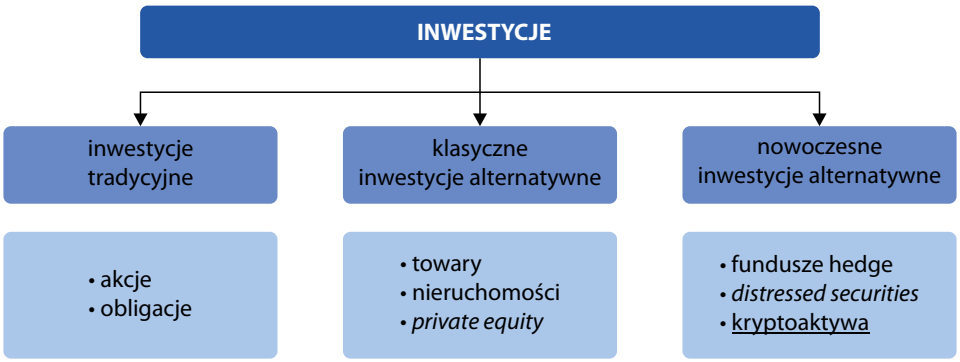
Podejście do definiowania inwestycji alternatywnych poprzez wymienienie ich składowych może nie być najlepszym rozwiązaniem ze względu na potrzebę stosunkowo częstej modyfikacji definicji. Jak bowiem zauważa Morawski: „to, co było alternatywne wczoraj, jutro stanie się tradycyjne, klasyczne" (Piotrowska, 2018, s. 78, za: Morawski, 2012).

Według Instytutu CFA inwestycje alternatywne obejmują grupy inwestycji, których ryzyko i cechy stóp zwrotu wyraźnie różnią się od tradycyjnych inwestycji w akcje i obligacje (Instytut CFA, 2018, s. 7). Do wyróżniających je cech można zaliczyć (Chambers i in., 2015, s. 13–14; Instytut CFA, 2018, s. 8):

- stosunkowy brak płynności, który bywa łączony z premią za ryzyko;
- możliwości dywersyfikacji ryzyka w stosunku do portfela składającego się z akcji i obligacji;
- wysokie koszty związane z *due dilligence* – mogą one wynikać z wysokiej złożoności inwestycji lub strategii inwestycyjnej, konieczności posiadania specjalistycznej wiedzy czy niskiej przejrzystości związanej z raportowaniem;
- niezwykle trudną ocenę osiąganych wyników z powodu trudności stworzenia odpowiednich benchmarków;
- niższą efektywność informacyjną rynku w porównaniu do głównych światowych rynków akcji czy obligacji i związaną z tym możliwość wygenerowania ponadprzeciętnych stóp zwrotu dzięki umiejętnościom i posiadanym informacjom.

Według Instytutu CFA za podstawowe inwestycje alternatywne, w stosunku do tradycyjnych inwestycji w akcje i obligacje, mogą być uznane towary (takie jak towary rolne, metale czy ropa naftowa), nieruchomości oraz inwestycje typu *private equity*. Można je określić mianem klasycznych inwestycji alternatywnych. Na rynku pojawiły się kolejne rodzaje inwestycji, które są uznawane za alternatywne, ale mają krótszą historię funkcjonowania – to fundusze hedge czy *distressed securities*[5]. Mogą być one określone jako nowoczesne inwestycje alternatywne. Należy podkreślić, że przytoczone przykłady

[5] To papiery wartościowe spółek, które borykają się z problemami finansowymi lub są bliskie bankructwa (Instytut CFA, 2018, s. 94).



Uwagi: Zmieniono nazwę środkowej kategorii – określenie *tradycyjne inwestycje alternatywne* zamieniono na *klasyczne inwestycje alternatywne,* aby uniknąć skojarzeń z grupą inwestycji tradycyjnych. Do nowoczesnych inwestycji alternatywnych dodano kryptoaktywa.

Rysunek 3.1. Podział inwestycji na tradycyjne i alternatywne wraz z ich przykładami

Źródło: (Instytut CFA, 2018, s. 11) oraz modyfikacje wprowadzone przez autorkę książki.

nie stanowią zamkniętej listy (Instytut CFA, 2018, s. 10–11). Podział ten został zaprezentowany na rysunku 3.1.

Przez pryzmat wymienionych wyżej cech pozwalających na wyróżnienie inwestycji alternatywnych można spojrzeć na kryptoaktywa. Jak już wspomniano we wcześniejszej części rozdziału, rynek kryptoaktywów jest rynkiem stosunkowo małym pod względem kapitalizacji. Może się on okazać niedostatecznie płynny dla dużej części inwestorów. Ponadto kryptoaktywa, na tym etapie rozwoju swojego rynku, umożliwiają dywersyfikację ryzyka inwestycyjnego względem rodzajów aktywów, które zwykło się uznawać za tradycyjne.

Ocena możliwości inwestycyjnych na rynku kryptoaktywów może wymagać odpowiedniej wiedzy oraz czasu i być trudna ze względu na jego niską transparentność. Może o tym świadczyć duża liczba oszustw (ang. *scam*) związanych z kryptoaktywami. BBB Institute for Marketplace Trust w swoim raporcie poświęconym różnego rodzaju oszustwom w Stanach Zjednoczonych wskazuje, że te związane z kryptowalutami w 2019 roku zajęły drugie miejsce w rankingu najbardziej ryzykownych dla konsumentów oszustw[6]. Mediana wiążącej się z nimi straty wyniosła 3000 USD, podczas gdy wartość ta dla wszystkich rodzajów oszustw kształtowała się na poziomie 160 USD. Poszkodowani tracili środki w wyniku oszustw ze strony platform obrotu, na których przechowywali kryptowaluty, oraz w wyniku oszustw ze strony pod-

[6] Pierwsze miejsce zajęły oszustwa związane z zatrudnieniem (BBB Institute for Marketplace Trust, 2019, s. 9).

miotów przeprowadzających ICO[7] (BBB Institute for Marketplace Trust, 2019, s. 11 i 33). Bardzo trudno więc ocenić, które projekty inwestycyjne są warte zaufania i zainteresowania, a które są jedynie oszustwem mającym na celu wyłudzenie środków poprzez ICO.

Dostępne są indeksy, które w syntetyczny sposób obrazują sytuację na rynku kryptoaktywów. Do ich przykładów można zaliczyć (Bloomberg, 2020b; CME Group, 2020; CRIX, 2020):

- **Bloomberg Galaxy Crypto Index** obliczony na podstawie notowań sześciu kryptowalut kwotowanych w dolarze amerykańskim;
- **CME CF Bitcoin Reference Rate** oraz **CME CF Bitcoin Real-Time Index** obliczone na podstawie notowań bitcoina z wybranych platform obrotu;
- **CME CF Ether-Dollar Reference Rate** oraz **CME CF Ether-Dollar Real--Time Index** obliczone na podstawie notowań ethera z wybranych platform obrotu;
- **CRIX** obliczany na podstawie notowań dla zmienianej co 3 miesiące liczby kryptowalut.

Liczba dostępnych indeksów jest znacznie szersza. Inwestorzy mogą mieć problem z ich doborem. Poza tym większość dostępnych dla rynku indeksów jest obliczana na podstawie danych z rynku kryptowalut. W związku z tym inwestorom może brakować odpowiedniego benchmarku dla tokenów oraz dla całej grupy kryptoaktywów, a przez to ocena osiąganych przez nich wyników inwestycyjnych może być trudna.

Badania dotyczące efektywności informacyjnej dotyczą głównie rynku kryptowalut[8], zwłaszcza bitcoina[9]. W obecnym stadium rozwoju nie może być on uznany za efektywny informacyjnie, nawet w formie słabej. Należy jednak zauważyć, że część badań naukowych wskazuje, że rynek bitcoina stopniowo przeistacza się z rynku nieefektywnego w rynek efektywny informacyjnie w formie słabej. Trudno o tego typu badania w przypadku tokenów. Można jednak przypuszczać, że skoro rynek bitcoina, który jest najbardziej popularny spośród kryptoaktywów, nie może być bezsprzecznie uznany za efektywny informacyjnie, to podobnie jest w przypadku innych kryptoaktywów. Na podstawie powyższych informacji można więc uznać, że kryptoaktywa stanowią rodzaj inwestycji alternatywnych.

---

[7] ICO – *initial coin offering* – jest to metoda pozyskiwania finansowania na rozwój projektów wykorzystujących technologię blockchain poprzez sprzedaż tokenów inwestorom (por. punkt 4.1.1).

[8] Temat ten podejmują m.in. Caporale, Gil-Alana i Plastun (2018), Zhang, Wang, Li i Shen (2018), Hu, Valera i Oxley (2019), Charfeddine i Maouchi (2019), Kristoufek i Vosvrda (2019) czy Al-Yahyaee, Mensi, Ko, Yoon i Kang (2020).

[9] W tym kontekście na bitcoinie skupiają się m.in. Yonghong, He i Weihua (2018); Vidal-Tomás i Ibañez (2018); Nan i Kaizoji (2019) oraz Sensoy (2019).

Sokołowska (2014) porównuje cechy inwestycji tradycyjnych i alternatywnych. Zostały one zestawione w tabeli 3.1. Dodano do niej dodatkową kolumnę obrazującą sytuację na rynku kryptoaktywów.

Tabela 3.1. Porównanie cech inwestycji tradycyjnych, dotychczasowych inwestycji alternatywnych oraz kryptoaktywów

Inwestycje tradycyjne	Dotychczasowe inwestycje alternatywne	Kryptoaktywa
Wysoka historyczna korelacja z indeksami rynkowymi	Niska lub średnia historyczna korelacja z indeksami rynkowymi	Niska korelacja z aktywami tradycyjnymi
Relatywna stabilność stóp zwrotu	Wysoka zmienność stóp zwrotu	Wysoka zmienność stóp zwrotu*
Ścisła regulacja rynku	Mniejsza regulacja rynku	Regulacje w trakcie tworzenia; w wielu państwach nadal brak regulacji
Wysoka przejrzystość w zakresie wyceny	Brak informacji dotyczących wyceny	Trudności w wycenie
Brak lub ograniczone wykorzystanie dźwigni	Powszechne wykorzystanie dźwigni	Możliwe wykorzystanie dźwigni na niektórych platformach obrotu; część z nich nie udostępnia takiej możliwości
Dodatnia stopa zwrotu osiągana zwykle w czasie wzrostów na rynku	Tendencja do generowania wyższych stóp zwrotu, nawet w czasie spadków na rynku	Prawdopodobnie w zależności od inwestora
Nastawienie na relatywną stopę zwrotu	Nastawienie na absolutną stopę zwrotu	Prawdopodobnie w zależności od inwestora
Zwykle brak lub niska minimalna wartość inwestycji	Zwykle wysoka minimalna wartość inwestycji	Brak lub bardzo niska minimalna wartość inwestycji

* Z wyjątkiem stablecoinów.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Sokołowska, 2014, s. 33) (w odniesieniu do inwestycji tradycyjnych i alternatywnych) oraz literatury wykorzystanej w książce i praktyki rynkowej (w odniesieniu do kryptoaktywów).

Na tej podstawie można stwierdzić, że kryptoaktywa mają więcej cech wspólnych z inwestycjami alternatywnymi niż tradycyjnymi. Jest to wspomniana już niska korelacja ich cen z notowaniami inwestycji tradycyjnych, jak również wysoka zmienność stóp zwrotu, z której słyną rynki kryptoaktywów (z wyjątkiem stablecoinów). Na wysoką zmienność cen kryptowalut zwracają uwagę m.in. Narodowy Bank Polski i Komisja Nadzoru Finansowego. Instytucje te przeprowadziły akcję mającą na celu ostrzeżenie ludności przed rodzajami ryzyka związanymi z kryptowalutami (NBP i KNF, 2020).

Pomimo wzrastającej popularności kryptowalut nie ma żadnej światowej instytucji regulującej obrót tymi walorami ani też wspólnych, zunifikowanych zasad posługiwania się nimi. Z tego powodu wiele międzynarodowych organizacji finansowych i instytucji podkreśla potrzebę większej współpracy w tym zakresie (Marszałek, 2019). W podobnej sytuacji są pozostałe kryptoaktywa. Szeroki przegląd działań w zakresie regulacji kryptoaktywów jest dostępny w pracy Blandin i in. (2019) oraz w opracowaniu The Law Library of Congress (2018). Należy podkreślić, że odpowiedzi ze strony organów legislacyjnych są wielorakie – począwszy od wydawania ostrzeżeń, przez zastosowanie istniejących regulacji w zakresie przeciwdziałania praniu pieniędzy i finansowaniu terroryzmu, po wydawanie całkowitego zakazu wykorzystywania (The Law Library of Congress, 2018, s. 1–2). Pierwszym krokiem w zakresie regulowania kryptoaktywów jest zwykle rozróżnienie, które z nich mogą być traktowane jako papiery wartościowe. Ponadto można zauważyć, że instytucje regulacyjne zwykle skupiały się jak dotąd na aspektach związanych z ICO oraz obrotem kryptoaktywami. Z tego względu takie zagadnienia, jak wydobycie kryptoaktywów, ich przelewy o charakterze *peer-to-peer* czy zdecentralizowane platformy obrotu, są przez nie często pomijane (Blandin i in., 2019, s. 13). Regulacje w zakresie kryptoaktywów są tworzone, jednak ta grupa aktywów pozostaje nadal słabiej uregulowana niż inwestycje tradycyjne.

Uczestnicy rynku kryptoaktywów mogą mieć problem z ustaleniem, czy są one poprawnie wycenione. Świadczą o tym np. liczne posty zamieszczane przez nich na różnego typu grupach dyskusyjnych, zawierające pytania o przyczyny ruchu cen na tym rynku, co zostało zaobserwowane przez autorkę. Poza tym przyczynia się do tego problem z ustaleniem wartości fundamentalnej kryptoaktywów. W literaturze przedmiotu dostępne są rozważania dotyczące tego aspektu w odniesieniu do bitcoina i innych kryptowalut. Cheah i Fry (2015) stwierdzają, że wartość fundamentalna bitcoina jest zerowa. Zgadzają się z nimi Kaiser i Stöckl (2020), którzy zauważają, że wartość fundamentalna stanowi punkt odniesienia dla inwestorów w czasie baniek spekulacyjnych. Jej brak w przypadku kryptowalut sprawia, że działanie inwestorów nieracjonalnych skutkuje występowaniem szoków na rynku kryptowalut oraz wysokim poziomem zmienności ich cen. Chen i Hafner (2020) są zdania, że na rynku kryptowalut informacje natury fundamentalnej są ograniczone. Dodają, że ograniczona wiedza na temat wartości fundamentalnej kryptowalut powoduje, że błędy wyceny wywołane sentymentem inwestorów nie mogą być niezwłocznie korygowane. Z kolei Hafner (2020) uznaje, że wartość fundamentalna kryptowalut zależy od poziomu ich akceptacji jako środka płatniczego. Zatem powstaje pytanie: W jaki sposób w praktyce przeciętny inwestor mógłby określić, ile są one warte? Podobnie jest w przypadku tej części tokenów, które nie generują przepływów pieniężnych. Jeśli związane są z nimi

wypłaty dywidendy, wówczas inwestor może posłużyć się np. modelem zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Generalnie można jednak uznać, że kryptoaktywa stanowią wyzwanie pod względem wyceny.

Nie wszystkie platformy obrotu umożliwiają inwestorom krótką sprzedaż czy handel z dźwignią (Włosik, 2018), są one jednak dostępne na tym rynku. Ponadto wydaje się, że tendencja do generowania wyższych stóp zwrotu (nawet w czasie spadków na rynku) oraz nastawienie na absolutną stopę zwrotu są zależne od inwestora. Dzięki możliwości krótkiej sprzedaży inwestorzy mogą osiągać dodatnią stopę zwrotu, nawet gdy ceny kryptoaktywów spadają. Z kolei ze względu na duży udział inwestorów indywidualnych na tym rynku przypuszczalnie dominuje nastawienie na absolutną stopę zwrotu.

Należy jednak podkreślić, że generalnie na natychmiastowym rynku kryptoaktywów nie ma określonej minimalnej wartości inwestycji lub jest ona bardzo niska. Często zdarza się, że platformy obrotu umożliwiają składanie zlecenia, pod warunkiem że przekroczy ono odpowiednią kwotę. Tak jest w przypadku Krakenu. Minimalna wielkość zlecenia ustalona jest w zależności od rodzaju kryptoaktywów – np. jest to 0,002 jednostek bitcoina, 0,02 jednostek ethera czy 0,1 jednostek litecoina (Kraken, 2020).

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, że kryptoaktywa dzielą dużo więcej cech z inwestycjami alternatywnymi niż tradycyjnymi. Dlatego można je uznać właśnie za rodzaj inwestycji alternatywnych. Do podobnego wniosku doszła Piotrowska (2018, s. 78) w odniesieniu do bitcoina. Autorka zauważyła, że bitcoin oferuje inwestorom możliwości dywersyfikacji ryzyka, charakteryzuje go niski poziom płynności, jego rynek jest mało transparentny, a inwestycje na nim wymagają specjalistycznej wiedzy.

Podsumowanie

Systematyzacja pojęć zaprezentowana w rozdziale drugim pozwoliła ustalić, że obecnie można mówić o zbiorze aktywów, który jest szerszy niż same kryptowaluty – o kryptoaktywach. Kryptowaluty oraz tokeny stanowią ich dwa podzbiory. Na podstawie rozważań w tym rozdziale można przyjąć, iż kryptoaktywa różnią się od innych rodzajów aktywów na tyle istotnie, że stanowią odrębną klasę aktywów. Z kolei kryptowaluty i pozostałe tokeny mogą zostać uznane za jej podklasy różniące się od siebie przede wszystkim pod względem pełnionych funkcji.

Kryptoaktywa można zaliczyć do inwestycji alternatywnych, bowiem dzielą z nimi więcej cech niż z inwestycjami tradycyjnymi. Wykazała to analiza

porównawcza cech kryptoaktywów oraz inwestycji tradycyjnych i alternatywnych. Do cech wspólnych kryptoaktywów i inwestycji alternatywnych można zaliczyć m.in. niską korelację cen z notowaniami aktywów należących do innych klas, która stwarza możliwości dywersyfikacji ryzyka, wysoką zmienność stóp zwrotu, problemy związane z ustaleniem ich wartości czy niższy poziom uregulowania.

W dalszej części książki kryptoaktywa będą więc rozpatrywane jako aktywa inwestycyjne. Ich wykorzystanie płatnicze nie będzie stanowiło przedmiotu zainteresowania[10]. Analizowane będą wyłącznie z perspektywy inwestycyjnej.

---

[10] Ten temat jest podejmowany m.in. w pracach: (Piotrowska, 2018; Polasik, Piotrowska, Wiśniewski, Kotkowski i Lightfoot, 2015).

4. Funkcjonowanie rynku kryptowalut i pozostałych tokenów

Początki rynku kryptowalut są ściśle powiązane ze stworzeniem bitcoina i były wynikiem oddolnych inicjatyw podejmowanych przez wczesnych użytkowników tej kryptowaluty. Brandvold, Molnar, Vagstad i Valstad (2015) wskazują, że w trakcie pierwszego roku funkcjonowania bitcoina obracano nim wyłącznie prywatnie, pierwsze giełdy kryptowalut powstały w 2010 roku, a pozycję lidera rynkowego do 2012 roku zajmowała platforma Mt. Gox z ponad 80-procentowym udziałem w rynku. Podmiot ten padł ofiarą ataku hakerskiego i w 2014 roku ogłosił bankructwo. Obserwatorzy rynkowi wyrażali zdumienie tym faktem i zastanawiali się, jak Mt. Gox mógł stracić środki o wartości 470 mln USD. Analizując to zdarzenie, i generalnie wczesne etapy rozwoju systemu Bitcoin, należy jednak wziąć pod uwagę okoliczności jego powstawania. Kilka lat przed zdobyciem przez Mt. Gox tak znaczącej pozycji na rynku bitcoina podmiot ten służył jako miejsce wykorzystywane przez nastolatków do obrotu kartami do gier. Podobne skromne początki miało wiele firm tworzących podwaliny systemu Bitcoin, a najbardziej popularne obecnie serwisy medialne związane z kryptowalutami nie były dziełem gigantów medialnych, lecz wczesnych kryptoentuzjastów. Wraz ze wzrostem ceny bitcoina otaczający go ekosystem dojrzewał (Hougan, Kim i Lerner, 2019, s. 5). Wniosek ten można rozszerzyć na cały rynek kryptowalut i pozostałych kryptoaktywów, ponieważ wziął swój początek właśnie od bitcoina. W tym kontekście pojawia się pytanie, w jaki sposób i kto wykorzystuje rynek kryptoaktywów w celach inwestycyjnych. W rozdziale tym zostanie udzielona na nie odpowiedź. W tym celu konieczne jest określenie struktury organizacyjnej, która zaczęła się na nim tworzyć. Determinuje ona bowiem sposób, w jaki inwestorzy mogą z niego korzystać i lokować swoje środki w kryptoaktywa.

4.1. Metody dystrybucji kryptowalut i pozostałych tokenów na rynku pierwotnym

Aby obracać kryptowalutami i innymi tokenami na rynku wtórnym, najpierw należy je rozprowadzić między pierwotnych użytkowników. Można wyróżnić kilka podstawowych sposobów, za których pomocą emitenci są w stanie tego dokonać. Zostały one zestawione w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Podstawowe modele dystrybucji kryptowalut i pozostałych tokenów na rynku pierwotnym

Sposób	Charakterystyka	Ograniczenia w dostępie	Faza rozwoju projektu
Kopanie (ang. *mining*)	Nowo wydobyte jednostki są rozprowadzane wśród podmiotów (np. górników), którzy spełniają warunki określone przez protokół (np. mogą przedstawić dowód pracy) np. bitcoin i litecoin	Dostępność uzależniona od ustawień sieci/aplikacji i poziomów uprawnień. W teorii, w przypadku otwartych, publicznych i niewymagających zezwoleń systemów DLT, każdy może się zająć wydobyciem. W praktyce jednak mogą istnieć znaczne i zniechęcające bariery wejścia (np. wysokie wymogi kapitałowe czy wysokie koszty operacyjne)	Sieć/aplikacja jest aktywna i funkcjonuje
Przedsprzedaż tokenów (ang. *token pre-sale*)	Sprzedaż tokenów pierwszym inwestorom po cenie niższej niż w czasie właściwej sprzedaży tokenów (by zachęcić ich do ulokowania środków w dany projekt) np. telegram	Generalnie jest ograniczona do inwestorów akredytowanych, instytucjonalnych czy inwestorów z rynku *venture capital*	Sieć lub aplikacja zwykle jeszcze nie działa. Tokeny nie mogą być jeszcze odsprzedane
Sprzedaż tokenów (ang. *token sale*)/ *initial coin offering* (ICO)	Oferta sprzedaży wcześniej utworzonych tokenów np. tezos i bancor	Może być dostępna dla ogółu lub ograniczona do określonych rodzajów inwestorów	Sieć lub aplikacja zwykle jeszcze nie działa. Tokeny nie mogą być jeszcze odsprzedane

cd. tabeli 4.1

Sposób	Charakterystyka	Ograniczenia w dostępie	Faza rozwoju projektu
Initial exchange offering (IEO)	Oferta sprzedaży wcześniej utworzonych tokenów np. BitTorrent token	Ograniczona do klientów danej platformy	Tokeny mogą zostać od razu odsprzedane na platformie kryptoaktywów pośredniczącej w IEO
Zrzut (ang. *airdrop*)	Nowe jednostki tokenów są przekazywane na określonych warunkach właścicielom dotychczas wyemitowanych jednostek np. stellar lumen	Opcja dostępna wyłącznie dla posiadaczy określonych tokenów – przyszli posiadacze muszą posiadać określone tokeny przed zrzutem nowych	Sieć/aplikacja może funkcjonować
Twardy podział łańcucha bloków (ang. *hard fork*)	Powstanie nowego tokenu w wyniku podziału łańcucha bloków na dwie części w wyniku wprowadzenia aktualizacji do protokołu blockchaina. W rezultacie powstaje nowy token np. bitcoin cash, bitcoin gold	Opcja dostępna wyłącznie dla posiadaczy określonych tokenów – przyszli posiadacze muszą posiadać określone tokeny przed podziałem łańcucha bloków	Sieć/aplikacja funkcjonuje

Źródło: Blandin i in. (2019, s. 24 i 122) uzupełnione o informacje z publikacji Benedettiego i Kostovetsky'ego, (2021), Liu i Wanga (2019b), Momtaza (2020) oraz Chavez-Dreyfuss (2019).

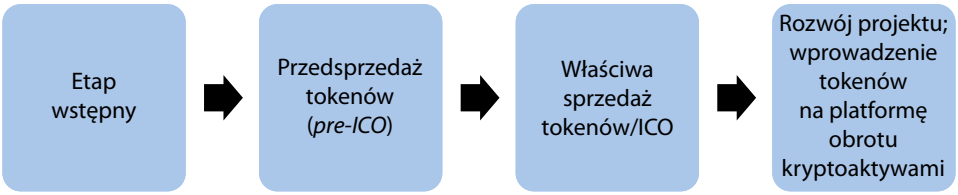
Warto dodać, że możliwe jest również wykorzystanie kombinacji wymienionych metod. Często występują one w określonej kolejności, zgodnie z etapem rozwoju powiązanej z tokenami sieci, aplikacji lub usługi (Blandin i in., 2019, s. 24). Proces kopania został opisany w rozdziale pierwszym. Natomiast kolejne sposoby zestawione w tabeli 4.1 zostaną przedstawione poniżej.

4.1.1. ICO, sprzedaż i przedsprzedaż tokenów

ICO (*initial coin offering),* które określa się również jako *oferta tokenów* (ang. *token offering*), jest metodą pozyskiwania finansowania przez firmy lub też przez projekty opierające się na technologii blockchain. Twórcy projektu lub firma

oferują uczestnikom ICO cyfrowe tokeny, a w zamian otrzymują finansowanie. Sama transakcja jest zawierana za pomocą tzw. inteligentnego kontraktu (ang. *smart contract*)[1]. Egzekwuje on wymianę środków pomiędzy podmiotem pozyskującym środki a podmiotami udzielającymi finansowania (Adhami i Giudici, 2019).

Sama nazwa ICO stanowi nawiązanie do IPO – *initial public offering* – pierwszej oferty publicznej przeprowadzanej na rynku akcji (Cohney i in., 2019). W wielu publikacjach określenie ICO jest stosowane zamiennie ze sprzedażą tokenów. Jednak, jak zauważa Momtaz (2019; 2021), określenie ICO nie jest precyzyjne i powinno się raczej posługiwać pojęciem *oferty sprzedaży tokenów*. Jest to spowodowane tym, że maksymalna podaż tokenów w przypadku większości ofert jest odgórnie ustalona. W związku z tym nie występuje początkowa oferta, po której pojawiają się kolejne – sprzedaż jest zwykle jednorazowa. W odniesieniu do samej nazwy opisywanego zjawiska można zauważyć, że pojęcie ICO zaczęło być wykorzystywane w odniesieniu do tokenów użytkowych (Liu i Wang, 2019b; Momtaz, 2019). Określenie *sprzedaż tokenów* jest z kolei używane raczej w szerszym kontekście (Momtaz, 2019). Do emisji tokenów inwestycyjnych stosowana bywa nazwa *STO – security token offerings* (Liu i Wang, 2019b). Jednak zdarza się, że również sprzedaż tokenów inwestycyjnych jest obejmowana pojęciem ICO – np. w zacytowanej pracy Liu i Wanga (2019b). ICO można podzielić na cztery podstawowe etapy. Zostały one przedstawione na rysunku 4.1.



Rysunek 4.1. Etapy ICO

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Liu i Wang, 2019b).

Pierwszy etap można określić jako **etap wstępny**, na którym odbywa się m.in. planowanie strategiczne projektu, projektowanie i tworzenie tokenów, przygotowanie wymaganych dokumentów czy prowadzenie działań marketingowych (Liu i Wang, 2019b). Akcja marketingowa rozpoczyna się w zasadzie równolegle do startu samego projektu, w jej początkowej fazie tworzona

[1] Inteligentny kontrakt to kod programistyczny, którego kopia jest zapisana w blockchainie (np. sieci Ethereum) i który określa zasady przeprowadzenia transakcji pomiędzy stronami (Piech, 2016, s. 13). Potencjalnie dzięki nim możliwe jest całkowite wyeliminowanie pośredników (Momtaz, 2020).

jest strona internetowa przedsięwzięcia i uruchamiane są kanały reklamowe za pośrednictwem mediów społecznościowych. Gdy termin rozpoczęcia przedsprzedaży lub właściwej sprzedaży tokenów jest już bliski, publikowany jest *white paper*. To dokument przypominający formą prospekt emisyjny, który jest tworzony przy pierwszej ofercie publicznej na rynku akcyjnym. Każdy tego typu dokument zawiera zwykle m.in. (Liu i Wang, 2019b):

- przedstawienie emitentów tokenów,
- opis statusu prawnego projektu,
- charakterystykę wykorzystywanego modelu biznesowego,
- harmonogram realizacji projektu,
- czas trwania sprzedaży tokenów,
- cel, na jaki zostaną przeznaczone zgromadzone środki,
- listę kryptowalut akceptowanych w zamian za oferowane tokeny,
- opis aspektów technicznych projektu,
- szczegółową charakterystykę cech tokenów,
- przewidywaną liczbę tokenów wprowadzonych do obiegu.

Na tym etapie emitenci muszą podjąć szereg decyzji. Jedna z nich dotyczy liczby tokenów, które zostaną zaoferowane w procesie sprzedaży w celu zdobycia finansowania. Muszą także rozważyć kwestie dotyczące tzw. miękkiego limitu (ang. *soft cap*) i twardego limitu (ang. *hard cap*). Pierwszy z nich to minimalne finansowanie, które emitenci chcieliby pozyskać. W przypadku niepowodzenia środki te są zwykle zwracane inwestorom. Na obecnym etapie rozwoju rynku tokenów wykorzystanie tego ograniczenia nie jest zbyt popularne. Drugi z limitów – twardy limit – wskazuje natomiast, jaka jest maksymalna ilość środków, do której zebrania dąży sprzedawca tokenów (Liu i Wang, 2019b). Kolejna istotna decyzja dotyczy wprowadzenia tzw. okresu zamrożenia środków (ang. *lock-up period*) twórców projektu oraz wczesnych inwestorów – czasu, w którym nie będą mogli sprzedać nabytych wcześniej tokenów (Cohney, Hoffman, Sklaroff i Wishnick, 2019).

Przedsprzedaż tokenów (ang. *pre*-ICO) jest to sprzedaż tokenów pierwszym inwestorom po cenie, która jest niższa niż ta, która będzie obowiązywać w czasie właściwej sprzedaży tokenów. Niższa cena ma na celu zachęcić ich do zainwestowania w realizowany projekt. Przedsprzedaż jest organizowana w przypadku wielu projektów po to, by zgromadzić środki na pokrycie wydatków związanych z właściwą sprzedażą tokenów. Poza tym pozwala pozyskać z rynku informacje na temat możliwej do zebrania kwoty oraz ceny tokenów, jaką są w stanie zaakceptować inwestorzy w czasie właściwej sprzedaży tokenów (Momtaz, 2020). Na tym etapie rozwoju projektu sieć lub aplikacja zwykle jeszcze nie działają, a tokeny nie mogą być odsprzedane. Ponadto są one oferowane tylko wybranej grupie inwestorów (Blandin i in., 2019, s. 24). Są to przede wszystkim inwestorzy instytucjonalni i inwestorzy z rynku *venture*

capital (Liu i Wang, 2019b), jak również uprzywilejowani i akredytowani (Benedetti i Kostovetsky, 2021).

Tokeny na etapie **właściwej sprzedaży** mogą być dostępne dla ogółu lub wyłącznie dla określonych rodzajów inwestorów, w zależności od projektu. Zwykle nie mogą być jeszcze odsprzedane nabywcom wtórnym, a sieć lub aplikacja nadal nie działa (Blandin i in., 2019, s. 24). Aby przeprowadzić sprzedaż tokenów, emitenci tworzą adres, na który inwestorzy mają wnosić za nie opłatę w określonych kryptowalutach lub czasami również walutach tradycyjnych. Nabywcy przesyłają środki na ten adres, a w zamian otrzymują tokeny (Momtaz, 2020). Całkowita długość tego etapu jest wysoce zróżnicowana. Niekiedy finansowanie udaje się zebrać w ciągu jednego dnia, a nawet jeszcze krótszego czasu. Natomiast w przypadku innych projektów zajmuje to rok lub jeszcze dłużej (Block i in., 2021).

Po zebraniu środków twórcy projektu mogą przejść do realizacji ostatniego etapu, jakim jest **rozwój projektu opartego na technologii blockchain** (Liu i Wang, 2019b). W tej fazie tokeny mogą zostać również wprowadzone do obrotu na platformę kryptoaktywów, choć nie w każdym przypadku tak się dzieje. Jeśli tak, to tokeny zwykle trafiają na platformę w czasie od tygodnia do pół roku od zakończenia pierwotnej sprzedaży (Feng, Li, Wong i Zhang, 2019).

4.1.2. *Initial exchange offering*

Initial exchange offering (IEO) jest to publiczna sprzedaż tokenów, która jest nadzorowana i kontrolowana przez platformę obrotu kryptoaktywami. W odróżnieniu od ICO, IEO jest adresowane do użytkowników platformy obrotu kryptoaktywami, która pośredniczy w sprzedaży tokenów. Tokeny są tworzone jeszcze przed IEO, dzięki czemu inwestorzy otrzymują je natychmiast po zakupie. Ze względu na to, że platforma obrotu kryptoaktywami pośredniczy przy tego typu sprzedaży tokenów, nie ma potrzeby przesyłania środków za pomocą inteligentnych kontraktów (ICO Data, 2021b).

Ze względu na niski poziom regulacji dotyczący ICO w przypadku wielu projektów trudno było orzec, czy są one wartościowe, czy stanowią przekręt (*scam*). Mogło to doprowadzić do sytuacji, w której wartościowe projekty nie zdobywały finansowania, a projekty, które były próbą oszustwa, gromadziły środki, pozbawiając inwestorów ich funduszy. IEO stanowi rozwiązanie pośrednie pomiędzy ICO, które są nadal słabo uregulowane, a STO, które są objęte rygorystycznymi przepisami prawnymi. Popierając projekt, platforma niejako podpisuje się pod nim swoją nazwą. W związku z tym jej zadaniem jest upewnienie się, że nie jest on przekrętem. Dzięki weryfikacji przedsięwzięcia (*due dilligence*), którą platforma powinna przeprowadzić, inwestorzy mogą

w większym stopniu liczyć na wiarygodność inwestycji. Należy jednak pamiętać o tym, że istnieje ryzyko niewłaściwego przeprowadzenia weryfikacji projektu przez platformę obrotu kryptoaktywami. Z tego względu inwestorzy zawsze powinni samodzielnie sprawdzać jakość przedsięwzięcia, które planują wesprzeć (ICO Data, 2021b).

Emitenci tokenów nie muszą troszczyć się o kwestie związane z bezpieczeństwem przebiegu sprzedaży tokenów w ramach IEO. Mają również dostęp do bazy klientów platformy obrotu kryptoaktywami, dzięki czemu mogą wzbudzić ich zainteresowanie swoim projektem (CoinMarketCap, 2021). Ponadto dzięki dodatkowemu wsparciu ze strony platformy w zakresie marketingu czy wsparciu doradczemu IEO mają większą szansę na sukces (ICO Data, 2021b). Potwierdzają to wyniki badań empirycznych. Wskazują one, że podmioty pozyskujące tokeny poprzez ich sprzedaż w formie IEO odnoszą w tym zakresie większy sukces niż poprzez sprzedaż w formie ICO (Anson, 2021).

Należy jednak zauważyć, że przeprowadzenie IEO za pośrednictwem platformy obrotu kryptoaktywami wiąże się z koniecznością poniesienia przez emitentów kosztów, np. w postaci opłat (ICO Data, 2021b). IEO stanowią więc źródło dodatkowych przychodów dla platform obrotu kryptoaktywami – pobierają one zwykle opłaty za przeprowadzenie procesu weryfikacji projektu (*due dilligence*), jak również za wprowadzenie tokenu do obrotu. Jednak ze względu na fakt, iż zdarza się, że IEO przyciągają na platformę nowych użytkowników, niektóre z platform są skłonne zrezygnować z części opłat (Chavez-Dreyfuss, 2019).

Binance była pierwszą z głównych platform obrotu kryptoaktywami, które zdecydowały się pośredniczyć w IEO. W tym celu została utworzona specjalnie do tego przeznaczona platforma – Binance Launchpad. Przed jej uruchomieniem tego typu sprzedaże tokenów były przeprowadzane za pośrednictwem mniejszych platform obrotu kryptoaktywami (Chavez-Dreyfuss, 2019).

4.1.3. Zrzut tokenów

Zrzutem (ang. *airdrop*) nazywa się inicjatywę podjętą w ramach projektu, z którym związany jest natywny token, polegającą na dystrybucji tego tokenu wśród obecnych lub potencjalnych użytkowników. Tokeny zwykle są przyznawane za darmo (Cryptopedia, 2021a).

Zrzut tokenów odbywa się bezpośrednio do portfeli podmiotów, które mają je otrzymać. Często wiąże się to również z koniecznością spełnienia pewnych podstawowych wymagań. Może to być m.in. założenie rachunku na konkretnej platformie obrotu kryptoaktywami, zapisanie się do newslettera czy polubienie profilu w mediach społecznościowych (GPWInfoStrefa, 2021b).

Zrzuty bywają prowadzone przez podmioty, które mają własny natywny token i mogą go wykorzystać do promowania działalności – to m.in. twórcy nowych tokenów, nowe platformy obrotu kryptoaktywami, dostawcy portfeli czy twórcy określonych aplikacji (GPWInfoStrefa, 2021b). Zrzuty wykorzystuje się m.in. w celu zwiększenia płynności tokenu czy w celach marketingowych. Mogą się one przyczynić do wzrostu popularności tokenu i zwiększenia liczby członków sieci, na której się on opiera. Dzięki dystrybucji darmowych tokenów wśród nowych podmiotów sieć i świadomość użytkowników mogą rosnąć niezwykle szybko. Czynnikiem motywującym wiele osób do wzięcia udziału w zrzucie są z pewnością względy finansowe. Wszak mogą otrzymać tokeny, nie dając wiele w zamian. Mogą zatem dążyć do szybkiej odsprzedaży przyznanych im tokenów, ale też istnieje szansa, że osoby te zatrzymają tokeny, a nawet staną się klientami podmiotu, który je przekazał. Powodzenie dotychczas przeprowadzonych zrzutów było zróżnicowane. Można stwierdzić, że sukces tych przedsięwzięć jest w dużej mierze determinowany przez wartość tkwiącą w projekcie, który ma być reklamowany przez zrzut. Bywają one krytykowane za to, że są narzędziami do przeprowadzania ataków typu *pump-and-dump* – pierwsi inwestorzy nadmuchują wartość tokenów po to, aby je później sprzedać i zarobić, w efekcie powodując gwałtowny spadek ich wartości (Cryptopedia, 2021a).

Pierwszy zrzut jest datowany na 2014 rok. Był to projekt Auroracoin, realizowany w Islandii. Szybko zaczęły być uruchamiane inne zrzuty. Tego typu działanie zostało podjęte przez Stellar Development Foundation. Jednostki tokenu stellar lumen (XLM) były rozdawane posiadaczom bitcoina (Cryptopedia, 2021a).

4.1.4. Podział łańcucha bloków

Podział (rozgałęzienie) łańcucha bloków (ang. *fork*) występuje, gdy do protokołu blockchaina, a więc do podstawowego zestawu obowiązujących w nim reguł, wprowadzane zostają zmiany. Można wyodrębnić dwa rodzaje podziałów łańcucha bloków – miękki oraz twardy (Coinbase, 2021).

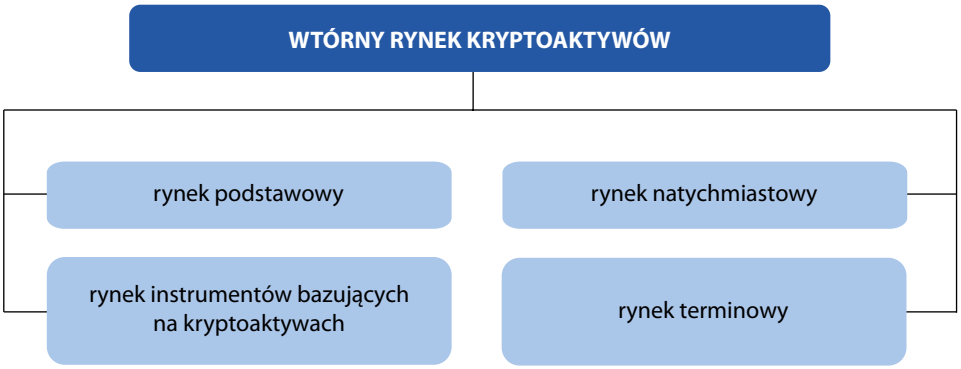
Miękki podział (ang. *soft fork*) można potraktować jako aktualizację protokołu łańcucha bloków. Jeśli zaadaptują go wszyscy użytkownicy, to staje się nowym standardem dla tego blockchaina. Rezultatem jest pojedynczy łańcuch bloków, a więc aktualizacja protokołu jest kompatybilna z jego starszą wersją (Coinbase, 2021). Oznacza to, że węzły, które akceptują aktualizację, nadal mogą wchodzić w interakcje z węzłami, które tego nie zrobiły (Cryptopedia, 2021b).

Z perspektywy dystrybucji tokenów ważniejsze jest jednak **twarde rozgałęzienie** (ang. *hard fork*). W jego przypadku aktualizacja znacząco modyfikuje

oryginalny protokół blockchaina, sprawiając, że nowa wersja nie jest kompatybilna z poprzednią. W rezultacie łańcuch bloków dzieli się na dwie części – na pierwotny łańcuch bloków oraz na nowo powstałą wersję, która jest zgodna z nowym zestawem reguł. Powstanie nowej wersji łańcucha bloków prowadzi do pojawienia się nowych tokenów. W ten sposób powstał bitcoin cash czy bitcoin gold, które wywodzą się z oryginalnego łańcucha bloków bitcoina (Coinbase, 2021). Posiadacze tokenów związanych z oryginalnym blockchainem otrzymują jednostki nowego tokenu – na jednostkę oryginalnego tokenu przypada jednostka tokenu nowego (Blandin i in., 2019, s. 122).

4.2. Metody nabywania i sprzedaży kryptoaktywów na rynku wtórnym

W wyniku rozwoju rynku kryptoaktywów infrastruktura, dzięki której inwestorzy mogą kupować i sprzedawać ich jednostki na rynku wtórnym, uległa znacznemu rozrostowi. Z biegiem lat zaczęły się również pojawiać instrumenty, dla których aktywami bazowymi są kryptowaluty czy wybrane inne tokeny. Niektóre z tych instrumentów są notowane na regulowanym rynku finansowym. W celu uzyskania ekspozycji na rynek kryptoaktywów inwestorzy mogą więc przeprowadzić transakcje na rynku podstawowym lub zainwestować w instrumenty finansowe, których wartość jest uzależniona od cen kryptoaktywów. Mogą również zakupić jednostki kryptowalut lub innych tokenów na rynku natychmiastowym, a w przypadku części z nich również na rynku terminowym. Możliwości te zostały zaprezentowane na rysunku 4.2.



Rysunek 4.2. Podział wtórnego rynku kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie praktyki rynkowej.

Poza metodami związanymi z rynkiem pierwotnym, które zostały przedstawione w poprzednim punkcie, istnieje kilka różnych sposobów, za których pomocą można wejść w posiadanie kryptoaktywów. Należą do nich[2] (EBC, 2015, s. 8; Blandin i in., 2019, s. 24):

- przyjmowanie kryptowalut w formie płatności,
- wykonywanie czynności nagradzanych przyznaniem kryptoaktywów (np. wypełnienie ankiety),
- otrzymanie jednostek kryptoaktywów w formie darowizny lub prezentu,
- zakup.

Ze względu na dużą popularność ostatniej z wymienionych metod rozważania przedstawione w dalszej części rozdziału zostaną ograniczone do zakupu kryptoaktywów, jak również do transakcji przeciwnej – ich sprzedaży. Znaczna część tego typu transakcji zachodzi za pośrednictwem tak zwanych giełd kryptowalut (ang. *cryptocurrency exchanges*). Pojęcie to jest powszechnie wykorzystywane w praktyce rynkowej, jednak coraz częściej pojawia się również w publikacjach naukowych.

Pojęcie giełdy kryptowalut jest różnie definiowane w literaturze przedmiotu. Hileman i Rauchs (2017a, s. 30) stwierdzają, że giełdy dają możliwość „zakupu i sprzedaży kryptowalut i innych cyfrowych aktywów za waluty narodowe i inne kryptowaluty". Na podstawie prowadzonej przez nie działalności autorzy wyróżniają trzy główne rodzaje tych podmiotów (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 30):

- **giełdy z książką zleceń** (ang. *order-book exchanges*), w których zlecenia kupna i sprzedaży użytkowników są łączone ze sobą za pomocą specjalnego mechanizmu (ang. *trading engine*);
- **podmioty świadczące usługi brokerskie** (ang. *brokerage services*) – umożliwiają użytkownikom nabycie i (albo) sprzedaż kryptowalut po danej cenie;
- **platformy tradingowe**, które za pośrednictwem jednego interfejsu zapewniają możliwość połączenia się z kilkoma innymi giełdami i (albo) umożliwiają handel z dźwignią i dostęp do instrumentów pochodnych opartych na kryptowalutach.

Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy (Financial Action Task Force – FATF) definiuje giełdę walut wirtualnych (określaną w raporcie jako e*xchanger* lub *virtual currency exchange*) jako osobę lub podmiot, którego działalność biznesowa dotyczy wymiany waluty wirtualnej na walutę tradycyjną, fundusze, inne formy waluty wirtualnej lub metale szlachetne i *vice versa* i który świadczy te usługi za opłatą. Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy dodaje, że podmiot ten może działać jako giełda (ang. *bourse*) lub jako kantor wymiany (ang. *exchange desk*) (Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy, 2014, s. 7).

[2] Istnieją również nielegalne sposoby wejścia w posiadanie kryptoaktywów, takie jak kradzieże.

Bardzo zbliżoną definicję przytacza Europejski Urząd Nadzoru Bankowego, zgodnie z którą giełda kryptowalut jest to „osoba lub podmiot zaangażowany w wymianę kryptowalut na waluty tradycyjne, fundusze i inne rodzaje walut wirtualnych". Europejski Urząd Nadzoru Bankowego wyodrębnia platformy tradingowe (ang. *trade platforms*), stwierdzając, że „łączą one nabywców i sprzedawców walut wirtualnych, oferując im platformę, na której mogą zgłosić oferty kupna i sprzedaży walut wirtualnych" (oryg. *can offer and bid for VCs*). Niektóre z nich mogą pomóc klientom w lokalizacji nabywców w ich pobliżu (Europejski Urząd Nadzoru Bankowego, 2014, s. 14).

Również Europejski Bank Centralny (EBC) rozróżnia giełdy i platformy tradingowe. Według tej instytucji giełdy oferują użytkownikom usługi transakcyjne poprzez podawanie kursów wymiany waluty wirtualnej względem głównych walut tradycyjnych lub innych walut wirtualnych, przy których giełda kupi/sprzeda tę walutę wirtualną. Opis platformy tradingowej jest niemal identyczny z przedstawionym przez Europejski Urząd Nadzoru Bankowego. Jednak EBC zauważa, że platformy tradingowe, w przeciwieństwie do giełd, same nie angażują się w kupno i sprzedaż kryptowalut (EBC, 2015, s. 8).

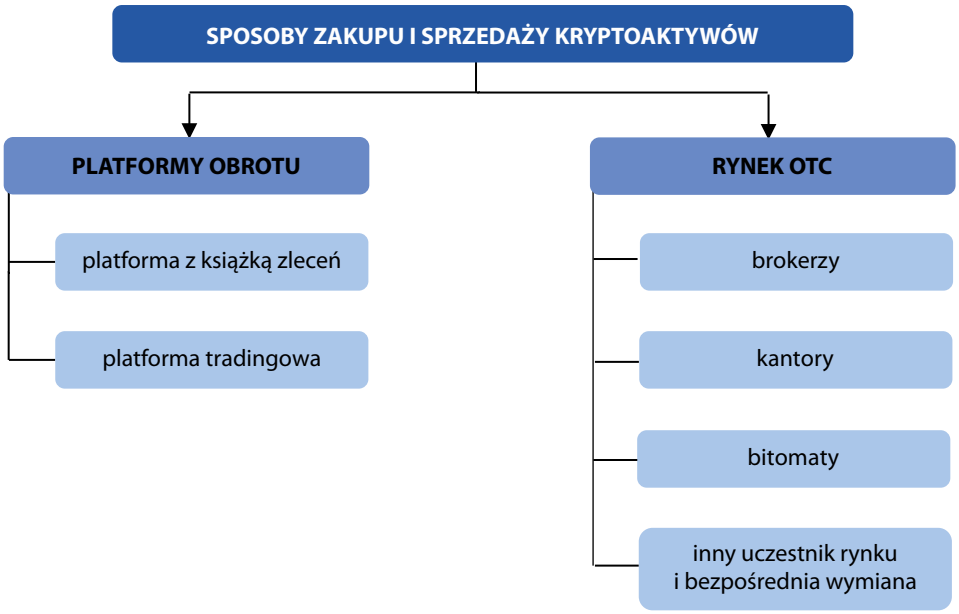
Z kolei w raporcie wydanym przez State of New York Attorney General (2018, s. 1) pojawia się pojęcie giełd, jednak jest ono tożsame z platformami – pada bowiem stwierdzenie, że „aby uzyskać dostęp do rynku waluty wirtualnej, inwestorzy polegają na platformach obrotu wirtualnymi aktywami, często określanymi jako *giełdy*". Autorzy zaznaczają, że te platformy, które działają online, „łączą nabywców i sprzedawców walut wirtualnych, wypełniając funkcje podobne do tradycyjnych giełd papierów wartościowych, prywatnych miejsc obrotu i brokerów-dealerów". Dodają jednak, że w odróżnieniu od tradycyjnych pośredników platformy te nie są zarejestrowane na podstawie federalnych lub stanowych przepisów dotyczących papierów wartościowych czy towarów[3]. Ponadto nie wdrożyły powszechnych standardów dotyczących takich aspektów, jak m.in. bezpieczeństwo, ochrona inwestorów i konsumentów czy kontrole wewnętrzne.

Warto zaznaczyć, że autorzy wspomnianego raportu zauważają, że platformy te mogą posiadać różne linie biznesowe i odgrywać zróżnicowane role, co może doprowadzić do powstania potencjalnych konfliktów interesu pomiędzy platformą, jej klientami i osobami posiadającymi poufne informacje dotyczące platformy (ang. *platform insiders*). Często zdarza się, że podejmują działania, które w tradycyjnym środowisku tradingowym podlegałyby ograniczeniom lub też ścisłemu monitoringowi. Do tych ról/czynności można zaliczyć (State of New York Attorney General, 2018, s. 5):

[3] Raport został przygotowany z perspektywy Stanów Zjednoczonych.

- służenie jako miejsce wymiany i prowadzenie platformy, za której pomocą zainteresowane podmioty mogą obracać wirtualnymi i tradycyjnymi walutami;
- odgrywanie roli zbliżonej do tradycyjnego brokera-dealera, który jest reprezentantem inwestorów i przeprowadza w ich imieniu transakcje;
- przelewanie walut wirtualnych i tradycyjnych pomiędzy rachunkami/adresami oraz konwertowanie ich z jednej formy na drugą;
- zakup i sprzedaż walut wirtualnych na swój rachunek, często za pośrednictwem własnej platformy;
- posiadanie znacznej liczby jednostek walut wirtualnych;
- w niektórych przypadkach emisja własnej waluty wirtualnej.

W niniejszej pracy zaproponowano nowy podział sposobów zakupu i sprzedaży kryptoaktywów, przy którego tworzeniu wykorzystano rozważania zawarte w literaturze przedmiotu oraz obserwację praktyki rynkowej. Prezentuje go rysunek 4.3.



Rysunek 4.3. Klasyfikacja sposobów zakupu i sprzedaży kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: (Hileman i Rauchs, 2017a; State of New York Attorney General, 2018) i praktyki rynkowej.

Podmioty, które umożliwiają zakup i sprzedaż kryptoaktywów, podzielono na dwie główne grupy – specjalnie przeznaczone do tego platformy obrotu oraz podmioty funkcjonujące w ramach rynku *over-the-counter* (OTC). W tej

publikacji postanowiono ograniczyć posługiwanie się pojęciem *giełdy kryptowalut* z dwóch względów:

- budzi ono skojarzenia z giełdami papierów wartościowych, które są rynkami regulowanymi, podlegającymi kontroli instytucji państwowych i notującymi innego typu aktywa;
- zdarza się, że w anglojęzycznej literaturze przedmiotu mianem *giełd* określa się podmioty świadczące różnorakie usługi, przykładowo również usługi brokerskie, co w połączeniu ze stwierdzeniem powyżej może prowadzić do mylnych wniosków, lub używa się tej nazwy bez jej definiowania.

Platformy obrotu można podzielić na dwie grupy – **platformy z książką zleceń** i **platformy tradingowe**. Na potrzeby niniejszej książki zostaną przyjęte wspomniane już definicje zaproponowane przez Hilemana i Rauchsa (2017a, s. 30). Przez platformę z książką zleceń rozumiany będzie podmiot łączący poprzez specjalny algorytm składane przez użytkowników zlecenia kupna i sprzedaży[4]. Tego typu podmioty są w książce określane jako platformy kryptoaktywów lub platformy obrotu kryptoaktywami. W wielu przypadkach można bowiem na nich handlować nie tylko kryptowalutami, ale również innymi rodzajami tokenów. Natomiast przez platformy tradingowe będą rozumiane podmioty, które poprzez jeden interfejs umożliwiają inwestorom dostęp do kilku innych platform i (albo) oferują możliwość handlu z dźwignią i obrotu instrumentami pochodnymi, dla których walorem bazowym są kryptoaktywa.

Kryptoaktywa można również nabyć lub sprzedać poza platformami – na rynku *over-the-counter*. Jednym z dostępnych tam sposobów jest skorzystanie z **usług firm brokerskich**. Są one skierowane do klientów zamożnych i instytucjonalnych. Z tego względu zdarza się, że firmy te określają minimalną kwotę transakcji, które obsługują – przykładowo w przypadku HiveEx jest to równowartość 50 tys. USD (HiveEx, 2018), a w przypadku Cumberland – 100 tys. USD (Cumberland, 2018). Główną zaletą firm brokerskich jest zapewnienie klientom dostępu do większej płynności i, co z tym związane, możliwość przeprowadzenia transakcji o dużym wolumenie bez wywierania znaczącego wpływu na cenę rynkową. Ponadto informacja o transakcji nie jest upubliczniana. Klienci firm brokerskich często mogą również liczyć na spersonalizowane usługi doradcze.

Usługi brokerskie są również świadczone przez część platform obrotu kryptoaktywami. Hileman i Rauchs (2017a, s. 30 i 32) na podstawie przeprowadzonego przez siebie badania ankietowego, w którym wzięło udział 51 respondentów z 27 krajów, stwierdzili, że 72% podmiotów małych[5] specjalizo-

[4] Ten rodzaj podmiotów Hileman i Rauchs (2017a) określili jako *order-book exchanges*.

[5] Autorzy raportu definiują jedynie giełdę dużą (ang. *large exchange*). Według nich jest to giełda, która zatrudnia w pełnym wymiarze godzin ponad 20 pracowników i (albo) posiada znaczny udział w rynku (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 12).

wało się w jednym spośród trzech rodzajów działalności – prowadziło giełdę z książką zleceń, platformę tradingową lub świadczyło usługi brokerskie. Ten sam odsetek dużych giełd oferował więcej niż jedną spośród tych możliwości. Najczęstszą kombinacją dwóch rodzajów aktywności było połączenie giełdy z książką zleceń i platformy tradingowej.

Kantory kryptoaktywów są kolejnym sposobem nabywania kryptoaktywów lub ich wymiany na pieniądz fiducjarny. Można je uznać za serwisy internetowe, w których klient może tego dokonać przy zaoferowanych przez nich kursach. W odróżnieniu od usług brokerskich z kantorów mogą korzystać klienci detaliczni. Należy mieć jednak świadomość, że pobierają one nieco wyższe opłaty transakcyjne niż platformy kryptoaktywów i platformy tradingowe. Część kantorów nie wymaga przejścia procedur weryfikacyjnych do określonej kwoty transakcji.

Bitomaty są urządzeniami przypominającymi w swym działaniu bankomaty i wpłatomaty. Służą jednak do wymiany kryptoaktywów na waluty tradycyjne lub walut tradycyjnych na kryptoaktywa. Aby dokonać transakcji za ich pośrednictwem, należy najpierw wybrać jedną z dwóch opcji – kupno lub sprzedaż kryptoaktywów. Następnie należy przetransferować środki do urządzenia za pomocą kodu QR. W kolejnym kroku przeliczany jest kurs. Jeśli użytkownik chciał nabyć kryptoaktywa – zakupione jednostki pojawią się w portfelu, którego adres został wskazany. Jeśli natomiast chciał je sprzedać – bitomat wysunie banknoty (BitBay, 2019b).

Część bitomatów wymaga również weryfikacji użytkownika za pomocą telefonu – najpierw należy podać jego numer, a następnie wprowadzić na bitomacie kod liczbowy, który został wysłany w wiadomości SMS. Jest to wymagane, ponieważ w zależności od kraju, w którym się znajdują, bitomaty mogą podlegać prawu o przeciwdziałaniu praniu brudnych pieniędzy i wprowadzić procedurę *poznaj swojego klienta* (ang. *Know Your Customer Policy*) (Lawlor, 2018).

Kryptoaktywa można również nabyć i sprzedać bez udziału pośredników, poprzez **zawarcie bezpośredniej transakcji z innym uczestnikiem rynku**. Wówczas należy samodzielnie znaleźć takiego partnera. Mogą to ułatwić różnego rodzaju komunikatory internetowe. Jednym z przykładów jest Telegram. Umożliwia on prowadzenie rozmów bezpośrednio pomiędzy dwoma użytkownikami lub ich większą grupą, ale pozwala również na tworzenie tzw. kanałów (ang. *channels*), które służą do przekazywania informacji dużej liczbie odbiorców i które mogą mieć nieograniczoną liczbę użytkowników. Kanały mogą być publiczne, co oznacza, że każdy użytkownik Telegramu może je wyszukać i do nich dołączyć. Natomiast prywatne kanały są tworzone przez zamknięte społeczności i aby stać się ich członkiem, należy zostać dodanym przez administratora lub dostać link z zaproszeniem (Telegram, 2018). Celem

niektórych kanałów jest zrzeszanie osób chcących handlować kryptoaktywami i ułatwienie znalezienia partnera do transakcji. Innym przykładem jest *#bitcoin-otc*. Jest to kanał dyskusyjny funkcjonujący w ramach sieci IRC – *Internet Relay Chat*, który jest przeznaczony wyłącznie do rozmów biznesowych związanych z obrotem bitcoinem. Jego zadaniem jest jedynie zrzeszanie nabywców i sprzedawców tej kryptowaluty. Obie strony zawierają transakcje ze sobą bez udziału i pośrednictwa *#bitcoin-otc* i po zakończonej transakcji mogą wystawiać sobie nawzajem oceny świadczące o ich wiarygodności (Bitcoin-otc, 2018). Przy transakcjach zawieranych bez żadnych pośredników należy pamiętać o starannej weryfikacji wiarygodności partnera ze względu na możliwość oszustwa.

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, że wymienione sposoby nabywania kryptoaktywów znacząco różnią się od siebie. Mogą być więc preferowane przez różne kategorie inwestorów.

4.3. Klasyfikacja platform obrotu kryptoaktywami

Na rynku kryptoaktywów funkcjonuje wiele konkurujących ze sobą platform obrotu. Łączą je ze sobą określone cechy wspólne, takie jak:

- **przedmiot obrotu**, jakim są kryptowaluty i (albo) pozostałe tokeny;
- **czas działania** – generalnie działają one 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę;
- **możliwość prowadzenia handlu algorytmicznego** dzięki API[6].

Mimo określonych podobieństw platformy obrotu nie tworzą jednorodnej grupy. Ich heterogeniczność została ukazana we wspomnianym już badaniu Hilemana i Rauchsa (2017a)[7]. Autorzy ci doszli do wniosku, że:

- 73% małych giełd miało w swojej ofercie jedną lub dwie kryptowaluty, natomiast 72% podmiotów dużych umożliwiało handel dwiema lub większą liczbą kryptowalut. Bitcoin był dostępny na wszystkich giełdach.

[6] API (ang. *Application Programming Interface*) – interfejs programowania aplikacji – umożliwia jednej aplikacji interakcję z inną zgodnie ze zbiorem reguł. Umożliwia użytkownikom tworzenie spersonalizowanych i zaawansowanych strategii inwestycyjnych i ich realizację za pośrednictwem platformy. Pozwala również użytkownikom m.in. pobierać dane rynkowe, dane dotyczące ich rachunku czy też składać zlecenia na platformie w sposób zautomatyzowany (Bitfinex, 2020).

[7] Badanie to odnosi się do platform obrotu kryptowalutami (z książką zleceń), ale również platform tradingowych i podmiotów parających się działalnością brokerską. Łącznie są one nazywane przez autorów giełdami kryptowalut (Hileman i Rauchs, 2017a). Z tego względu, w odniesieniu do tego badania, pojęcie to jest wykorzystane również w niniejszej pracy.

Drugą najczęściej oferowaną kryptowalutą był ether, a w dalszej kolejności litecoin.

- Wolumen obrotu kryptowalutami był zdominowany przez grupę największych giełd i cztery waluty narodowe – dolara amerykańskiego, euro, jena japońskiego i juana. Jednak 53% respondentów wspierało handel kryptowalutami w innych walutach niż oficjalne waluty rezerwowe (dolar amerykański, euro, funt brytyjski, jen japoński i chiński juan). Wszystkie objęte badaniem podmioty oferowały możliwość handlu w 42 różnych walutach narodowych.
- Giełdy kryptowalut wykorzystują różnorodne środki bezpieczeństwa. Można zaobserwować zróżnicowanie w tym zakresie pomiędzy podmiotami małymi i dużymi. Zaledwie 53% małych i 78% dużych giełd, które przechowują środki swoich klientów (ang. *custodial exchanges*), ma wewnętrzne procedury określające sposób postępowania w przypadku utraty środków klientów w wyniku naruszenia bezpieczeństwa. Większość giełd oferuje klientom opcjonalne uwierzytelniane dwuskładnikowe (ang. *two-factor authentication*) i wymaga, aby pracownicy stosowali je do większości operacji. Jest ono wykorzystywane rzadziej przez giełdy małe. Ponadto 69% giełd małych i 80% dużych korzysta z usług firm zewnętrznych w zakresie zabezpieczeń.

Platformy obrotu kryptoaktywami są więc wysoce zróżnicowane. Można podjąć próbę ich kategoryzacji według różnego rodzaju kryteriów (rysunek 4.4).

Wielkość i ranga na arenie międzynarodowej	• duże, globalne • małe, lokalne
Stopień centralizacji	• scentralizowane • zdecentralizowane • hybrydowe
Rodzaj wymiany środków	• umożliwiające wymianę kryptoaktywów na inne kryptoaktywa • umożliwiające wymianę kryptoaktywów na inne kryptoaktywa oraz wymianę kryptoaktywów na pieniądz fiducjarny (i *vice versa*)
Przechowywanie środków użytkowników	• przechowujące środki użytkowników • nieprzechowujące środków użytkowników

Rysunek 4.4. Klasyfikacja platform obrotu kryptoaktywami

Źródło: Opracowanie własne na podstawie praktyki rynkowej oraz (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 39).

Platformy obrotu kryptoaktywami można podzielić ze względu na ich pozycję na rynku globalnym, a także – co jest ściśle z tym związane – wolumen obrotu. Można więc wyróżnić **platformy rozpoznawane globalnie** oraz podmioty **lokalne**. Warto jednak zaznaczyć, że platformy, które są zaliczane do światowej czołówki pod względem obrotu w danej walucie tradycyjnej, mogą być uznane za rynki małe, jeśli analizowany będzie handel w innej walucie tradycyjnej. Jako przykład może tu służyć Kraken, który jest jedną z najważniejszych platform pod względem obrotu kryptoaktywami w euro i stosunkowo dużą pod względem obrotu w dolarze amerykańskim, ale cechuje się stosunkowo niską płynnością obrotu w jenie japońskim w porównaniu do platform wywodzących się z Japonii (Włosik, 2019).

Platformy obrotu kryptoaktywami różnią się między sobą również pod względem stopnia centralizacji. Należy jednak zauważyć, że pojęcie centralizacji może być odnoszone do różnych aspektów związanych z ich funkcjonowaniem, takich jak przechowywanie kluczy prywatnych klientów czy też liczba i rozmieszczenie serwerów, które platforma wykorzystuje. Według tego kryterium można wyróżnić podmioty **scentralizowane**, **zdecentralizowane** oraz **hybrydowe** – łączące w sobie cechy dwóch pierwszych typów.

Większość funkcjonujących obecnie platform kryptoaktywów jest całkowicie lub niemal w pełni **scentralizowana**. Sieć i moc obliczeniowa są skupione w centralnych, regionalnych serwerach (ang. *regional servers*) (The Blocknet Protocol, 2017). Klienci decydujący się na skorzystanie z ich usług muszą zdeponować na nich swoje środki i w związku z tym zaufać obsługującemu ich podmiotowi w zakresie bezpieczeństwa tych aktywów. Ponadto często są zobowiązani do przekazania mu swoich danych osobowych ze względu na prowadzoną przez niego politykę *poznaj swojego klienta* (Bentov i in., 2017; The Blocknet Protocol, 2017). Platformy te łączą zlecenia kupna oraz sprzedaży i mogą to robić w czasie rzeczywistym ponieważ w ich przypadku scentralizowane jest nie tylko przechowywanie środków (a dokładniej kluczy prywatnych użytkowników), lecz również rozliczanie transakcji. Dzięki temu transakcje nie są rejestrowane w blockchainie, co sprawia, że handel może być tak szybki (Bentov i in., 2017; Matsumura, 2018). Ze względu na powierzenie scentralizowanej platformie kontroli nad środkami jej klient musi liczyć się z ryzykiem ich utraty w całości lub części (np. w formie utraconego zysku), która może nastąpić na skutek różnych wydarzeń, takich jak ataki hakerskie, defraudacja środków przez platformę czy nieoczekiwany przestój w jej działaniu.

Należy jednak zauważyć, że scentralizowane platformy są sprzeczne z jedną z podstawowych zasad większości kryptowalut[8] i technologii blockchain,

[8] Większość kryptowalut jest przedstawiana przez swoich twórców jako kryptowaluty zdecentralizowane.

na której się one opierają – z możliwością usunięcia scentralizowanego ośrodka kontroli (Falk, 2018). Idea kryptowalut zakłada odejście od scentralizowanego modelu zaufania, w którym odbiorca płatności musi zaufać instytucji postronnej (np. bankowi czy rządowi), że zagwarantuje ona, iż płatnik dostarczy mu ustaloną ilość środków. Zamiast tego kryptowaluty oferują model zaufania oparty na algorytmach i prawach matematyki (Vigna i Casey, 2015, s. 8 i 21). W modelu tym zabezpieczenie i kontrola środków powraca do ich właścicieli. Dzięki możliwości ich przesłania za pomocą kryptografii podmioty mogą dokonywać transakcji bez korzystania z usług pośredników (The Blocknet Protocol, 2017). W tym kontekście kupno i sprzedaż kryptowalut na scentralizowanej platformie wydaje się sprzeczne z ich pierwotną ideą.

Platformy zdecentralizowane (ang. *decentralized exchanges* – DEX) umożliwiają użytkownikom przeprowadzanie transakcji bezpośrednio z innym podmiotem i pozwalają na kontrolowanie posiadanych przez nich kluczy prywatnych (Falk, 2018). Pierwsze tego typu podmioty tworzyły książkę zleceń opartą na blockchainie i rozliczały transakcje również rejestrowane w łańcuchu bloków (ang. *on-chain orderbooks and settlements*) (Totle, 2018). Nowe zlecenia lub ich korekty są więc zapisywane w blockchainie. Oznacza to, że ich realizacja jest zależna od czasu weryfikacji bloków w blockchainie i wiąże się z koniecznością poniesienia opłat sieciowych za każdą pojedynczą transakcję. Brak centralnego serwera, na którym wykonywane byłyby transakcje, zwiększa bezpieczeństwo obrotu kryptoaktywami na zdecentralizowanej platformie. System handlu oparty na rozproszonej bazie danych oznacza bowiem, że haker musiałby opanować ponad połowę sieci, aby zagrozić systemowi, na którym jest ona oparta. Jednakże takie rozwiązanie, choć zapewnia ochronę prywatności i bezpieczeństwo użytkownika, jest powolne, drogie i przyczynia się do niskiej płynności rynku (Xie, 2017; Totle, 2018). Ponadto ze względu na większą prywatność i anonimowość klientów tego typu podmiotów, w porównaniu do platform scentralizowanych, regulowanie i gromadzenie informacji na temat ich użytkowników jest niezwykle trudnym zadaniem (Blockchain.io, 2018).

Połączenie elementów platform scentralizowanych ze zdecentralizowanymi **oferują platformy hybrydowe** (ang. *hybrid/semi-centralized exchanges*). Za przykłady tego typu podmiotów mogą służyć Shapeshift i Evercoin. Nie wymagają one tworzenia przez użytkownika konta i nie przechowują kluczy prywatnych, co jest cechą platform zdecentralizowanych. Oba te podmioty cechuje centralizacja pod względem praw własności do platformy. Są one natomiast na wpół scentralizowane w odniesieniu do przeprowadzania obliczeń, dzięki którym możliwe jest zawieranie transakcji – składanie zleceń jest scentralizowane, natomiast ich wykonywanie jest przeprowadzane w blockchainie poszczególnych kryptoaktywów, które zwykle postrzega się jako

zdecentralizowane (choć niektóre altcoiny mają zróżnicowany stopień centralizacji) (Matsumura, 2018).

Kolejnym kryterium jest rodzaj wymiany środków. Na jego podstawie można wyróżnić podmioty umożliwiające wyłącznie **wymianę kryptoaktywów na inne kryptoaktywa** oraz podmioty pośredniczące przy **wymianie kryptoaktywów na inne kryptoaktywa oraz kryptoaktywów na pieniądz fiducjarny** (i *vice versa*).

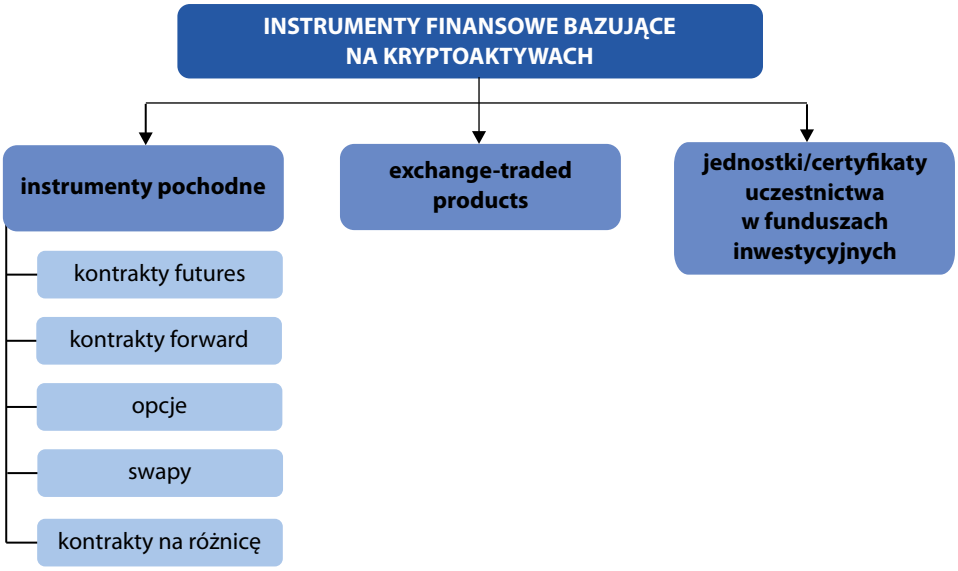
Platformy różnią się także pod względem przechowywania środków, a dokładniej kluczy prywatnych umożliwiających wydatkowanie kryptoaktywów – **część z nich je przechowuje** (ang. *custodial exchange*), a część **nie świadczy tego typu usług** (ang. *non-custodial exchange*). We wspomnianym już badaniu ankietowym Hilemana i Rauchsa (2017a) 23% respondentów nie kontrolowało kluczy prywatnych należących do ich klientów. Poza tym duże podmioty częściej je przechowywały – wyniki wskazują, że tylko 11% podmiotów dużych pozwala swoim użytkownikom kontrolować klucze prywatne, natomiast w przypadku podmiotów małych odsetek ten kształtuje się na poziomie 30% (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 39).

4.4. Instrumenty finansowe, dla których walorem bazowym są kryptoaktywa

Ekspozycję na rynek kryptoaktywów umożliwiają także różnego rodzaju instrumenty finansowe. Można je podzielić na trzy zasadnicze grupy – instrumenty pochodne, exchange-traded products oraz jednostki/certyfikaty uczestnictwa w funduszach inwestycyjnych (rysunek 4.5).

Należy zaznaczyć, że przytoczone w tym podrozdziale przykłady instrumentów zostały wybrane subiektywnie tak, by zobrazować różnorodność oferty dostępnej na rynku. Nie wyczerpują one jednak puli wszystkich dostępnych instrumentów tego typu.

W grudniu 2017 roku Cboe Global Markets i CME Group wprowadziły kontrakty futures na bitcoina (Reuters, 2017). Wielu uczestników rynku postrzega ten krok jako legitymizację tej kryptowaluty jako waloru inwestycyjnego (Bouri, Das, Gupta i Roubaud, 2018). Rynek kontraktów futures na bitcoina podlega ewolucji – Cboe w marcu 2019 roku postanowiło nie wprowadzać nowych serii kontraktów do obrotu (Cboe, 2019). Natomiast we wrześniu 2019 roku na ICE Futures U.S. zostały wprowadzone kontrakty futures – Bakkt Bitcoin Monthly Futures (Bakkt, 2019). Kontrakty te są rozliczane fizycznie, co odróżnia je od kontraktów oferowanych przez CME Group – w ich przypadku



Rysunek 4.5. Rodzaje instrumentów finansowych umożliwiających ekspozycję na rynek kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie praktyki rynkowej.

rozliczenie następuje bowiem w dolarach amerykańskich, a związek z rynkiem natychmiastowym zachodzi poprzez CME CF Bitcoin Reference Rate – zagregowany kurs obliczony na podstawie danych z głównych rynków bitcoina pomiędzy godz. 15:00 i 16:00 czasu londyńskiego (ICE Futures U.S., 2019; CME Group, 2019). Także inne podmioty oferują kontrakty futures na bitcoina i na inne kryptoaktywa. Należy do nich m.in. Kraken – w swojej ofercie posiada on kontrakty licencjonowane przez Financial Conduct Authority w Wielkiej Brytanii. Są one wystawiane na takie kryptoaktywa, jak: bitcoin, bitcoin cash, ether, litecoin i ripple (Kraken, 2019).

Rynek instrumentów pochodnych na kryptoaktywa nie ogranicza się jednak do kontraktów futures. Inwestorom oferowane są również kontrakty forward, opcje, swapy czy kontrakty na różnicę (CCFOX, 2021; LedgerX, 2021; Quedex, 2021; XTB, 2021).

Drugą grupę instrumentów finansowych zapewniających ekspozycję na rynek kryptoaktywów stanowią **produkty typu ETP** (ang. ***exchange-traded products***), których zadaniem jest odzwierciedlenie ruchów cen wybranych kryptoaktywów lub ich koszyka i których tytuły uczestnictwa są notowane na giełdzie. Do tego typu instrumentów można zaliczyć m.in. certyfikaty naśladujące zachowanie cen bitcoina i ethera (po uwzględnieniu opłat), które są notowane na Nasdaq Stockholm. Jako pierwsze zostały wprowadzone do

obrotu certyfikaty powiązane z bitcoinem – stało się to w 2015 roku (XBT Provider, 2021a; 2021b). Według informacji udostępnionych na stronie internetowej emitenta wszystkie certyfikaty mają pełne pokrycie w kryptoaktywach (XBT Provider, 2021a; 2021b; 2021c; 2021d). Instrumenty tego typu są również notowane na SIX Swiss Exchange. Ich zadaniem jest naśladowanie cen pojedynczych kryptoaktywów, takich jak: bitcoin, bitcoin cash, ether i ripple, jak również odzwierciedlanie notowań wybranych indeksów rynku kryptoaktywów (SIX, 2021).

Warto nadmienić, że trwają próby wprowadzenia na regulowany rynek finansowy funduszy typu ETF (ang. *exchange-traded funds*), dla których walorem bazowym miałby być bitcoin. Jak dotąd próby te były przeprowadzane w Stanach Zjednoczonych i kończyły się niepowodzeniem. Pierwszy taki wniosek został złożony w 2013 roku (Reuters, 2016; Winklevoss Bitcoin Trust, 2013). Komisja Papierów Wartościowych i Giełd Stanów Zjednoczonych nie wyraziła jeszcze zgody na wprowadzenie na rynek tego typu instrumentów. W uzasadnieniach wydanych po odrzuceniu wniosków w marcu 2017 roku SEC stwierdziła, że ze względu na to, iż znaczące rynki bitcoina są nieuregulowane, giełdy, na których mają być notowane tytuły uczestnictwa ETF-ów, nie zdołają zapobiec potencjalnym manipulacjom i nieuczciwym praktykom w zakresie obrotu tymi instrumentami oraz nie będą w stanie zapewnić bezpieczeństwa inwestującym w nie podmiotom. Powodem był brak dostatecznych porozumień w zakresie wymiany informacji i nadzoru pomiędzy giełdami, na których miały być notowane tytuły uczestnictwa ETF-ów, i podmiotami umożliwiającymi obrót bitcoinem. Ponadto SEC dodała, że jeśli rynek natychmiastowy instrumentu bazowego nie jest uregulowany, to musi funkcjonować znaczący i uregulowany rynek instrumentów pochodnych na instrument bazowy, aby giełda umożliwiająca obrót tytułami uczestnictwa w funduszach typu ETF mogła zawrzeć stosowne porozumienia dotyczące wymiany informacji i nadzoru. W momencie odrzucenia wniosków przez SEC takiego rynku brakowało (SEC, 2017b; 2017c). Niemniej prace nad stworzeniem ETF na bitcoina ciągle trwają, a do SEC co jakiś czas wpływają nowe lub poprawione wnioski. Ponieważ powstał regulowany rynek kontraktów futures na bitcoina, możliwe, że wprowadzenie do obrotu opartych o niego ETF-ów będzie kolejnym dużym krokiem w rozwoju rynku kryptoaktywów.

Ponadto inwestorzy mogą uzyskać ekspozycję na rynek kryptoaktywów za pośrednictwem funduszy inwestycyjnych. Na rynku można wyróżnić fundusze, które umożliwiają **uzyskanie ekspozycji na rynki pojedynczych kryptoaktywów**. Do tej grupy można zaliczyć m.in. Bitwise Bitcoin Fund czy Bitwise Ethereum Fund (Bitwise 2019a; 2019b). Dostępne są również **fundusze indeksowe**, które naśladują zachowanie danego indeksu z rynku kryptoaktywów. Jako przykład można tu podać Bitwise 10 Crypto Index Fund. Jego

zadaniem jest naśladowanie notowań Bitwise 10 Large Cap Crypto Index. Tworzy go dziesięć kryptowalut wyselekcjonowanych na podstawie określonych kryteriów, a jego skład jest rewidowany co miesiąc (Bitwise, 2021). Innym przykładem takiego funduszu jest CRYPTO 20. Ma on za zadanie odzwierciedlać notowania grupy 20 największych pod względem kapitalizacji kryptowalut. Dopasowywanie portfela (ang. *rebalancing*) zachodzi co tydzień, a jeden komponent może mieć udział w portfelu o wartości co najwyżej 10%. Fundusz został stokenizowany – udziały inwestora są reprezentowane przez tokeny, które mogą zostać zakupione lub odsprzedane na określonych platformach (CRYPTO 20, 2019; Schwartzkopf, D., Schwartzkopf, L., Botha, Finlayson i Cronje, 2017).

Na rynku występują również **kryptowalutowe fundusze hedge**, które realizują następujące strategie inwestycyjne (PwC, 2019, s. 4):

- **Strategię dyskrecjonalną** – obejmuje ona szereg innych strategii, takich jak strategie kierunkowe (ang. *long/short*), szczególnych sytuacji (ang. *event driven*), wartości relatywnej (ang. *relative value*), oparte na analizie technicznej czy właściwe dla kryptowalut, jak *generalised mining*[9]. Fundusze tego typu często realizują strategie hybrydowe. Mogą one objąć inwestowanie w projekty we wczesnej fazie rozwoju. Okres zamrożenia środków (ang. *lock-up period*) to zwykle 12 miesięcy z 30-dniowym okresem wypowiedzenia.
- **Strategię ilościową** – obejmuje ona *market-making*, arbitraż i *low latency trading*[10]. Fundusze ograniczają się do najbardziej płynnych kryptowalut ze względu na kluczowe znaczenie płynności przy realizacji tej strategii. Okres zamrożenia środków to przeciętnie 6 miesięcy z 30-dniowym okresem wypowiedzenia.
- **Strategię fundamentalną** – nie zakłada ona krótkiej sprzedaży i jest przeznaczona dla inwestorów o dłuższym horyzoncie inwestycyjnym. Fundusze lokują środki w bardziej płynne kryptowaluty i projekty we wczesnym stadium rozwoju związane z emisją tokenów (ang. *early stage token projects*). Okres zamrożenia środków to przeciętnie 12 miesięcy z 90-dniowym okresem wypowiedzenia.

Warto zaznaczyć, że na rynku są również dostępne produkty inwestycyjne, które można ulokować pomiędzy produktami typu ETP a tytułami uczestnictwa funduszy inwestycyjnych. Choć tytuły uczestnictwa w nich nie są notowane na giełdzie, to można je kupić lub sprzedać na rynku OTC. Tak dzieje

[9] To praktyka polegająca na aktywnym uczestnictwie w sieci zapewniającej funkcjonowanie danej kryptowaluty w celu wygenerowania zysku. Przykładowo może ona przyjąć formę wydobywania kryptowalut (PwC, 2019, s. 4).

[10] To strategie, w których reakcja na zdarzenia rynkowe następuje w milisekundach (Hasbrouck i Saar, 2013).

się w przypadku tytułów uczestnictwa Grayscale Bitcoin Trust, Grayscale Ethereum Trust oraz Grayscale Ethereum Classic Trust, których zadaniem jest odzwierciedlenie cen różnych kryptowalut (po odliczeniu opłat i wydatków) – są one notowane na rynku OTCQX; przyjmują formę trustów i mogą w nie zainwestować wyłącznie akredytowani inwestorzy (Grayscale Investments, 2019a).

4.5. Inwestorzy na rynku kryptoaktywów

Zgromadzenie danych charakteryzujących inwestorów lokujących środki w kryptoaktywa oraz stworzenie profilu przeciętnego inwestora jest niezwykle trudne. Przyczynia się do tego m.in.:

- brak rozróżnienia inwestora i użytkownika kryptoaktywów w dostępnych raportach/analizach;
- wysoka fragmentaryzacja rynku;
- decentralizacja i (pseudo)anonimowość części kryptoaktywów;
- heterogeniczność użytkowników/inwestorów;
- chęć ochrony danych przez użytkowników/inwestorów – jak zauważyła Piotrowska (2018), która przeprowadzała badania ankietowe wśród polskich użytkowników bitcoina, odznaczają się oni dbałością o ochronę swojej prywatności – część osób, do których Piotrowska zwróciła się w trakcie badania pilotażowego, odmówiła jej udzielenia odpowiedzi na zadane pytania; ich obawy były w dużej mierze związane z możliwością wykorzystania danych przez instytucje państwowe, np. urzędy skarbowe;
- zróżnicowana metodyka poszczególnych analiz – autorzy zwracają uwagę na różne cechy inwestorów i przeprowadzają badania w odmiennych okresach, co utrudnia lub wręcz uniemożliwia analizę porównawczą.

Dostępne są badania oparte na danych pozyskanych w różny sposób, obejmujące odmienny obszar geograficzny oraz zakres czasowy. Ponadto w opracowaniach tych w dużej mierze ograniczono się do bitcoina. Należy również podkreślić, że część z tych analiz obejmuje grupę określaną jako *użytkownicy* kryptoaktywów, która może być szersza od grona samych inwestorów. Analizując te badania i zestawiając informacje w aneksie na końcu książki, skupiono się na cechach związanych z inwestycyjnym wykorzystaniem kryptoaktywów oraz cechach demograficznych osób.

Dane na temat inwestorów na rynku kryptoaktywów czy też użytkowników kryptoaktywów są pozyskiwane na różne sposoby. Najczęściej przeprowadza się ankiety, ale również są pozyskiwane przez serwisy, takie jak Google Trends czy Google Analytics. Ponadto Hasso, Pelster i Breitmayer (2019) wykorzystują

do swych badań dane pozyskane od jednej z firm brokerskich (której nazwy nie ujawniono) na temat jej klientów.

Spośród inwestorów można wyodrębnić dwie główne grupy – **inwestorów indywidualnych** oraz **instytucjonalnych**. Informacje przedstawione w aneksie niniejszej książki zgodnie wskazują, że wśród indywidualnych użytkowników kryptoaktywów i kryptoinwestorów zdecydowanie dominują mężczyźni (około 90–95% osób). Ponadto w dużej mierze są to osoby młode – od 18 do około 40–50 lat. Może to wynikać z umiejętności sprawniejszej obsługi internetu oraz większej otwartości na nowinki technologiczne i inwestycyjne w porównaniu do osób starszych. Warto zauważyć, że wnioski płynące z danych pochodzących z różnych źródeł i zebranych w odmiennych przedziałach czasu są zbliżone w zakresie płci i wieku kryptoinwestorów i użytkowników kryptoaktywów.

Cechy demograficzne inwestorów indywidualnych mogą mieć przełożenie na ich podejście do inwestowania i realizowane zyski. Jak zauważają Hasso, Pelster i Breitmayer (2019), mężczyźni i młodzi inwestorzy częściej wykorzystują handel z dźwignią i krótką sprzedaż oraz wykazują skłonność do utrzymywania zajmowanej pozycji przez krótszy okres w porównaniu do kobiet i starszych inwestorów. Ponadto autorzy ci stwierdzają, że mężczyźni zawierają transakcje częściej i są bardziej skłonni do spekulacji, co sprawia, że osiągają niższe stopy zwrotu w porównaniu do kobiet.

Dane zebrane wśród użytkowników bitcoina wskazują, że znaczna ich część wykorzystuje go w celach inwestycyjnych. W badaniu Bohra i Bashir[11] (2014) 69% respondentów określiło się mianem inwestora. Z kolei Piotrowska (2018) doszła do wniosku, że cel inwestycyjny (wzrost wartości aktywów) był najważniejszym powodem korzystania z bitcoina w opinii posiadaczy tej kryptowaluty w Polsce. Ponadto stwierdza ona, że najczęściej wykorzystywanym sposobem nabywania bitcoina był jego zakup na platformie obrotu. Piotrowska wskazuje również, że najbardziej popularne kierunki wykształcenia jej respondentów to kolejno: informatyka (45%), elektronika (18%) i ekonomia (14%). Zainteresowania użytkowników również wskazują na wykorzystanie go w celach inwestycyjnych. Według serwisu coin.dance (2019) najbardziej popularnymi zainteresowaniami użytkowników bitcoina są kolejno: usługi inwestycyjne, oprogramowanie komputerowe oraz usługi bankowe. Powyższe informacje mogą więc świadczyć o tym, że znaczna grupa użytkowników bitcoina interesuje się nim w celach inwestycyjnych.

Inwestorzy lokujący środki na rynku kryptoaktywów stanowią heterogeniczną grupę pod względem dochodów. W badaniu Piotrowskiej (2018) średni miesięczny dochód netto był wyższy od 2500 zł w przypadku

[11] Było to badane ankietowe; 44% respondentów z USA. Por. tabela w aneksie.

49% respondentów, ale 21% osób zadeklarowało go na poziomie od 1000 do 2500 zł, a 9% określiło go jako niższy od 1000 zł; 20% osób odmówiło odpowiedzi. Z drugiej strony na rynku aktywni są również akredytowani inwestorzy (ang. *acredited individuals*)[12]. Według raportu Grayscale Investments (2019b) w okresie 12 miesięcy (od 1.07.2018 do 30.06.2019 roku) stanowili oni 6% wszystkich klientów inwestujących w fundusze, które zapewniają ekspozycję na rynek aktywów cyfrowych i są oferowane przez Grayscale.

Drugą grupę inwestorów na rynku kryptoaktywów stanowią podmioty instytucjonalne. Jak zauważył T. Jessop z Fidelity Digital Assets – firmy, która świadczy inwestorom instytucjonalnym usługi związane z przechowywaniem i obsługą handlu aktywami cyfrowymi (ang. *digital assets*)[13] – można było zaobserwować, że zainteresowanie inwestycjami tego typu rozprzestrzeniło się od wczesnych inwestorów, takich jak kryptowalutowe fundusze hedge, do tradycyjnych inwestorów instytucjonalnych, jak *family offices*[14] czy podmioty zarządzające kapitałem żelaznym[15] (ang. *endowments*) (Fidelity Investments i Fidelity Digital Assets, 2019). Z badania ankietowego przeprowadzonego przez tę firmę na grupie inwestorów instytucjonalnych z USA wynika, że około 22% z nich zainwestowało już w aktywa cyfrowe. Niemal połowa respondentów widzi dla nich miejsce w swoim portfelu inwestycyjnym, choć różnią się oni pod względem preferowanego sposobu włączenia go do tego portfela w przyszłości – 72% z nich wybrałoby produkty inwestycyjne zawierające aktywa cyfrowe, 57% – wskazało bezpośredni zakup kryptoaktywów, a 57% – produkt inwestycyjny zapewniający ekspozycję na spółki związane z aktywami cyfrowymi. Wykorzystanie pierwszego z wymienionych sposobów umożliwia m.in. Grayscale

[12] Za akredytowanego inwestora uważa się tu osobę fizyczną, która: (1) osiągnęła dochód przekraczający 200 tys. USD (lub 300 tys. USD, jeśli został osiągnięty wspólnie z małżonkiem) w każdym z poprzednich dwóch lat i jeśli występują uzasadnione oczekiwania, że również w bieżącym roku dochód przekroczy tę kwotę, lub (2) posiada majątek o wartości netto przekraczającej 1 mln USD (z wyłączeniem wartości swojego głównego miejsca zamieszkania) (Grayscale Investments, 2019b).

[13] Firma wskazuje, że *digital assets* jest preferowanym przez nią terminem wykorzystywanym do określenia klasy aktywów, która na tym rynku jest nazywana kryptowalutami, kryptoaktywami, walutami wirtualnymi i krypto-tokenami (Fidelity Digital Assets, 2019).

[14] „To podmioty zakładane przez zamożne rodziny w celu zarządzania majątkiem rodzinnym i świadczenia innych usług jej członkom". Można do nich zaliczyć usługi podatkowe czy związane z zarządzaniem nieruchomościami (SEC, 2011).

[15] Kapitał żelazny można zdefiniować jako „środki finansowe, które organizacja zdobywa i gromadzi po to, by czerpać z nich zyski przeznaczane na realizację jej celów statutowych" (Borowiec i Kuśmierek, 2013, za: Głażewska, 2006). Jest on uważany za „początkowy fundusz inwestycyjny organizacji niezarobkowych". Środki te są inwestowane, a uzyskany z nich dochód powinien być wykorzystywany do realizacji celów statutowych organizacji, zapewniania jej stabilizacji finansowej i pokrywania kosztów projektów wspierających oczekiwane zmiany społeczne (Borowiec i Kuśmierek, 2013).

Investments. W okresie od 1.07.2018 do 30.06.2019 roku 75% klientów tej firmy stanowili inwestorzy instytucjonalni. W raporcie firmy *family offices* zostały przedstawione jako odrębna kategoria i stanowiły 7% wszystkich klientów. W okresie tym wartość inwestycji w produkty oferowane przez Grayscale Investments wyniosła 238,6 mln USD (Grayscale Investments, 2019b).

Aby scharakteryzować grupę kryptowalutowych funduszy hedge, firma PwC przeprowadziła ankietę wśród 100 największych (pod względem zarządzanych aktywów) podmiotów tego typu[16]. Według jej szacunków w momencie przeprowadzenia badania na rynku funkcjonowało około 150 aktywnych kryptowalutowych funduszy hedge[17], które zarządzały aktywami o łącznej wartości 1 mld USD[18]. Średnia wartość aktywów zarządzanych przez fundusz to 21,9 mln USD, a mediana jest równa 4,3 mln USD. Znaczna część aktywów była zarządzana przez kilka dużych funduszy, a 60% podmiotów zarządzało aktywami poniżej 10 mln USD. Ponadto analiza ta wykazała, że 36% funduszy mogło wykorzystywać handel z dźwignią, a 74% – krótką sprzedaż.

Warto zaznaczyć, że również fundusze inne niż hedge dokonują transakcji na natychmiastowym rynku kryptoaktywów. Aby stworzyć tytuły uczestnictwa w funduszach oferowanych przez wspomnianą już firmę Grayscale Investments, autoryzowani uczestnicy składają zlecenia za pośrednictwem platform obrotu i na rynku OTC (Grayscale Investment, 2019c). Również XBT Provider – dostawca exchange-traded products – dokonuje zakupu kryptoaktywów na rynku spot. Oferowane przez niego certyfikaty są bowiem nimi zabezpieczone. Na dzień 24.08.2019 roku zarządzał on aktywami o wartości około 3,7 mld USD (XBT Provider, 2021e).

Dostępne są również badania rynku przybliżające profil podmiotów zarządzających kapitałem żelaznym, które skupiają się na podmiotach tego typu funkcjonujących w USA (89% respondentów ankiety), Kanady oraz Wielkiej Brytanii. Z analizy wynika, że 94% respondentów w ciągu roku od momentu przeprowadzania ankiety poczyniło inwestycje związane z kryptoaktywami, przy czym 54% z nich inwestowało bezpośrednio, a 46% za pośrednictwem funduszu inwestycyjnego. Podmioty, które zainwestowały poprzez fundusz, jako kryteria jego wyboru wskazywały najczęściej: stabilność, wiarygodność,

---

[16] Z wyłączeniem kryptowalutowych funduszy indeksowych i kryptowalutowych funduszy *venture capital*.

[17] Jak wyżej. Autorzy wspomnianego raportu dodają, że w innych źródłach pojawiają się informacje o istnieniu większej liczby tego typu funduszy (nawet przekraczającej 350 podmiotów). Zaznaczają, że liczby te mogą być przeszacowane. Analizy tego typu, w odróżnieniu od podejścia przyjętego w ich raporcie, są bowiem oparte na metodach wykorzystujących *web scraping* (PwC, 2019, s. 5).

[18] Wartość ta została oszacowana na podstawie rozmów z zarządzającymi funduszami (PwC, 2019, s. 3).

bezpieczeństwo. Płynność i wysokie stopy zwrotu w długim okresie były również wybieranymi odpowiedziami, jednak padały rzadziej. Wielu respondentów chciało, aby fundusz podlegał regulacjom oraz oczekiwało dobrego zarządzania, jak również doświadczenia i zdolności przywódczych od osób odpowiedzialnych za jego prowadzenie (Watkins, 2019).

Podsumowanie

Rynek kryptowalut przeszedł znaczną ewolucję od momentu, w którym bitcoin rozpoczął swoje funkcjonowanie w 2009 roku. Analiza praktyk rynkowych pozwoliła autorce na określenie struktury organizacyjnej tego rynku. Należy zauważyć, że wykształciła się już grupa podmiotów pośredniczących w wymianie jednostek kryptoaktywów obejmująca platformy obrotu, brokerów, bitomaty czy kantory. Główna usługa oferowana przez tych pośredników jest w zasadzie taka sama – umożliwienie zakupu/sprzedaży jednostek kryptoaktywów. Jednak różnią się oni między sobą, np. wysokością pobieranych opłat czy stopniem weryfikacji klienta. Z tego względu poszczególne rodzaje pośredników mogą być odpowiednie dla jednej grupy klientów, ale mogą nie sprostać oczekiwaniom pozostałych. Warto dodać, że tego typu pośrednicy występują także na innych rynkach, np. na rynku walutowym czy kapitałowym. Z kolei bitomaty przypominają tradycyjne bankomaty wykorzystywane przez klientów banków. Zatem struktura organizacyjna analizowanego w publikacji rynku jest złożona z elementów dostępnych na innych rynkach, zaadaptowanych na potrzeby kryptoaktywów.

Najwięcej uwagi poświęcono platformom obrotu kryptoaktywami, ze względu na ich popularność w praktyce inwestycyjnej. Przywołane w tym rozdziale badania oraz klasyfikacja platform zaproponowana przez autorkę książki świadczą o tym, że platformy te tworzą wysoce niejednorodną grupę i różnią się pod względem wielkości i rangi na arenie międzynarodowej, stopnia centralizacji, rodzaju wymiany środków, a także przechowywania środków użytkowników. Z kolei cechą łączącą te platformy, oprócz przedmiotu obrotu, jest to, że funkcjonują one 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę oraz generalnie wspierają handel algorytmiczny.

Liczba pośredników umożliwiających obrót kryptoaktywami jest tak duża, że należy stwierdzić, że jest to rynek wysoce rozdrobniony. Ta ważna cecha tego rynku niesie ze sobą istotne konsekwencje – przyczynia się do stosunkowo niskiej przejrzystości rynku kryptoaktywów, powoduje trudności z oszacowaniem jego wielkości oraz dokonaniem charakterystyki jego uczestników.

Inwestorzy mogą korzystać nie tylko z usług różnych pośredników, ale mogą też wybrać formę lokowania swoich środków, decydując się na inwestycje na rynku natychmiastowym lub na inwestycje w instrumenty finansowe umożliwiające ekspozycję na rynek kryptoaktywów. Do tej drugiej grupy można zaliczyć instrumenty pochodne, exchange-traded products czy jednostki/certyfikaty uczestnictwa w funduszach inwestycyjnych.

Grupa kryptoentuzjastów, którzy jako pierwsi obracali kryptoaktywami, wymieniając je między sobą, szybko uległa powiększeniu o osoby niezwiązane z technologicznym rozwojem projektów opartych na technologii blockchain. Rozszerzyła się ona również o podmioty instytucjonalne. Inwestorzy są jednak bardzo zróżnicowani, a wiele czynników specyficznych dla rynku kryptoaktywów utrudnia lub wręcz uniemożliwia stworzenie profilu przeciętnego, modelowego inwestora, tak jak wspomniane już jego rozdrobnienie i niska przejrzystość. Wśród inwestorów indywidualnych zdecydowanie dominują mężczyźni oraz osoby młode. Do inwestorów instytucjonalnych można zaliczyć m.in. fundusze hedge, *family offices* czy podmioty zarządzające kapitałem żelaznym.

5. Zalety i zagrożenia inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów

Analizując opinie pojawiające się w przekazach medialnych, wypowiedziach praktyków rynku kryptoaktywów czy rynku finansowego, w literaturze przedmiotu lub w stanowiskach instytucji regulacyjnych, można zauważyć dużą rozbieżność poglądów – od prawdziwego zachwytu po zdecydowaną niechęć wobec rynku kryptoaktywów. Z tego względu przeprowadzenie obiektywnej analizy jest konieczne. W niniejszym rozdziale analizowane są zarówno zalety, jak i mankamenty walorów notowanych na tym nowym rynku. Są one rozpatrywane z punktu widzenia różnych podmiotów.

5.1. Zalety płynące z inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów

Inwestycyjne wykorzystanie kryptowalut i pozostałych tokenów może przynosić szereg potencjalnych korzyści. Różnią się one w zależności od podmiotu, z którego perspektywy są rozpatrywane, co przedstawiono na rysunku 5.1.

5.1.1. Perspektywa inwestorów

1. Wykorzystanie do zarządzania ryzykiem

Kryptoaktywa mogą znaleźć zastosowanie przy zarządzaniu ryzykiem inwestycyjnym, co jest spowodowane niską, statystycznie nieistotną lub też ujemną korelacją ich cen z notowaniami aktywów innych klas. Zdecydowana większość dostępnych badań koncentruje się jednak wyłącznie na bitcoinie[1].

[1] Występowanie niskiej lub statystycznie nieistotnej korelacji cen tej kryptowaluty z notowaniami wybranych aktywów tradycyjnych i inwestycji alternatywnych stwierdzili Brière, Oosterlinck i Szafarz (2015), z notowaniami akcji, obligacji, towarów, nieruchomości oraz

1. Inwestorzy	• wykorzystanie do zarządzania ryzykiem • realizacja zróżnicowanych strategii inwestycyjnych • ominięcie ograniczeń w przepływie kapitału
2. Pośrednicy (wywodzący się z rynku kryptoaktywów)	• przychody związane z obsługą transakcji na rynku kryptoaktywów • przychody związane z wprowadzaniem do obrotu nowych kryptoaktywów
3. Tradycyjni pośrednicy finansowi	• przychody związane z obsługą transakcji na rynku kryptoaktywów • przyciągnięcie uwagi inwestorów i możliwość sprzedaży dodatkowych produktów, niezwiązanych z kryptoaktywami
4. Skarb Państwa	• dodatkowe przychody w postaci podatków

Rysunek 5.1. Potencjalne korzyści wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie literatury przedmiotu wskazanej w podrozdziale.

W publikacjach podejmujących tematykę zarządzania ryzykiem występują częste odwołania do trzech kategorii inwestycji – dywersyfikującej, hedgingowej i tzw. bezpiecznej przystani, które są wyodrębniane na podstawie korelacji swoich notowań z cenami innych aktywów[2]. Podobnie jest w przypadku rynku

---

z indeksem zmienności VIX – Wu i Pandey (2014), z akcjami, obligacjami i towarami – Baur, Hong i Lee (2018), z indeksami giełdowymi, złotem oraz kursami USD/EUR i USD/GBP – Baur, Dimpfl i Kuck (2018). Natomiast występowanie ujemnej zależności cen bitcoina z kursami wybranych walut tradycyjnych zidentyfikował Carrick (2016), a z indeksem zmienności VIX – MacDonell (2014). Wniosek przedstawiony przez ostatniego z autorów świadczy o tym, że w okresach niskiej zmienności indeksu S&P 500 inwestorzy lokowali środki na rynku bitcoina, oczekując wyższego zwrotu ze swojej inwestycji w porównaniu do potencjalnych zysków na rynku akcji. Warto jednak wspomnieć, że Bouri i in. (2018) twierdzą, że rynek bitcoina jest do pewnego stopnia powiązany z globalnym systemem finansowym, zależności pomiędzy cenami aktywów są złożone i różnią się między kwantylami.

[2] Baur i Lucey (2010) wyróżniają trzy typy aktywów w zależności od korelacji ich cen z wartością innych aktywów: dywersyfikujące (ang. *diversifier*), zabezpieczające (ang. *hedge*) i tzw. bezpieczną przystań (ang. *safe haven*). Baur i McDermott (2010) rozbudowują tę klasyfikację, rozróżniając mocną i słabą wersję inwestycji typu hedge oraz bezpieczną przystań. Na tej podstawie można stwierdzić, że walor nosi cechy:

- **inwestycji dywersyfikującej** (ang. *diversifier*) – jeśli średnia korelacja jego cen z cenami innego waloru lub wartością portfela jest dodatnia, ale nie jest doskonała;
- **inwestycji typu hedge** – jeśli ta średnia korelacja jest zerowa (słaba wersja – ang. *weak hedge*) lub ujemna (mocna wersja – ang. *strong hedge*);

kryptoaktywów, a przede wszystkim bitcoina – naukowcy starają się określić, jaką rolę w procesie zarządzania ryzykiem może on odgrywać.

Rola ta może zależeć od szeregu czynników. Jednym z nich jest rynek, na którym dokonywane są inwestycje, przed których ryzykiem inwestor chce się zabezpieczyć. Kliber, Marszałek, Musiałkowska i Świerczyńska (2019), analizując kurs bitcoina w walutach narodowych poszczególnych państw, dochodzą do wniosku, że na rynkach giełdowych Japonii i Chin kryptowaluta ta odgrywa rolę inwestycji dywersyfikującej, w Estonii i Szwecji – inwestycji hedgingowej w słabej formie, natomiast w pogrążonej w kryzysie Wenezueli – bezpiecznej przystani. Autorzy zaznaczają, że różnice te mogą wynikać z odmiennej sytuacji gospodarczej i regulacji obowiązujących w tych państwach. Natomiast z uwagi na kurs bitcoina w dolarze amerykańskim według autorów bitcoin odgrywa rolę inwestycji hedgingowej w słabej formie względem rynków uwzględnionych w ich badaniu. Stensås, Nygaard, Kyaw i Treepongkaruna (2019) doszli z kolei do wniosku, że bitcoin nadaje się do celów hedgingowych przy inwestycjach na rynkach państw rozwijających się, takich jak Indie, Rosja, Brazylia czy Korea Południowa, ale może służyć jedynie jako narzędzie do dywersyfikacji ryzyka przy inwestycjach na rynkach państw rozwiniętych i przy inwestycjach w towary. Kryptowaluta ta nosiła cechy bezpiecznej przystani (słabej lub mocnej – w zależności od analizowanego rynku) w czasie wyborów prezydenckich w USA w 2016 roku, referendum w sprawie Brexitu w 2016 roku i pęknięcia bańki na rynku chińskim w 2015 roku.

Badania pokazują, że rola bitcoina i jego użyteczność w zarządzaniu ryzykiem może również zależeć od aktywów, w których kontekście jest on analizowany, od rozpatrywanego okresu, sytuacji rynkowej i liczby instrumentów w portfelu inwestycyjnym. Bouri, Jalkh, Molnár i Roubaud (2017) doszli do wniosku, że bitcoin posiadał cechy bezpiecznej przystani i inwestycji hedgingowej względem ogólnego indeksu towarów i indeksu surowców energetycznych, jeśli analizowany był w całości okres od 2010 do 2015 roku lub tylko jego część poprzedzająca kryzys na rynku bitcoina z 2013 roku. Po tym załamaniu służył on wyłącznie jako inwestycja dywersyfikująca. Tę rolę odgrywał również w odniesieniu do towarów innych niż energetyczne, niezależnie od tego, czy analizowany był cały okres, czy jego podokresy. Selmi, Mensi, Hammoudeh i Bouoiyour (2018) pokazują, że bitcoin może służyć do dywersyfikacji, hedgingu i jako bezpieczna przystań przy inwestycji w ropę naftową. Nie ma on jednak tych własności przez cały czas – jest to uzależnione od sytuacji

---

- **inwestycji typu bezpieczna przystań** (ang. *safe haven*) – jeśli ta średnia korelacja jest zerowa (słaba wersja – ang. *weak safe haven*) lub ujemna (mocna wersja – ang. *strong safe haven*) w czasie ekstremalnych, niekorzystnych warunków rynkowych.

Do pojęć tych i powyższych definicji odwołują się naukowcy podejmujący tematykę wykorzystania rynku kryptoaktywów do zarządzania ryzykiem inwestycyjnym.

na rynku bitcoina i od ruchów cen ropy. Symitsi i Chalvatzis (2019) stwierdzają natomiast, że uwzględnienie bitcoina w portfelach złożonych z walut tradycyjnych, złota, ropy naftowej, nieruchomości i zdywersyfikowanej grupy akcji przynosi korzyści w postaci dywersyfikacji ryzyka. Autorzy zaznaczają, że są one większe przy włączeniu tej kryptowaluty do portfela złożonego z pojedynczej klasy aktywów (największe w przypadku złota i ropy; osiągane są wyższe skorygowane o ryzyko stopy zwrotu i następuje spadek zmienności), a zmniejszają się, jeśli portfel jest złożony z wielu rodzajów aktywów. Ponadto w okresach, w których na rynku bitcoina nie ma tzw. bańki, korzyści dywersyfikacyjne płynące z włączenia go do portfela znacząco się zmniejszają i zanikają zupełnie w przypadku portfela złożonego z wielu rodzajów aktywów.

Wpływ na wyciągane wnioski ma również częstotliwość danych wykorzystanych w badaniu. Według Chana, Le i Wu (2018) analiza przeprowadzona na podstawie miesięcznych stóp zwrotu (z wykorzystaniem wybranych indeksów giełdowych) wskazuje na wyższą użyteczność bitcoina przy hedgingu – wówczas można go zaklasyfikować jako inwestycję hedgingową w mocnej formie w przypadku wszystkich indeksów. Badanie na tygodniowych i dziennych stopach zwrotu wskazuje, że bitcoin jest inwestycją hedgingową w słabej formie. Bouri, Molnár, Azzi, Roubaud i Hagfors (2017) analizują bitcoina w kontekście notowań głównych światowych indeksów giełdowych, indeksu rynku towarowego, indeksu dolara amerykańskiego, obligacji, złota i ropy naftowej. Stwierdzają, że nadaje się on do celów dywersyfikacyjnych przy inwestycjach w większość wymienionych rodzajów aktywów. Tylko w kilku przypadkach odgrywa rolę inwestycji hedgingowej i bezpiecznej przystani, a wyniki różnią się w zależności od częstotliwości danych (dziennej i tygodniowej).

Należy również zaznaczyć, że analizy dotyczące pełnienia przez bitcoina funkcji bezpiecznej przystani są najmniej jednoznaczne i prowadzą do przeciwstawnych wniosków, a możliwość wykorzystywania go w tym zakresie bywa nawet kwestionowana. Shahzad, Bouri, Roubaud, Kristoufek i Lucey (2019)[3] doszli do konkluzji, że wypełnianie funkcji bezpiecznej przystani

[3] Shahzad i in. (2019) badają możliwość wykorzystania bitcoina, złota i towarów jako *safe haven* w przypadku inwestycji giełdowych (przy wykorzystaniu indeksów giełdowych) i proponują nową definicję *weak* i *strong safe haven.* Uwzględnia ona najniższe kwantyle rozkładu zarówno waloru potencjalnie pełniącego funkcję *safe haven*, jak i indeksu. Walor może zostać uznany za *strong safe haven*, jeśli na podstawie stóp zwrotu z indeksu można zaprognozować notowania tego waloru, wykorzystując niskie kwantyle rozkładu obu zmiennych i jeśli znak stojący przed zmienną objaśniającą jest ujemny. W takim przypadku po ekstremalnych ujemnych stopach zwrotu z indeksu następują dodatnie stopy zwrotu z waloru typu *strong safe haven*, a straty poniesione w inwestycje w spółki giełdowe są równoważone. Walor może zostać natomiast określony mianem *weak safe haven*, jeśli nie można zidentyfikować możliwości prognozowania notowań tego waloru na podstawie notowań indeksu, wykorzystując niskie kwantyle rozkładu obu zmiennych.

przez bitcoina jest zależne od indeksów giełdowych, w których kontekście bada się to zjawisko, oraz od rozważanego okresu. Ich analiza wykazuje, że kryptowaluta ta może służyć jako bezpieczna przystań w słabej formie, jeśli rozważany jest rynek giełdowy w Chinach oraz na poziomie globalnym, natomiast nie pełni funkcji bezpiecznej przystani, jeśli analizowane są odrębnie rynki amerykański, państw rozwiniętych i rozwijających się. Analiza przeprowadzona z wykorzystaniem ruchomego okna wykazuje, że w 2015 roku bitcoin miał cechy bezpiecznej przystani w formie mocnej przy inwestycjach na rynku światowym, chińskim, państw rozwiniętych i rynkach rozwijających się. Na podstawie analizy korelacji notowań bitcoina z notowaniami złota, srebra, ropy naftowej (WTI) oraz indeksów giełdowych (S&P 500, MSCI World i MSCI Emerging Markets 50) Klein, Pham Thu i Walther (2018) dochodzą do wniosku, że bitcoin nie może służyć jako bezpieczna przystań. Z kolei według Smalesa (2019) bitcoin nie może być uznany za bezpieczną przystań mimo pewnych oznak dojrzewania tego rynku, nawet jeśli spełniałby kryteria związane z korelacją stóp zwrotu ze stopami zwrotu z innych aktywów. W porównaniu do innych aktywów kryptowaluta ta jest mniej płynna, jej notowania charakteryzują się większą zmiennością, a zawieranie transakcji jest droższe (pod względem opłat i czasu) nawet w normalnych warunkach rynkowych. Aby dany rodzaj aktywów mógł naprawdę odgrywać rolę bezpiecznej przystani, inwestorzy muszą być w stanie kupić/sprzedać je szybko, po określonej cenie i przy stosunkowo niskim koszcie. Z tego względu, według Smalesa, oprócz analizy korelacji stóp zwrotu ze stopami z innych aktywów należy również uwzględnić w analizie proces ustalania cen oraz płynność.

Dyskusja nad tym, czy bitcoin pełni funkcję bezpiecznej przystani inwestycyjnej, ożyła ze względu na wybuch koronawirusa COVID-19. Conlon i McGee (2020) analizują to zagadnienie w kontekście notowań indeksu S&P 500. Zauważają, że dodanie bitcoina do portfela inwestycyjnego prowadzi do zwiększenia ryzyka związanego z tym portfelem, i stwierdzają, że bitcoin nie pełni funkcji bezpiecznej przystani w czasie pandemii koronawirusa.

Szerszej grupie kryptowalut przyglądają się Corbet, Meegan, Larkin, Lucey i Yarovaya (2018). Rezultaty ich analizy świadczą o tym, że mogą być one przydatne do dywersyfikacji ryzyka dla inwestorów o krótkim horyzoncie inwestycyjnym. Autorzy ci stwierdzili, że ceny bitcoina, litecoina i ripple'a są stosunkowo słabo powiązane z notowaniami innych aktywów.

2. Realizacja zróżnicowanych strategii inwestycyjnych

Część platform kryptoaktywów umożliwia inwestorom wykorzystanie **krótkiej sprzedaży**, dzięki czemu mogą realizować strategie inwestycyjne nastawione nie tylko na wzrost cen kryptoaktywów, ale również na ich spadek. Niektóre

platformy oferują również możliwość **handlu z dźwignią**, przez co inwestorzy mogą uzyskiwać ekspozycję na rynek kryptoaktywów o wartości przekraczającej ich depozyt zabezpieczający. Jest to możliwe dzięki podmiotom udzielającym pożyczek kryptoaktywów na ten właśnie cel. Część platform obrotu kryptoaktywami i platform tradingowych daje użytkownikom możliwość czerpania zysku z udostępniania swoich środków inwestorom chcącym prowadzić handel z dźwignią (ang. ***margin funding***) (Binance, 2019).

3. Ominięcie ograniczeń w przepływie kapitału

W państwach rozwijających się, w których występują ścisłe kontrole przepływu kapitału, bitcoin może być wykorzystywany do wyprowadzania z nich środków. Dzieje się tak np. w Chinach (Shahzad i in., 2019).

Sytuacja może być jednak bardzo złożona. Ograniczenia w przepływie kapitału zostały wprowadzone również w Korei Południowej i były następstwem globalnego kryzysu finansowego i kryzysu zadłużeniowego w Europie. Wielu południowokoreańskich prawników podkreślało jednak, że w świetle prawa niejasne jest, czy transfer bitcoina między koreańskimi i zagranicznymi giełdami stanowi przypływ/wypływ kapitału, czy jest może eksportem/importem towarów (Choi, Lehar i Stauffer, 2018).

5.1.2. Perspektywa pośredników

Spośród pośredników działających na rynku kryptoaktywów można wyróżnić podmioty, które:

- swoją działalność rozpoczęły i kontynuują przede wszystkim na tym rynku (są to np. platformy kryptoaktywów);
- są tradycyjnymi pośrednikami finansowymi – swoją działalność rozpoczęły na rynku finansowym, w segmencie niezwiązanym z kryptoaktywami, a usługi związane z rynkiem kryptoaktywów stanowią wyłącznie dodatek do ich oferty (są to np. brokerzy, którzy oferują możliwość handlu kontraktami typu CFD na indeksy, towary i kryptowaluty, czy CME Group, która do swojej oferty dodała kontrakty pochodne na bitcoina).

W obu przypadkach pośrednicy ci zarabiają na obsłudze transakcji związanej z kupnem lub sprzedażą kryptoaktywów lub stworzonych na ich podstawie produktów, pobierając od klientów opłaty transakcyjne.

Platformy kryptoaktywów pobierają również opłaty za wprowadzenie nowego waloru do swojej oferty. Według niektórych źródeł kształtują się one na poziomie 1–3 mln dolarów za walor (Hougan i in., 2019, s. 35).

Kryptoaktywa w ciągu ostatnich lat zyskały duży rozgłos w mediach. Przypuszczalnie mogło to spowodować przyciągnięcie uwagi nowych

inwestorów przez tradycyjnych pośredników finansowych, którzy wprowadzili produkty związane z kryptoaktywami. Być może owi inwestorzy obok tych produktów, będą skłonni nabyć inne produkty inwestycyjne, niezwiązane z tym rynkiem.

5.1.3. Perspektywa Skarbu Państwa

Wykorzystanie inwestycyjne kryptoaktywów może się przyczyniać do powstawania nowych przychodów podatkowych Skarbu Państwa. Wiele krajów podjęło działania w zakresie uregulowania obrotu kryptoaktywami pod względem podatkowym.

Wyzwaniem jest kategoryzacja samych kryptoaktywów, jak też czynności związanych z ich wykorzystaniem. Zaklasyfikowanie zysków ze sprzedaży kryptoaktywów jako dochodów lub zysków kapitałowych wpływa na wysokość stawki podatku. Rozwiązania przyjęte przez poszczególne państwa są różnorakie – przykładowo w Szwajcarii kryptowaluty są opodatkowane jak waluty obce, w Argentynie i Hiszpanii nałożony jest podatek dochodowy, natomiast w Wielkiej Brytanii korporacje są zobowiązane do odprowadzania podatku od osób prawnych, a osoby prywatne – podatku od zysków kapitałowych (The Law Library of Congress, 2018, s. 2–3).

5.2. Rodzaje ryzyka wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptowalut i pozostałych tokenów

Podobnie jak zalety również wady czy też rodzaje ryzyka związane z inwestycyjnym wykorzystaniem kryptoaktywów są zróżnicowane w zależności od kategorii podmiotu, którego dotyczą, co zostało przedstawione na rysunku 5.2.

W obecnym kształcie rynek kryptoaktywów może stwarzać ryzyko głównie dla inwestorów, pośredników na rynku kryptoaktywów, tradycyjnych pośredników finansowych czy instytucji regulacyjnych. Jednak jak zauważa Europejski Bank Centralny (EBC, 2012), ze względu na ograniczone powiązania z gospodarką realną, niski wolumen obrotu i brak adopcji walut wirtualnych na szeroką skalę nie są one w stanie zagrozić ogólnej stabilności finansowej. W raporcie z 2015 roku EBC podtrzymał tę opinię, stwierdzając, że ryzyko wynikające z funkcjonowania walut wirtualnych, które jest powiązane z jego działalnością (również w zakresie stabilności finansowej), pozostaje na niskim poziomie (EBC, 2015). Pomimo to w obu raportach podkreślono, że należy

monitorować waluty wirtualne. Po upływie kilku lat od publikacji tych wniosków wydaje się, że nie straciły na aktualności. Mimo wzrostu popularności kryptoaktywów, która przejawia się m.in. zwiększeniem wolumenu ich obrotu i ich kapitalizacji, na obecnym poziomie rozwoju tego rynku nie występuje ryzyko dla całego systemu finansowego, a czynniki ryzyka dotykają poszczególnych podmiotów zaangażowanych w działalność inwestycyjną z wykorzystaniem kryptoaktywów.

1. Inwestorzy	• duża zmienność cen kryptoaktywów • trudności przy oszacowaniu wartości fundamentalnej kryptoaktywów • niska płynność kryptoaktywów • manipulacja cenami kryptoaktywów przez inne podmioty • nagłe zamknięcie platform obrotu kryptoaktywami • ryzyko reputacyjne • ryzyko prawne • ryzyko cybernetyczne
2. Pośrednicy (wywodzący się z rynku kryptoaktywów)	• ryzyko cybernetyczne • ryzyko prawne • ryzyko reputacyjne • wdrożenie polityki AML i KYC • pogorszenie relacji z bankami
3. Tradycyjni pośrednicy finansowi	• utrata części środków klientów na rzecz pośredników wywodzących się z rynku kryptoaktywów • w przypadku wprowadzenia możliwości obrotu kryptoaktywami lub opartymi na nich instrumentami finansowymi – ryzyko crybernetyczne, prawne, reputacyjne
4. Instytucje regulacyjne	• ryzyko reputacyjne

Rysunek 5.2. Potencjalne wady i rodzaje ryzyka wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptoaktywów

Źródło: Opracowanie własne na podstawie literatury przedmiotu wskazanej w podrozdziale.

5.2.1. Perspektywa inwestorów

Instytucje działające na terenie wielu państw wydają ostrzeżenia związane z inwestowaniem na rynku kryptoaktywów, starając się uświadomić obywatelom ryzyko wynikające z wysokiej zmienności ich cen i faktu, że wiele podmiotów zajmujących się obsługą transakcji na tym rynku pozostaje nieuregulowana (The Law Library of Congress, 2018, s. 1). Dyskusje wzbudza wartość

fundamentalna kryptowalut – niektórzy przedstawiciele rynku bitcoina uważają, że jego wartość jest nieograniczona, natomiast występują również reprezentanci świata akademickiego i inwestorów, którzy sądzą, że jego prawdziwa wartość jest zbliżona do zera. Problemy z właściwą wyceną bitcoina są jedną z przyczyn, dla których jego zmienność jest tak wysoka w porównaniu do tradycyjnych aktywów (Smales, 2019).

Istotną kwestią są również manipulacje cenowe na rynku kryptoaktywów. Hamrick i in. (2018) wykryli występowanie kilku tysięcy różnych sygnałów typu *pump* (3767 na Telegramie i 1051 na Discordzie[4]) w ciągu 6 miesięcy 2018 roku, które dotyczyły ponad 300 kryptowalut. Autorzy sugerują, że występowanie schematów typu *pump and dump* jest rozpowszechnione na rynku kryptowalut i często dość zyskowne. Ponadto zauważają, że tzw. pompowanie cen kryptowalut cechujących się niskim wolumenem obrotu jest dużo bardziej opłacalne niż w przypadku kryptowalut, które dominują na tym rynku.

Inwestorzy muszą się również liczyć z ryzykiem nagłego zamknięcia platform obrotu kryptoaktywami (Bhaskar i Lee, 2015; Moore i Christin, 2013; Moore, Christin i Szurdi, 2018) i często związanej z tym utraty swoich środków. Ponadto są narażeni na ryzyko cybernetyczne, do którego można zaliczyć (Włosik, 2018; Digital Asset Services, 2017; Grayscale Investments, 2017; SolidX Management, 2017):

- ataki hakerskie na portfele użytkowników i kradzież kluczy prywatnych, dzięki którym możliwy jest dostęp do sieci blockchain;
- przerwy w funkcjonowaniu platform obrotu wynikające z problemów technicznych (np. ze względu na obciążenie serwerów przez panikę rynkową);
- mankamenty systemu *cold storage,* np. ze względu na problemy sprzętowe;
- uzyskanie kontroli nad ponad połową bitcoinów w sieci przez jeden podmiot i jego możliwe manipulacje (np. wielokrotne wydawanie tych samych środków – ang. *double spend attack*);
- brak możliwości cofnięcia transakcji w przypadku dokonania transferu środków do niewłaściwego portfela.

Kluczową kwestią pozostaje również ryzyko prawne. W zależności od obszaru problem może stanowić brak ukształtowanych regulacji rynku kryptoaktywów, możliwość tworzenia nowych przepisów ograniczających lub zakazujących obrotu kryptoaktywami, jak również wprowadzania zmian legislacyjnych w przyszłości (Włosik, 2018).

Inwestorzy instytucjonalni również zgłaszają obawy związane z inwestycjami na rynku kryptoaktywów, o czym świadczą opublikowane badania rynkowe. Z analizy przeprowadzonej przez Fidelity Investments i Fidelity Digital

[4] Komunikatory służące do wymiany wiadomości.

Assets (2019, s. 2) wynika, że inwestorzy instytucjonalni postrzegają niepewność w zakresie regulacji jako przeszkodę w inwestycjach na rym rynku. Do czynników zniechęcających do tego typu inwestycji dodają także m.in. zmienność cen i brak fundamentów dla cen. W przypadku podmiotów typu *endowment* badanie ankietowe Watkinsa (2019) pokazuje, że większość respondentów jest najbardziej zaniepokojona kwestiami związanymi ze zmieniającą się infrastrukturą rynkową, regulacjami i bezpieczeństwem[5].

5.2.2. Perspektywa pośredników

We wspomnianym już badaniu ankietowym Hilemana i Rauchsa (2017a) podmioty zajmujące się umożliwianiem obrotu kryptowalutami wskazały najważniejsze z ich perspektywy rodzaje ryzyka operacyjnego, z którymi muszą się mierzyć. Podmioty małe za najgroźniejsze uznały kolejno: ataki hakerskie i problemy z zabezpieczeniami informatycznymi, pogorszenie relacji z bankami oraz oszustwa. Z kolei podmioty duże wskazały kolejno na: ryzyko związane z regulacjami, ataki hakerskie i problemy z zabezpieczeniami informatycznymi oraz *ex aequo* – ryzyko reputacyjne oraz ryzyko związane z wdrożeniem polityki w zakresie przeciwdziałania praniu brudnych pieniędzy (ang. AML – *anti-money laundering*) i procedury *poznaj swojego klienta*.

Według Bhaskara i Lee (2015) 45% platform obrotu kryptoaktywami ulega zamknięciu, a wśród czynników mających istotny wpływ na długość okresu ich funkcjonowania autorzy wymieniają m.in. wolumen obrotu, siłę finansową podmiotu, złamanie zabezpieczeń, przestrzeganie regulacji oraz wsparcie w zakresie rozliczania transakcji. Z kolei Moore i Christin (2013) wskazują, że bardziej popularne platformy cechują się niższym prawdopodobieństwem zamknięcia, ale wyższym ryzykiem złamania ich zabezpieczeń w porównaniu do rzadziej wykorzystywanych podmiotów. Badanie Moore'a, Christina i Szurdiego (2018) potwierdza, że podmioty, które charakteryzują się wyższym wolumenem obrotu, są mniej narażone na zamknięcie. Autorzy ci stwierdzają również silną i dodatnią korelację pomiędzy wystąpieniem złamania zabezpieczeń platformy i jej zamknięciem w tym samym kwartale. Ponadto dodają, że prawdopodobieństwo upadłości jest niższe w przypadku platform, na których większość obrotu jest dokonywana w mniej popularnej walucie tradycyjnej, oferowanej najwyżej przez jednego konkurenta.

[5] W badaniu tym respondenci zostali poproszeni o uszeregowanie czterech czynników pod względem stopnia, do jakiego zniechęcają ich one do inwestycji na rynku kryptoaktywów. Czynniki te to: zmienność, obawy związane z regulacjami, obawy związane z płynnością oraz zmieniająca się infrastruktura rynkowa (Watkins, 2019).

W przypadku pośredników funkcjonujących na rynku kryptoaktywów znaczenie mają również działania instytucji regulacyjnych w zakresie przepisów dotyczących prania brudnych pieniędzy, przeciwdziałania terroryzmowi i zorganizowanej przestępczości. W niektórych państwach rynek kryptoaktywów został uwzględniony w tego typu przepisach i z tego względu banki i inne instytucje finansowe, które są zaangażowane w obsługę tego rynku, zostały zobowiązane do spełniania nałożonych przez nie wymogów (The Law Library of Congress, 2018, s. 1).

Ponadto część platform obrotu boryka się z problemami związanymi z pogorszeniem stosunków z bankami. Aby wypłacić środki z platformy obrotu, inwestor powinien je przelać na swój rachunek bankowy. W Polsce zdarzały się przypadki wypowiadania platformom umowy współpracy przez banki[6].

Można również przypuszczać, że tradycyjni pośrednicy finansowi, którzy nie oferują produktów związanych z kryptoaktywami, mogą stracić inwestorów na rzecz pośredników umożliwiających uzyskiwanie ekspozycji na ten rynek. Część inwestorów może bowiem traktować kryptoaktywa jako substytut inwestycji w pozostałe aktywa, zwłaszcza w inne rodzaje inwestycji alternatywnych, a nie jako dodatkowy składnik ich portfela inwestycyjnego.

5.2.3. Perspektywa instytucji regulacyjnych

Instytucje odpowiedzialne za regulacje związane z sektorem finansowym są narażone na ryzyko utraty lub nadszarpnięcia swojej reputacji. EBC (2012, s. 6) zauważa, że waluty wirtualne mogą wywierać zły wpływ na reputację banków centralnych, ponieważ w przypadku incydentu związanego z tym rynkiem (jeśli waluty wirtualne zyskają na znaczeniu i jeśli informacja o zdarzeniu przedostanie się do prasy) społeczeństwo może sądzić, że winę za niego ponosi do pewnego stopnia bank centralny, który niewłaściwe wykonywał swoje obowiązki.

Powyższy wniosek można rozciągnąć na instytucje nadzorcze. W przypadku negatywnych wydarzeń na tym rynku, takich jak bankructwo platformy obrotu kryptoaktywami, mogą zostać one oskarżone przez społeczeństwo o zaniedbania.

[6] Bank Ochrony Środowiska wypowiedział spółce Igoria Trade umowę dotyczącą prowadzenia rachunków bankowych. Spółka ta obsługiwała m.in. BitBay, a wcześniej BitMarket (Zając, 2019).

Podsumowanie

Kryptoaktywa kuszą inwestorów nowymi możliwościami inwestycyjnymi i potencjalnym zyskiem. Dają im możliwość wykorzystania ich do zarządzania ryzykiem, do budowy nowych strategii inwestycyjnych czy do ominięcia ograniczeń w przepływie kapitału. Jednak z ich inwestycyjnym wykorzystaniem związanych jest wiele czynników ryzyka, do których można zaliczyć m.in. ich zmienność cen, niską płynność, manipulacje cenowe, ryzyko zamknięcia platformy obrotu kryptoaktywami, ryzyko reputacyjne, prawne czy cybernetyczne.

Nie można więc bezsprzecznie stwierdzić, że kryptoaktywa są złe lub dobre. Jak każda inna inwestycja mają i zalety, i wady. Zarówno korzyści, jak i koszty (w postaci ryzyka) związane z inwestycyjnym wykorzystaniem kryptoaktywów są zróżnicowane w zależności od podmiotów, z których perspektywy analizuje się inwestycje na tym rynku. Ich bilans również może być odmienny w przypadku poszczególnych uczestników rynku, takich jak inwestorzy, pośrednicy (tradycyjni i wywodzący się z rynku kryptoaktywów) czy instytucje regulacyjne.

6. Ceny kryptowalut i pozostałych tokenów oraz wielkość tworzonego przez nie rynku

W tej części pracy zaprezentowano dane ilościowe obrazujące tendencje cenowe zachodzące na rynku kryptoaktywów. Są to wykresy cen wybranych kryptowalut i notowań indeksu CRIX. Następnie, na podstawie literatury przedmiotu, wskazano czynniki kształtujące ceny kryptoaktywów. W dalszej części przeanalizowano wskaźniki pozwalające na określenie rozmiarów opisywanego rynku.

6.1. Ceny kryptowalut i pozostałych tokenów

6.1.1. Historyczne ceny kryptowalut

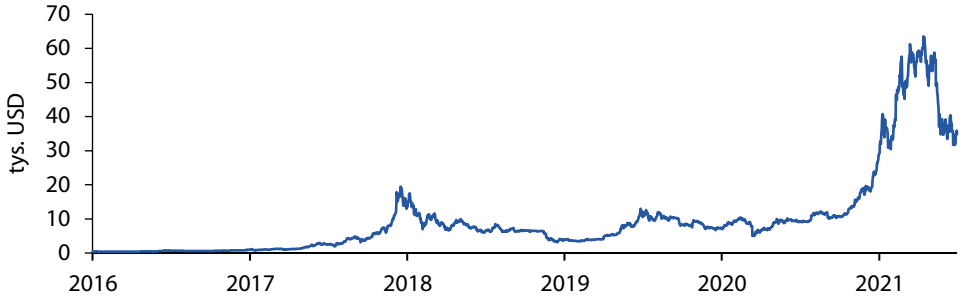
Rysunki 6.1–6.4 przedstawiają kształtowanie się zagregowanych[1] dla całego rynku cen kolejno: bitcoina, ethera, litecoina oraz tethera w okresie od początku 2016 roku do 30 czerwca 2021 roku. Są to ceny zagregowane dla całego rynku, a kryptowaluty te należą do najbardziej popularnych pod względem wolumenu obrotu. Popularność określono na podstawie dobowego wolumenu obrotu w dniu 22 lipca 2020 roku. Z kolei rysunek 6.5 ukazuje notowania indeksu CRIX[2] do lipca 2020 roku[3].

Ceny bitcoina, ethera, litecoina oraz notowania indeksu CRIX charakteryzowały się zbliżoną dynamiką w zaprezentowanym na wykresach okresie. Do kwietnia 2017 roku ceny tych kryptowalut, podobnie jak notowania indeksu CRIX, znajdowały się na stosunkowo niskim poziomie w porównaniu do

[1] Są to ceny zagregowane przez CoinMarketCap.com na podstawie danych pochodzących z różnych platform obrotu kryptoaktywami, które są uwzględniane w zestawieniach publikowanych na tej stronie internetowej.

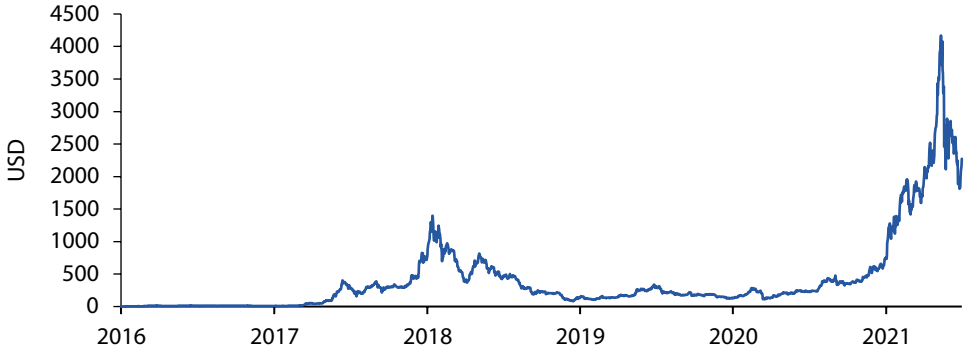
[2] To indeks obliczany na podstawie notowań kryptowalut, których liczba zmienia się co trzy miesiące (CRIX, 2020).

[3] Ze względu na ograniczenie w dostępności danych.



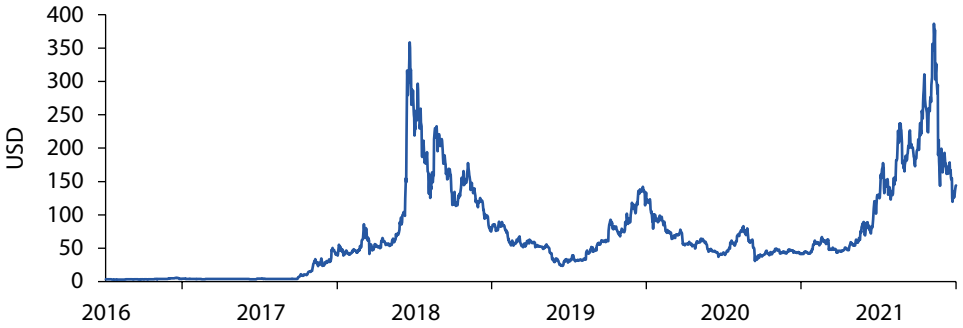
Rysunek 6.1. Cena bitcoina [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.



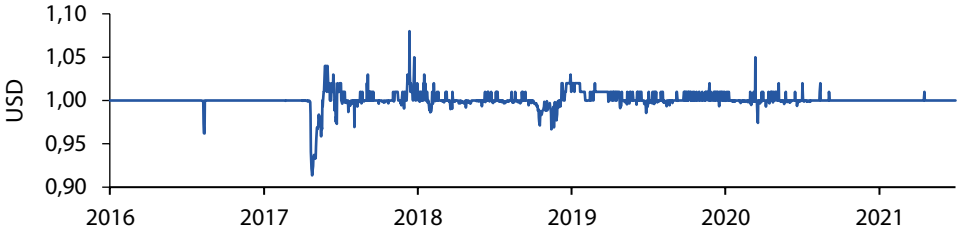
Rysunek 6.2. Cena ethera [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.



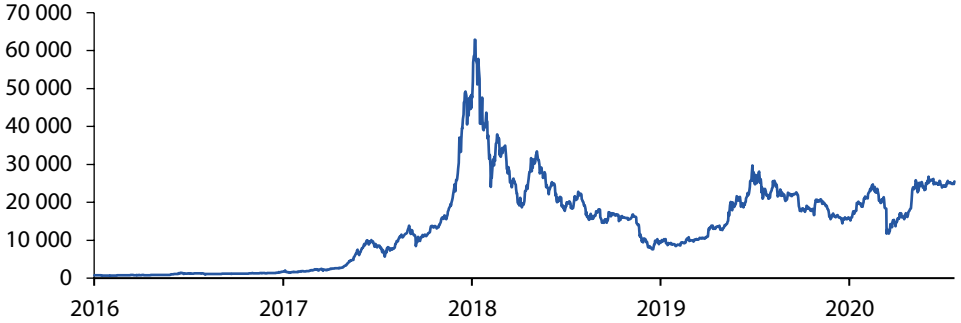
Rysunek 6.3. Cena litecoina [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.



Rysunek 6.4. Cena tethera [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.



Rysunek 6.5. Notowania indeksu CRIX w okresie 1.01.2016 – 22.07.2020 roku

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych thecrix.de.

dalszej części rozpatrywanego przedziału czasowego. W kwietniu 2017 roku rozpoczęło się ożywienie na analizowanych rynkach – początkowo było ono bardzo delikatne i dopiero później przybrało na sile. W połowie grudnia cena bitcoina wyniosła niemal 20 tys. USD, a cena litecoina nieco ponad 350 USD po czym nastąpiło gwałtowne załamanie się tych rynków. W tej fazie wzrostów cena ethera swoje maksimum osiągnęła pod koniec pierwszej połowy stycznia 2018 roku. Kształtowała się wówczas na poziomie około 1400 USD. Z kolei indeks CRIX swój ówczesny szczyt osiągnął na początku stycznia 2018 roku, dochodząc do poziomu niemal 63 tys. punktów. Po tym czasie, podobnie jak w przypadku bitcoina i litecoina, nastąpiło załamanie.

Inaczej kształtują się notowania tethera przedstawione na rysunku 6.4, którego wartość, zgodnie z założeniem, powinna się utrzymywać na poziomie 1 USD. Pod koniec kwietnia 2017 roku, a więc na początku ożywienia na rynku kryptowalut, jak również pod koniec 2017 roku i na początku roku kolejnego, a więc w momencie szczytowym kryptowalutowej bańki roku 2017 i jej pęknięcia, odchylenia od ustalonego parytetu były najwyższe. Później nadal występowały, ale ich siła była znacznie mniejsza.

6.1.2. Czynniki kształtujące ceny kryptoaktywów

Istnieje bardzo wiele czynników, które mogą kształtować ceny kryptoaktywów. Naukowcy wskazują, że na stopy zwrotu z bitcoina ma wpływ m.in. jego popularność mierzona liczbą wyszukań hasła *bitcoin* w wyszukiwarce Google oraz na Wikipedii (Kristoufek, 2015; Polasik i in., 2015; Panagiotidis, Stengos i Vravosinos, 2018). Ciaian, Rajcaniova i Kancs (2016) zauważają, że liczba wyświetleń artykułu poświęconego bitcoinowi na Wikipedii wywierała silniejszy wpływ na jego ceny, gdy kryptowaluta ta była jeszcze mało znana. Autorzy ci stwierdzają również, że zmienna ta nie ma wpływu na cenę bitcoina w długim okresie, lecz jedynie w krótkim.

Do zmiennych wpływających na ceny bitcoina naukowcy zaliczają również sentyment inwestorów (Makrichoriti i Moratis, 2016) oraz ton artykułów prasowych poświęconych kryptowalutom (Polasik i in., 2015). Polasik i in. (2015) dochodzą do wniosku, że istotna jest również ogólna liczba transakcji zawartych przy użyciu bitcoina, co, zdaniem autorów, wskazuje na silne powiązanie funkcji inwestycyjnych i płatniczych tej kryptowaluty. Również Kristoufek (2015) potwierdza, że wpływ na cenę bitcoina ma jego wykorzystanie w handlu.

Wei (2018) z kolei analizuje wpływ emisji nowych jednostek tethera na ceny bitcoina – według niego jest on podobny do ekspansji monetarnej i wpływa na wzrost cen bitcoina. Wyniki przeprowadzonego przez niego badania implikują jednak, że emisja nowych jednostek tethera nie wpływa na stopy zwrotu z bitcoina, natomiast ma wpływ na wolumen obrotu bitcoinem. Do zupełnie innych wniosków dochodzą Griffin i Sham (2020). Za pomocą algorytmów analizują oni blockchain bitcoina i blockchain tethera. Dochodzą do wniosku, że w czasie boomu z 2017 roku jeden duży gracz wykorzystywał tethera do zakupu dużej liczby jednostek bitcoina na platformie Bitfinex, gdy ceny bitcoina spadały oraz gdy dokonywano emisji nowych jednostek tethera. Prowadziło to do znacznego wzrostu cen bitcoina. Autorzy zwracają w swoim badaniu uwagę na to, że manipulacje cenami kryptowalut mogą mieć znaczący wpływ na funkcjonowanie tego rynku.

W literaturze przedmiotu analizowany jest również wpływ zmiennych makroekonomicznych i finansowych na kształtowanie się cen bitcoina. Polasik i in. (2015) zauważają, że wahania głównych walut tradycyjnych oraz światowych wskaźników makroekonomicznych są statystycznie istotne dla kształtowania się cen bitcoina. Ciaian i in. (2016) nie stwierdzają wpływu czynników makrofinansowych na wycenę bitcoina w długim okresie, jednak podkreślają znaczenie indeksu Dow Jones, kursu walutowego oraz ceny ropy naftowej w krótkim okresie. Panagiotidis i in. (2018) wskazują na stopy zwrotu z inwestycji w złoto jako istotną zmienną wyjaśniającą kształtowanie się stóp zwrotu z bitcoina.

Nie tylko wskaźniki makroekonomiczne i finansowe są brane pod uwagę przy analizie czynników kształtujących ceny bitcoina. Uwzględniane są również wydarzenia o takim charakterze i związane z nimi informacje. Vidal-Tomás i Ibañez (2018) analizują wpływ wydarzeń związanych z polityką monetarną i wydarzeń związanych z rynkiem bitcoina na cenę tej kryptowaluty na dwóch platformach – Bitstamp oraz Mt. Gox (zanim jeszcze ta ostatnia platforma została zamknięta). Autorzy nie zauważają wpływu informacji dotyczących polityki monetarnej prowadzonej przez różne banki centralne (np. Fed, EBC i Bank Japonii) na ceny bitcoina. Dostrzegają jednak reakcję ceny tej kryptowaluty na informacje związane z jej rynkiem – występowała ona na platformie Bitstamp oraz Mt. Gox w przypadku informacji negatywnych oraz wyłącznie na platformie Bitstamp w przypadku informacji pozytywnych.

Rognone, Hyde i Zhang (2020) porównują bitcoina i waluty tradycyjne pod względem reakcji na nieoczekiwane informacje dotyczące tych walut oraz tej kryptowaluty. Zauważają, że bitcoin zachowuje się inaczej niż waluty tradycyjne – waluty tradycyjne zwykle notują spadek stóp zwrotu po zdarzeniach negatywnych oraz ich wzrost w wyniku pozytywnych zdarzeń, natomiast bitcoin reaguje pozytywnie na oba rodzaje zdarzeń. Zdaniem autorów sugeruje to entuzjazm inwestorów bez względu na charakter informacji. Dodają, że efekt ten ulega spotęgowaniu w czasie baniek spekulacyjnych. Z kolei wiadomości związane z atakami hakerskimi i defraudacjami na rynku kryptowalut powodują spadek stóp zwrotu z bitcoina.

Feng, Wang i Zhang (2018) analizują znaczenie różnego rodzaju informacji dla rynku bitcoina w kontekście handlu poinformowanego. Są one związane z atakami hakerskimi, innego rodzaju naruszeniami prawa, regulacjami czy wydarzeniami o charakterze rynkowym (np. ogłoszenie przez Dell i Microsoft gotowości do przyjmowania płatności w bitcoinie). Autorzy dochodzą do wniosku, że handel poinformowany na rynku bitcoina przynosi znaczne zyski ze względu na wrażliwość cen tej kryptowaluty na nowe informacje. Dodają, że inwestorzy poinformowani budują swoją pozycję na dwa dni przed znaczącymi wydarzeniami o charakterze pozytywnym oraz na jeden dzień przed istotnymi wydarzeniami o negatywnym wpływie na rynek.

Spośród wydarzeń kształtujących ceny bitcoina na szczególną uwagę zasługują przede wszystkim dwa – wprowadzenie kontraktów futures na bitcoina oraz, ze względu na swoją aktualność i specyfikę, wybuch pandemii koronawirusa COVID-19.

Osiągnięcie historycznego szczytu przez ceny bitcoina, a także przez ceny części pozostałych kryptowalut pod koniec 2017 roku zbiegło się w czasie z wprowadzeniem kontraktów futures na Chicago Mercantile Exchange. Tuż po tym nastąpiło odwrócenie trendu. Zdaniem Hale, Krishnamurthy'ego, Kudlyak i Shultza (2018) działania optymistycznie nastawionych inwestorów powodowały

wzrost ceny bitcoina. Natomiast wprowadzenie kontraktów futures na bitcoina umożliwiło wejście na rynek pesymistom, którzy poprzez krótką sprzedaż kontraktów przyczynili się do odwrócenia trendu i spadku rynkowej wyceny bitcoina. Choć kontrakty futures na bitcoina zostały wprowadzone przez Chicago Board Options Exchange (Cboe) 10 grudnia 2017 roku, obrót nimi był mały do momentu, w którym podobne kontrakty wprowadziła Chicago Mercantile Exchange, co nastąpiło tydzień później – 17 grudnia 2017 roku. Można się zastanowić, dlaczego cena bitcoina spadała raczej stopniowo, zamiast załamać się z dnia na dzień. Zdaniem Hale i in. (2018) może to wynikać z braku uwagi inwestorów, braku chęci lub możliwości wejścia na rynek w ciągu pierwszego dnia lub tygodnia obrotu kontraktami. Po pęknięciu bańki ceny spadały, a dłuższe ich odbicie nastąpiło dopiero w 2019 roku. Analitycy wskazują, że wzrost cen bitcoina w 2019 roku mógł być wynikiem zainteresowania inwestorów instytucjonalnych lub działań spekulacyjnych inwestorów, którzy posiadali tak duże zasoby finansowe, że mogli wpłynąć na ceny bitcoina (to tzw. wieloryby) (Reid, 2019).

Wybuch pandemii koronawirusa COVID-19[4] również odcisnął swoje piętno na rynku bitcoina i pozostałych kryptoaktywów. Jabotinsky i Sarel (2020), analizując dane dla 100 tego typu walorów, zauważają, że przeciętnie występuje dodatnia zależność pomiędzy nowymi przypadkami zachorowań na koronawirusa a kapitalizacją i wolumenem obrotu kryptoaktywami. Jednak gdy liczba przypadków zaczęła znacząco rosnąć, na rynku kryptoaktywów nastąpił spadek cen. Można to również dostrzec na rysunkach 6.1–6.3 oraz 6.5.

Zdarza się jednak, że trudno przypisać jakiekolwiek zdarzenie do ruchu ceny nie tylko bitcoina, ale i pozostałych kryptoaktywów. Ruchy te mogą być spowodowane manipulacjami cenowymi, o czym piszą we wspomnianym już badaniu Hamrick i in. (2018). Na podstawie analizy informacji udostępnianych za pośrednictwem dwóch komunikatorów (Telegramu i Discorda) autorzy wykryli kilka tysięcy różnych sygnałów typu *pump*, dotyczących ponad 300 kryptowalut. Sygnały te wystąpiły w ciągu zaledwie 6 miesięcy 2018 roku. Według Hamricka i in. (2018) tego typu manipulacje cenowe są rozpowszechnione na rynku kryptowalut. Ponadto są dość zyskowne, zwłaszcza w przypadku kryptowalut o niskim wolumenie obrotu.

Szerszą grupę kryptowalut, pod kątem czynników kształtujących ich ceny, bada również Hayes (2017). Na podstawie analizy 66 z nich autor wskazuje 3 główne czynniki wpływające na ich ceny: poziom konkurencji w sieci między

[4] Pierwsze przypadki zachorowań na niezidentyfikowanego jeszcze wirusa odnotowano w grudniu 2019 roku w Chinach. Światowa Organizacja Zdrowia określiła go mianem stanu zagrożenia zdrowia publicznego o zasięgu międzynarodowym 30 stycznia 2020 roku. Z kolei 11 lutego 2020 roku Światowa Organizacja Zdrowia podała nazwę wirusa – COVID-19, a 11 marca 2020 roku ogłosiła stan pandemii (Corbet, Larkin i Lucey, 2020).

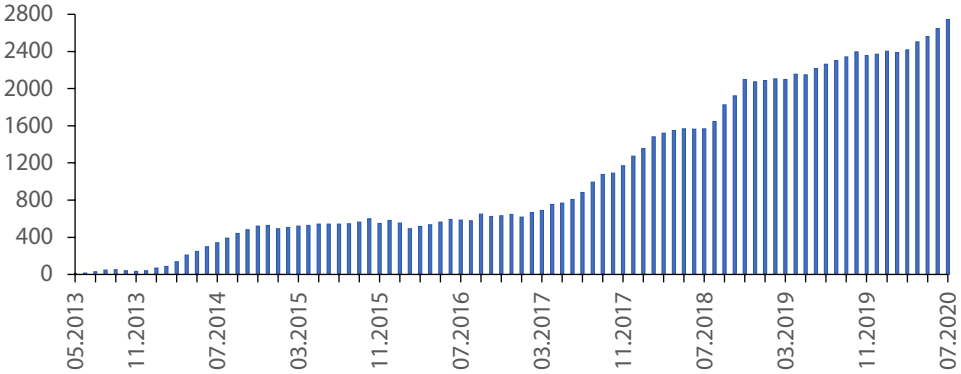
górnikami, czas potrzebny do stworzenia jednostki kryptowaluty oraz poziom skomplikowania algorytmu służącego do kopania kryptowalut. Czynniki te wpływają na marginalny koszt tworzenia jednostek kryptowalut i stają się podstawą dla modelu wyceny tworzonego przez autora. Model ten jest testowany w innej pracy Hayesa (2019). Wnioski z analizy wskazują, że marginalny koszt produkcji ma istotny wpływ na kształtowanie się cen bitcoina. Z kolei Sovbetov (2018) przeprowadza analizę czynników kształtujących ceny pięciu kryptowalut (bitcoina, dasha, ethera, litecoina i monero). Dochodzi do wniosku, że wskaźniki rynku kryptowalut, takie jak rynkowa beta, wolumen obrotu i zmienność, mają istotny wpływ na ich ceny zarówno w długim, jak i w krótkim okresie. Badanie pokazuje, że również atrakcyjność kryptowalut ma znaczenie dla ich wyceny, jednak wyłącznie w długim horyzoncie czasowym. Autor zauważa również niewielką rolę indeksu S&P 500 przy wycenie bitcoina, ethera i litecoina w długim okresie. W przypadku ethera i litecoina traci ją jednak z czasem.

Przytoczone wcześniej badania Kristoufka (2015) oraz Polasika i in. (2015) wskazują, że na cenę bitcoina ma wpływ jego wykorzystanie w handlu. Również w przypadku innych kryptowalut ich użyteczność może mieć wpływ na ich wycenę. Zdaniem Kristoufka i Vosvrdy (2019) bezprecedensowy wzrost cen ethera w 2017 roku był głównie spowodowany właśnie jego użytecznością – wykorzystaniem ze względu na inteligentne kontrakty, do przeprowadzania ICO oraz ze względu na takie zjawiska jak *crypto-kitties* – współczesna, zbudowana na platformie Ethereum wersja gier Tamagochi. W odniesieniu do litecoina Kristoufek i Vosvrda (2019) zauważają, że odgrywa on w odniesieniu do bitcoina taką rolę, jaką srebro odgrywa w stosunku do złota, mimo że relacja bitcoina i litecoina uległa osłabieniu ze względu na pojawianie się wielu nowych kryptowalut i innych tokenów od 2016 roku. Jednak jak podkreślają autorzy, litecoin nadal pozostawał atrakcyjny w pierwszej połowie 2017 roku. Był pierwszą kryptowalutą, przy której wprowadzono format transakcji *Segregated Witness* (SegWit)[5], co było odkładane w czasie w przypadku bitcoina.

6.2. Wielkość rynku

Jednym ze wskaźników mogących świadczyć o rozmiarze i rozwoju rynku kryptoaktywów jest ich liczba. Rysunek 6.6 przedstawia liczbę różnych kryptowalut i pozostałych tokenów notowanych przez CoinMarketCap, która jest jedną z najbardziej popularnych stron internetowych zestawiających dane

[5] Umożliwia on przechowywanie większej liczby transakcji w jednym bloku, prowadząc do zwiększenia przepustowości całej sieci (Binance, 2020).



Rysunek 6.6. Liczba różnych kryptowalut i pozostałych tokenów notowanych przez CoinMarketCap w okresie 5.2013 – 7.2020

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.

ilościowe z rynku kryptoaktywów. Dane na rysunku 6.6 są danymi o częstotliwości miesięcznej i pochodzą z początków miesięcy w okresie od maja 2013 do lipca 2020 roku. Na początku uwzględnionego okresu było ich 10, a na końcu 2744. Liczba poszczególnych kryptoaktywów wzrastała najbardziej dynamicznie w 2014 roku oraz w latach 2017–2018.

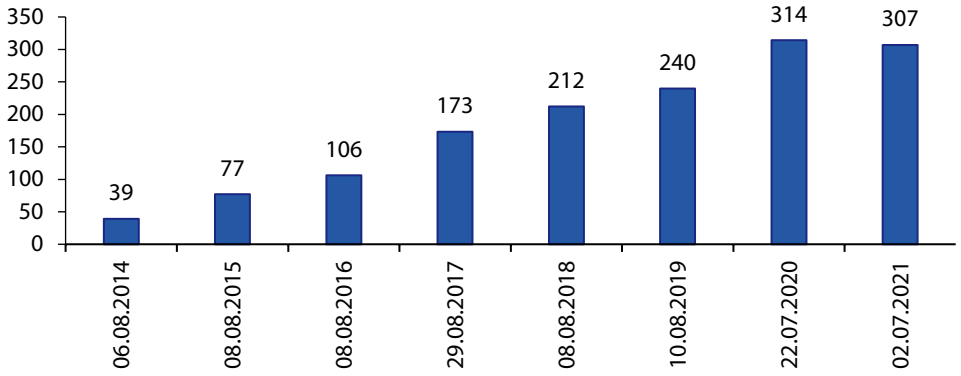
Tak znaczna liczba kryptoaktywów może wynikać z różnych czynników, do których zalicza się (Hileman i Rauchs, 2017a, s. 15–16; Gonzalez Aguirre, 2018; Kharif, 2018):

- **Dążenie do tworzenia innowacji i oferowania nowych funkcjonalności** – znaczna liczba kryptowalut jest w dużej mierze kopią bitcoina lub innych kryptowalut różniącą się od oryginału wartościami określonych parametrów, takich jak czas dodania bloku do blockchaina czy wielkość podaży ich jednostek. Z drugiej jednak strony obok nich powstaje również wiele kryptoaktywów, które nawiązując do idei bitcoina, oferują innowacyjne rozwiązania, takie jak nowy sposób osiągania konsensusu (np. *proof-of-stake*) czy inteligentne kontrakty dostarczające znacząco nowych funkcjonalności i umożliwiające ich wykorzystanie do celów innych niż cele płatnicze.
- **Popyt na kryptoaktywa i chęć osiągnięcia zysku napędzoną sukcesem cenowym bitcoina i innych dostępnych walorów tego typu** – na początku funkcjonowania sieci Bitcoin niewiele osób zwracało na nią uwagę, dominował wobec niej lekceważący stosunek lub nie zadawano sobie trudu, aby dowiedzieć się, czym ona jest. Jednak w 2017 roku jednostki bitcoina i niemal wszystkich pozostałych kryptoaktywów przeżywały boom, co przyciągnęło wiele nowych osób na ten rynek, doprowadziło do zwiększenia zainteresowania kryptoaktywami i popytem na ich jednostki. Nowe kryptoaktywa przypuszczalnie mogą stanowić na to odpowiedź.

- **Popularność ICO** – sukces sprzedaży niektórych tokenów za pomocą ICO mógł się przyczynić do zwiększenia popularności tej formy gromadzenia środków przez firmy. Często tokeny te są później wprowadzane na platformy obrotu kryptoaktywami i podlegają tam obrotowi wtórnemu.
- **Podział łańcucha bloków** (ang. *fork*) – przykładowo na podstawie podziału łańcucha Bitcoina powstał Bitcoin Cash, Bitcoin Gold, a w wyniku podziału łańcucha Bitcoin Cash wyodrębniony został Bitcoin SV.

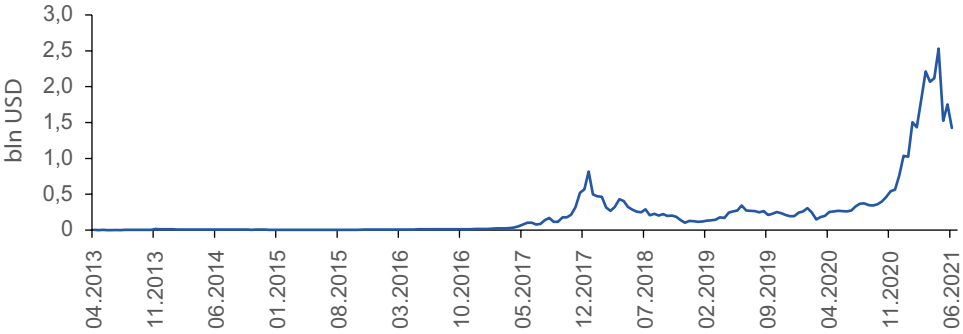
Infrastruktura wspomagająca obrót kryptoaktywami znacznie się rozrosła od momentu powstania tego rynku. Na rysunku 6.7 została zaprezentowana liczba platform obrotu uwzględniona w zestawieniu CoinMarketCap w wybranych dniach lat 2014–2021. Ze względu na utrudniony dostęp do danych historycznych wartości nie pochodzą dokładnie z tego samego dnia roku, jednak wszystkie obrazują stan na określony dzień z lipca lub sierpnia. Można zauważyć znaczny wzrost liczby platform obrotu kryptoaktywami – w sierpniu 2014 roku było ich 39, a od drugiej połowy lipca 2020 roku funkcjonowało już ponad 300 tego typu podmiotów. Należy jednak zaznaczyć, że część funkcjonujących platform może znajdować się poza tym zestawieniem, zatem nie można wykluczyć, że ich rzeczywista liczba jest większa. Warto również dodać, że część z tych podmiotów charakteryzuje się znikomym dobowym wolumenem obrotu – przykładowo 22 lipca 2020 roku 32 platformy odnotowały zerowy 24-godzinny wolumen obrotu.

Rynek, na którym podmioty mogą handlować tym samym walorem za pośrednictwem wielu instytucji pośredniczących, to **rynek rozdrobniony/sfragmentaryzowany** (ang. *fragmented market*) (Harris, 2003, s. 524). Ulega on rozdrobnieniu, ponieważ inwestorzy różnią się między sobą i charakteryzują się odmiennymi preferencjami inwestycyjnymi. Niektórzy pośrednicy lepiej



Rysunek 6.7. Liczba platform obrotu kryptoaktywami w okresie 6.08.2014 – 2.07.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.



Rysunek 6.8. Kapitalizacja rynku kryptoaktywów [mld USD] w okresie 4.2013 – 6.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.

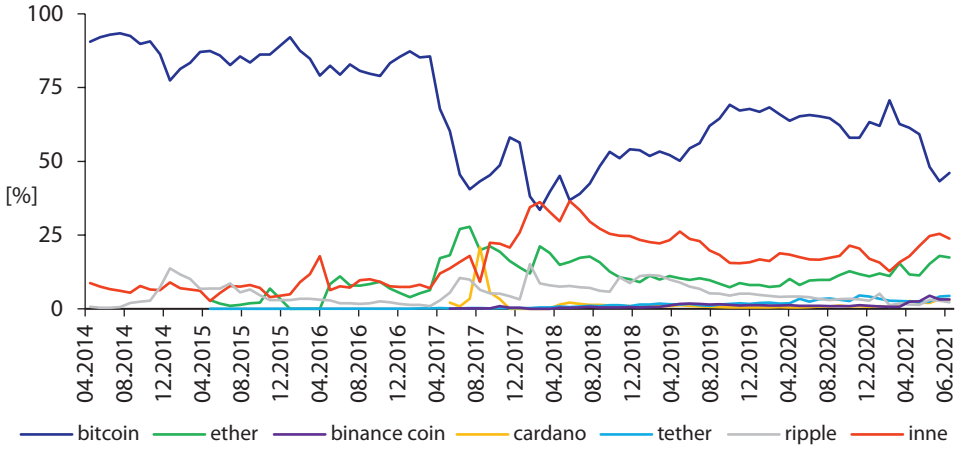
odpowiadają na potrzeby danej grupy inwestorów niż inni. Z tego względu identycznymi lub bardzo podobnymi do siebie walorami można obracać za pomocą wielu pośredników (Harris, 2003, s. 530). Niewątpliwie rynek kryptoaktywów można uznać za rynek sfragmentaryzowany.

O wielkości rynku kryptoaktywów może świadczyć jego kapitalizacja. Rysunek 6.8 przedstawia ją w okresie od końca kwietnia 2013 do końca czerwca 2021 roku. Została ona obliczona jako iloczyn liczby jednostek kryptoaktywów w obiegu[6] i cen poszczególnych kryptoaktywów.

Kapitalizacja rynku kryptoaktywów przez wiele lat utrzymywała się na bardzo niskim poziomie i zaczęła rosnąć w okolicach maja 2017 roku. Osiągnęła szczyt 7 stycznia 2018 roku i wynosiła wówczas niemal 814 mld USD. Następnie zaczęła spadać, osiągając 15 grudnia 2018 roku poziom wynoszący nieco ponad 100 mld USD, co było najniższą wartością po hossie z 2017 roku. Kapitalizacja zaczęła rosnąć ponownie i w połowie lipca 2020 roku kształtowała się na poziomie około 278 mld USD. Jak dotąd osiągnęła swoje historyczne maksimum w 12 maja 2021 roku. Wyniosło ono nieco ponad 2,5 bln USD.

Warto również zwrócić uwagę na procentowy udział poszczególnych kryptoaktywów w całkowitej kapitalizacji tworzonego przez nie rynku. Rysunek 6.9 przedstawia ją od końca kwietnia 2014 do końca czerwca 2021 roku. Można

[6] Według CoinMarketCap stosowanie liczby jednostek kryptoaktywów znajdujących się w obiegu rynkowym i posiadaniu ogółu społeczeństwa (ang. *circuating supply*; to wartość przybliżona) jest sposobem podobnym do użycia *free float* przy szacowaniu kapitalizacji spółek giełdowych i stanowi lepsze rozwiązanie niż wykorzystanie całkowitej podaży kryptoaktywów (ang. *total supply*; to liczba obecnie istniejących jednostek kryptoaktywów; przy szacunkach uwzględnia się fakt, że część jednostek kryptoaktywów została bezpowrotnie utracona). Jest to uargumentowane tym, że jednostki kryptoaktywów, które nie mogą być sprzedane na publicznym rynku, nie mają wpływu na cenę i z tego względu nie powinny być uwzględniane przy szacowaniu kapitalizacji (CoinMarketCap, 2019).



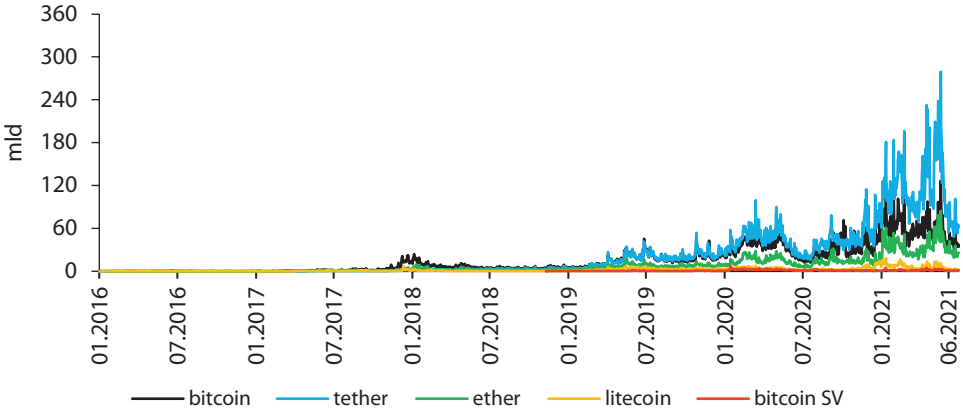
Rysunek 6.9. Procentowy udział bitcoina i altcoinów w kapitalizacji rynku kryptoaktywów w okresie 4.2014 – 6.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.

zauważyć zdecydowaną dominację bitcoina w całym analizowanym okresie. Przewaga bitcoina była szczególnie znacząca do marca 2017 roku – procentowy udział bitcoina w kapitalizacji rynku oscylował w przedziale 78–96%. Rok 2017 przyniósł zmianę tej sytuacji – udział bitcoina zaczął spadać, osiągając poziom 39% w czerwcu 2017 roku, a po kilkumiesięcznej korekcie i ponownym spadku – poziom 33% w styczniu 2018 roku. Po tym czasie bitcoin ponownie zaczął odbudowywać swoją przewagę i w drugiej połowie lipca 2020 roku jego udział w kapitalizacji rynku wyniósł około 62%. Kryptoaktywami zajmującymi dalsze miejsca w zestawieniu (stan na 30.07.2020) były ether – niemal 10% – oraz tether i ripple – w obu przypadkach nieco ponad 3%. Z kolei na koniec czerwca 2021 roku udział bitcoina wyniósł około 47%, ethera – około 16%, a tethera około 5%.

Kolejnym miernikiem obrazującym stan rynku może być wolumen obrotu kryptoaktywami. Jest on zwykle dostępny odrębnie dla poszczególnych platform. W zagregowanej formie jest natomiast przedstawiany w podziale na kryptoaktywa. Na rysunku 6.10 przedstawiono wolumen obrotu (24-godzinny) pięcioma najbardziej popularnymi pod tym względem kryptoaktywami w okresie od początku 2016 do drugiej połowy lipca 2020 roku. Popularność określono na podstawie dobowego wolumenu obrotu 22 lipca 2020 roku. Wykres dla bitcoina SV rozpoczyna się dopiero w listopadzie 2018 roku, co wynika z tego, że dopiero wówczas powstał.

Wolumen obrotu zaczął wzrastać w 2017 roku. Wcześniej był znikomy, a w latach 2019–2021 osiągnął największe wartości. Poza tym można zauważyć, że bitcoin nie zawsze dominuje na rynku pod względem wolumenu



Rysunek 6.10. Wolumen obrotu (24-godzinny) pięcioma najbardziej popularnymi (22.07.2020) pod tym względem kryptoaktywami w okresie 1.2016 – 6.2021

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych CoinMarketCap.com.

obrotu, ponieważ od drugiej połowy 2019 roku jest on zwykle prześcigany pod tym względem przez tethera. Warto również wskazać na dysproporcję pomiędzy dwiema pierwszymi kryptowalutami w tym zestawieniu – bitcoinem i tetherem – a pozostałymi trzema kryptowalutami, która zaczęła narastać w 2019 roku.

Przy interpretacji wskaźnika, jakim jest wolumen obrotu, należy jednak zachować pewną ostrożność. Według szacunków Hougana i in. (2019, s. 2) około 95% wykazanego przez platformy wolumenu obrotu jest zafałszowane lub ma sztuczny charakter. Platformy w przeszłości nie spotykały się z wieloma poważnymi negatywnymi konsekwencjami fałszowania wolumenu lub jego sztucznego zawyżania. Występują dwa główne powody, dla których część z nich może się decydować na podejmowanie takich kroków (Hougan i in., 2019, s. 37):

- przyciągnięcie uwagi inwestorów – prawdopodobieństwo sukcesu jest tu wyższe w przypadku platform, które znajdują się na szczycie rankingów, a nie na ich końcu;
- zwiększenie wpływów z opłat za wprowadzanie nowych kryptoaktywów do notowań.

Ponadto do sposobów, które mogą być wykorzystywane do zawyżania wolumenu obrotu, należą (Hougan i in., 2019, s. 36–37):

- fałszowanie statystyk;
- jednoczesne kupowanie i sprzedawanie danego waloru z inicjatywy platformy lub powiązanego z nią podmiotu;
- opłacanie market makerów, którzy będą zawierać transakcje (takie jak w poprzednim punkcie);

- płacenie traderom za dokonywanie transakcji; wynagrodzenie jest zwykle wypłacane w kryptowalucie stworzonej przez daną platformę (ang. *exchange specific coin*);
- oferowanie klientom, którzy cechują się znacznym wolumenem obrotu, korzyści, np. w postaci niższych opłat.

Podsumowanie

Dane statystyczne przedstawione w tym rozdziale świadczą o tym, że rynek kryptoaktywów znacznie ewoluował w rozpatrywanym okresie. Przejawiało się to m.in. znaczną dynamiką cen poszczególnych walorów. Ponadto rynek ten znacznie się rozwinął, o czym świadczy wzrost liczby różnych kryptoaktywów, wzrost wolumenu obrotu tymi walorami czy wzrost liczby pośredników umożliwiających obrót nimi. Zaprezentowany przegląd ma również na celu naświetlenie problemów związanych z analizą tego typu danych liczbowych. Należy bowiem zwrócić uwagę m.in. na to, w jaki sposób obliczana jest kapitalizacja rynku i czy dane zagregowane nie ulegają zmanipulowaniu i zafałszowaniu.

Zakończenie

W książce wyjaśniono i usystematyzowano pojęcia kryptowaluty i tokenu, które obecnie bywają definiowane na wiele różnych sposobów. Ponadto umiejscowiono kryptowaluty i pozostałe tokeny na tle klas aktywów i zaliczono je do inwestycji alternatywnych. Przedstawiono również instytucjonalno-organizacyjne aspekty funkcjonowania rynku kryptowalut i pozostałych tokenów związanych z ich wykorzystaniem inwestycyjnym. Zaprezentowano dane statystyczne obrazujące tendencje zachodzące na tym rynku. Na łamach sześciu rozdziałów wskazywano na wiele właściwości charakteryzujących kryptoaktywa i tworzony przez nie rynek. Zostały one podsumowane w tabeli Z.1. Wskazano w niej również ich implikacje dla uczestników tego rynku i instytucji regulacyjnych.

Tabela Z.1. Właściwości rynku kryptoaktywów i ich implikacje

Kategorie	Właściwości	Implikacje
Przedmiot obrotu	niematerialny	• trudności w ustaleniu wartości fundamentalnej (co może się przyczyniać do wysokiej zmienności cen) • podatność na ataki hakerskie • niskie zaufanie inwestorów do kryptoaktywów, powodujące trudności w rozwoju rynku
	zróżnicowany pod względem poziomu anonimowości	• możliwe zaostrzenie przepisów regulujących obrót kryptoaktywami zapewniającymi wysoką anonimowość użytkowników • wysokie ryzyko wycofania z plaform obrotu kryptoaktywów o znacznym poziomie anonimowości
	zróżnicowany pod względem parametrów technicznych	• wpływ czasu dodania transakcji do blockchaina na szybkość zawarcia transakcji i przelewu środków z platformy lub na platformę • zróżnicowanie opłat pobieranych przez górników za dodanie transakcji do blockchaina i ich wpływ na rentowność transakcji
	wykorzystywany często niezgodnie z pierwotnym	• finansyzacja rynku kryptowalut i pozostałych tokenów

cd. tabeli Z.1

Kategorie	Właściwości	Implikacje
Przedmiot obrotu	przeznaczeniem – np. pierwotne przeznaczenie kryptowalut to wykorzystanie płatnicze; mimo to często wykorzystywane w celach inwestycyjnych	
	unikatowy i niepowiązany z innymi rynkami/fundamentami gospodarczymi	• możliwość dywersyfikacji portfela inwestycyjnego
	zróżnicowany pod względem oferty – wiele różnych kryptoaktywów	• możliwość dywersyfikacji portfela inwestycyjnego wewnątrz rynku kryptoaktywów (pod warunkiem znalezienia kryptoaktywów o niskiej/ujemnej korelacji stóp zwrotu) • możliwość wykorzystania zależności między różnymi kryptoaktywami do budowy strategii inwestycyjnych
	stanowiący klasę aktywów	• szansa na poszerzenie możliwości inwestycyjnych
	będący inwestycją alternatywną	• możliwość dywersyfikacji portfela inwestycyjnego • inwestycja dla podmiotów o wysokiej tolerancji ryzyka
Organizacja obrotu	fragmentaryzacja rynku	• możliwość wyboru różnych pośredników i ich oferty odpowiadającej inwestorowi • możliwość korzystania z różnych pośredników w celu ochrony przed atakami hakerskimi • możliwość przeprowadzania arbitrażu • niska przejrzystość rynku i związane z nią problemy z dokładnym oszacowaniem jego wielkości i scharakteryzowaniem jego uczestników
	wirtualny charakter	• podatność na ataki hakerskie • możliwość wykorzystania handlu algorytmicznego
	ciągłe działanie rynku	• różne natężenie handlu na poszczególnych rynkach w zależności od strefy czasowej, co może generować zależności w szeregach czasowych • odmienne godziny handlu na pierwotnym rynku kryptoaktywów i na rynku instrumentów finansowych, dla których walorem bazowym są kryptoaktywa – ryzyko związane z nagłą zmianą wyceny instrumentów na otwarciu ich rynku

cd. tabeli Z.1

Kategorie	Właściwości	Implikacje
Wielkość rynku	niewielki rozmiar	• podatność na manipulacje cenowe • brak exchange-traded funds opartych na cenach kryptoaktywów
Poziom regulacji	niski; regulacje w trakcie przygotowywania	• podatność na manipulacje cenowe i inne oszustwa • utrata części przychodów podatkowych przez państwa • bariera wejścia dla części inwestorów instytucjonalnych • ryzyko reputacyjne dla instytucji regulacyjnych • ewentualna możliwość ominięcia ograniczeń przepływu kapitału • konieczność przemyślanego wyboru platformy obrotu kryptoaktywami lub innego pośrednika
	zróżnicowany w zależności od jurysdykcji	• możliwość przenoszenia handlu i (albo) działalności podmiotów pośredniczących w obrocie kryptoaktywami do państw o bardziej przyjaznych regulacjach i związana z tym utrata przychodów podatkowych przez państwo macierzyste
Zmienność cen	wysoka	• duże ryzyko inwestycyjne • inwestycja dla inwestorów o wysokiej tolerancji ryzyka
Płynność walorów	zróżnicowana między kryptoaktywami	• konieczność odróżniania kryptoaktywów o stosunkowo wysokim wolumenie obrotu od tych o niskim wolumenie i odpowiednie dostosowanie udziału poszczególnych walorów w portfelu inwestycyjnym
	raczej niska	• możliwe problemy z zamknięciem pozycji inwestycyjnej • możliwe znaczne wahania cen przy dużych zleceniach • możliwa konieczność wykorzystania algorytmów lub odpowiedniego pośrednika (np. brokera), który pomoże zawrzeć transakcję na dużą kwotę bez jej ujawniania w książce zleceń platformy obrotu

Źródło: Opracowanie własne.

Przedstawione rozważania są swoistą charakterystyką złożonego rynku kryptoaktywów. Autorka ma nadzieję, że przyczyniły się one do usystematyzowania oraz pogłębienia dotychczasowej wiedzy na temat funkcjonowania tego rynku.

Uzyskane wnioski mają charakter aplikacyjny – mogą znaleźć zastosowanie w zarządzaniu portfelem inwestycyjnym przez praktyków rynkowych, zarówno tych indywidualnych, którzy jak dotąd dominują na rynku, jak i instytucjonalnych, którzy przejawiają nim coraz większe zainteresowanie.

Zaprezentowana analiza wskazała, że kryptoaktywa mogą stanowić element portfela inwestycyjnego i poszerzyć możliwości dywersyfikacyjne. Należy jednak pamiętać, że sytuacja na tym rynku jest niezwykle dynamiczna i wykryte przez inwestora zależności mogą w stosunkowo krótkim czasie ulec zmianie. Dlatego, w opinii autorki, w przypadku decyzji o inwestycji na tym rynku należy na bieżąco monitorować zachodzące na nim zmiany oraz rozważnie określić część portfela inwestycyjnego, która zostanie na nim ulokowana.

Warto również pamiętać, że rynek kryptoaktywów stanowi dobre pole do handlu algorytmicznego. Jeśli inwestor ma możliwości zastosowania zaawansowanych, zautomatyzowanych metod analizy danych z rynku kryptoaktywów i zautomatyzowanego składania zleceń, warto rozważyć ich wykorzystanie. Z drugiej strony, jeśli inwestor opiera się wyłącznie na prostych sposobach analizy sytuacji na rynku kryptoaktywów i ręcznym składaniu zleceń, powinien mieć świadomość, że na tym rynku może konkurować z zaawansowanymi algorytmami.

Inwestorzy powinni również przykładać dużą wagę do wyboru podmiotu pośredniczącego w zawieraniu transakcji na rynku kryptoaktywów. Grupa pośredników jest bowiem niezwykle zróżnicowana. Należy bardzo dokładnie zweryfikować wiarygodność pośrednika, ponieważ przy obecnym stanie regulacji na rynku funkcjonują również podmioty niegodne zaufania.

Wyniki zawarte w pracy mogą być także przydatne dla instytucji odpowiadających za regulacje rynku finansowego. Zrozumienie mechanizmów rządzących tym rynkiem jest bowiem niezbędne do wprowadzenia ewentualnych regulacji, które będą rzutować na jego dalszy rozwój.

Autorka pozytywnie ocenia fakt, że instytucje regulacyjne przy tworzeniu ram prawnych dla rynku kryptoaktywów uwzględniają aspekty dotyczące przeciwdziałania praniu pieniędzy i finansowania terroryzmu. W jej odczuciu wszyscy pośrednicy na rynku kryptoaktywów powinni być objęci regulacjami w tym zakresie – nie tylko platformy obrotu kryptoaktywami, ale też mniejsze podmioty. Ponadto w regulacjach warto także uwzględnić inne aspekty – np. możliwość oszukiwania klientów przez pośredników, którzy mogą defraudować powierzone im środki czy wykorzystywać swoją przewagę informacyjną do prowadzenia handlu na własny rachunek. Z tego względu należałoby wprowadzić regulacje określające działanie pośredników tak, by chronić podmioty korzystające z ich usług.

Przy tworzeniu regulacji należy również pamiętać, że kryptoaktywa mają nie tylko zastosowanie inwestycyjne. Różnią się one między sobą stopniem

wykorzystania spekulacyjnego – np. ether jest także wykorzystywany do zawierania inteligentnych kontraktów. Warto uwzględniać ten fakt przy tworzeniu ram prawnych tak, by niepotrzebnie nie zahamować innowacji.

Ponadto, ze względu na to, że rynek kryptoaktywów stanowi swoisty zbiór naczyń połączonych, w odczuciu autorki książki niezwykle ważna jest międzynarodowa koordynacja wprowadzanych przepisów. Z tego względu autorka pozytywnie ocenia plany Unii Europejskiej dotyczące regulacji rynku kryptoaktywów na szczeblu wspólnotowym, o których poinformowała agencja prasowa Reuters (Jones, 2020).

Aneks. Charakterystyka użytkowników kryptoaktywów ze szczególnym uwzględnieniem inwestorów na rynku kryptoaktywów

Źródło	Dane	Rezultaty
Bohr i Bashir (2014)	Dane ankietowe pobrane ze strony Lui Smytha 15.01.2014. Odpowiedzi od 1193 respondentów zebrane w okresie 12.02.2013–04.04.2013. Dane dotyczą wyłącznie bitcoina	• Około 95% respondentów to mężczyźni • Średnia wieku wynosi 32,61 roku; odchylenie standardowe to 10,08 roku, a wiek respondentów zawiera się w przedziale od 18 do 72 lat • 44% osób jest z USA • 47% osób uznaje się za libertarian • 69% respondentów określa się mianem inwestora; 51% wskazuje, że zajmuje się kopaniem bitcoinów • Użytkownicy, którzy są inwestorami, mają około cztery razy więcej bitcoinów niż pozostali respondenci
Piotrowska (2018)	Dane ankietowe zebrane w okresie 2–07.2014 od 628 polskich użytkowników bitcoina	• Większość użytkowników bitcoina to osoby w wieku 18–39 lat. W wieku 18–25 lat było około 31% respondentów, a w wieku 26–39 lat – nieco ponad 56% (była to najliczniejsza grupa) • 94% respondentów to mężczyźni, a 6% to kobiety • 61% osób posiadało wykształcenie wyższe; 33% – średnie; 6% – zawodowe lub podstawowe • Najbardziej popularne kierunki wykształcenia to kolejno: informatyka (45% osób); elektronika (18%); ekonomia (14%) • Miejsce zamieszkania: miasto powyżej 200 tys. mieszk. – 48%; miasto 50–200 tys. mieszk. – 24%; miasto poniżej 50 tys. mieszk. – 15%, wieś – 13% • Średni miesięczny dochód netto: > 2500 zł – 49%; 1000–2500 zł – 21%; poniżej 1000 zł – 9%; odmowa odpowiedzi – 20% • Cel inwestycyjny (wzrost wartości aktywów) był najważniejszym powodem korzystania z bitcoina w opinii posiadaczy tej kryptowaluty • Najbardziej popularnym sposobem nabywania bitcoina był zakup na platformie obrotu. Kolejną popularną metodą było wykopanie bitcoina (świadczy to o relatywnie dużym udziale górników w badaniu). Transfer od innej osoby oraz otrzymanie bitcoina za wykonaną pracę lub sprzedany produkt były mniej popularnymi, jednak również wskazywanymi metodami
Hasso, Pelster i Breitmayer (2019)	465 926 indywidualnych rachunków prowadzonych przez firmę świadczącą usługi brokerskie (nie ujawniono jej nazwy), działającą online na	• Prawdopodobieństwo inwestycji w CFD na kryptowaluty jest wyższe w przypadku mężczyzn niż kobiet w całym analizowanym okresie • Mężczyźni zawierają transakcje częściej i są bardziej skłonni do spekulacji, co sprawia, że osiągają niższe stopy zwrotu w porównaniu do kobiet

Źródło	Dane	Rezultaty
	podstawie licencji brytyjskiej i przedstawiającą się jako lider rynkowy w zakresie tradingu kontraktami na różnicę kursową (CFD) na kryptowaluty. Firma oferuje CFD na różne klasy aktywów, w tym na kryptowaluty – bitcoina, a także od 2017 roku dasha, ethera, litecoina, neo, ripple'a oraz stellara. Dane pochodzą z okresu 1.01.2014–31.12.2017 i dotyczą cech demograficznych inwestorów (np. płeć, wiek), jak również zawieranych transakcji. Dane nie dotyczą bezpośredniej inwestycji w kryptowaluty na rynku spot	• W latach 2015 i 2016 prawdopodobieństwo inwestycji w CFD na kryptowaluty było wyższe wśród osób w wieku poniżej 55 lat • Mężczyźni i młodzi inwestorzy częściej wykorzystują handel z dźwignią i krótką sprzedaż oraz wykazują skłonność do utrzymywania zajmowanej pozycji przez krótszy okres w porównaniu do kobiet i starszych inwestorów • Inwestorzy częściej zawierają transakcje na CFD wystawiane na kryptowaluty inne niż bitcoin. Przeciętnie pozycje zajęte na kontraktach wystawionych na bitcoina były utrzymywane przez dłuższy okres w porównaniu do innych kryptowalut • Strategie inwestycyjne inwestorów różniły się w zależności od klasy aktywów (kryptowaluty, waluty, papiery wartościowe, indeksy, towary) – odmienny był okres utrzymywania pozycji, wykorzystanie dźwigni czy intensywność obrotów
coin.dance (2019)	Dane zebrane za pomocą Google Analytics obrazujące cechy demograficzne społeczności używającej bitcoina (brak wyróżnienia grupy inwestorów). Dostęp: 3.08.2019	• 90% użytkowników to mężczyźni, a 10% to kobiety • Rozkład wieku użytkowników (w wieku 18 lat i więcej) bitcoina: 18–24 lata – 9,34% 45–54 lata – 9,6% 25–34 lata – 47,95% 55–64 lata – 3,34% 35–44 lata – 28,33% powyżej 65 lat – 1,43% • Zainteresowania (top 3): – usługi inwestycyjne – 8,14% – oprogramowanie komputerowe – 3,72% – usługi bankowe – 3,3%
Grayscale Investments (2019b)	Dane dotyczące klientów firmy za okres 12 miesięcy (III kw. 2018 – II kw. 2019). Inwestycje dotyczyły 10 funduszy oferowanych przez Grayscale i zapewniających ekspozycję na rynek aktywów cyfrowych	• Typ inwestora/inwestycji: inwestor instytucjonalny – 75%; rachunek emerytalny (ang. *retirement account*) – 17%; akredytowany inwestor – 6%; *family office* – 7% • Inwestorzy z USA – 56%; spoza USA – 44%
Fidelity Investments i Fidelity Digital Assets (2019)	Dane ankietowe zebrane od 441 inwestorów instytucjonalnych w USA w okresie od 26.11.2018 do 08.02.2019 roku. Wśród nich znalazły się: fundusze emerytalne, fundusze hedge, doradcy inwestycyjni, *family offices*, podmioty zarządzające kapitałem żelaznym	• Około 22% inwestorów instytucjonalnych posiada już inwestycje w aktywa cyfrowe (ang. *digital assets*). Większość z nich została poczyniona w ciągu trzech lat od chwili przeprowadzania ankiety • Choć 47% podmiotów widzi miejsce dla aktywów cyfrowych w swoim portfelu inwestycyjnym, to różnią się oni preferowanym sposobem włączenia ich do tego portfela: 72% respondentów wskazało produkty inwestycyjne zawierające aktywa cyfrowe, 57% – bezpośredni zakup kryptoaktywów,

Źródło	Dane	Rezultaty
	(ang. e*ndowments*) czy fundacje	57% – produkt inwestycyjny zapewniający ekspozycję na spółki związane z aktywami cyfrowymi • Inwestując w aktywa cyfrowe, respondenci preferują na ogół pośrednictwo tradycyjnej firmy (ang. *traditional financial firm*) – 37%. Kolejną często wskazywaną odpowiedzią są usługi firmy specjalizującej się w kryptoaktywach (ang. *dedicated crypto-focused financial firms*) – 24% odpowiedzi
PwC (2019)	Dane zgromadzone w I kw. 2019 roku od 100 największych (pod względem zarządzanych aktywów) funduszy hedge inwestujących w kryptoaktywa (w płynne, publiczne kryptowaluty oraz/lub w projekty we wczesnej fazie rozwoju związane z kryptoaktywami – inwestycja poprzez *Simple Agreement for Future Tokens* i inne instrumenty) oraz informacje pozyskane na podstawie obserwacji praktyki rynkowej. Z analizy wyłączono fundusze indeksowe i fundusze *venture capital* zaangażowane na rynku kryptoaktywów (ang. *crypto index funds*; *crypto venture capital funds*)	• Według szacunków autorów funkcjonuje około 150 funduszy hedge inwestujących w kryptoaktywa i zarządzających aktywami (AUM – *assets under management*) o wartości 1 mld USD. Wartość AUM została oszacowana na podstawie rozmów z zarządzającymi funduszami • Średnia wartość AUM to 21,9 mln USD; mediana to 4,3 mln USD. Znaczna część aktywów jest zarządzana przez kilka dużych funduszy, 60% funduszy zarządza aktywami poniżej 10 mln USD • Fundusze realizują strategie: dyskrecjonalną (44%), ilościową (37%), fundamentalną (19%) • W 2018 roku mediana opłaty za zarządzanie wyniosła 2%, a jej średnia – 1,72%; mediana opłaty za wyniki była równa – 20%, a jej średnia – 23,5% • 36% funduszy mogło wykorzystywać handel z dźwignią • 74% funduszy mogło wykorzystywać krótką sprzedaż
Watkins (2019)	Dane ankietowe zebrane od 150 podmiotów zarządzających kapitałem żelaznym (ang. *endowment*) w IV kw. 2018 roku	• 89% respondentów pochodziło z USA, pozostała część z Kanady i Wielkiej Brytanii • 94% respondentów w ciągu ostatnich 12 miesięcy poczyniło inwestycje związane z kryptoaktywami (ang. *crypto-related investments*); 54% z nich inwestowało bezpośrednio, a 46% za pośrednictwem funduszu inwestycyjnego • Podmioty, które zainwestowały poprzez fundusz, jako kryteria jego wyboru wskazywały najczęściej: stabilność, wiarygodność, bezpieczeństwo. Płynność i wysokie stopy zwrotu w długim okresie były również wskazywane, jednak rzadziej. Wielu respondentów chciało, aby fundusz podlegał regulacjom. Oczekiwali oni również dobrego zarządzania funduszem oraz doświadczenia i zdolności przywódczych od osób odpowiedzialnych za jego prowadzenie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie artykułów naukowych, raportów i stron internetowych wskazanych w tabeli.

Bibliografia

Adhami, S. i Giudici, G. (2019). Initial coin offerings: tokens as innovative financial assets. W: U. Hacioglu (Ed.), *Blockchain economics and financial market innovation. Contributions to economics* (s. 61–81). Cham: Springer.

Al-Yahyaee, K. H., Mensi, W., Ko, H. U., Yoon, S. M. i Kang, S. H. (2020). Why cryptocurrency markets are inefficient: the impact of liquidity and volatility. *The North American Journal of Economics and Finance*, *52*, 101168. https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101168

Anson, M. (2021). Initial exchange offerings: the next evolution in cryptocurrencies. *The Journal of Alternative Investments*, *23*(4). https://doi.org/10.3905/jai.2021.1.127

Antonopoulos, A. M. (2018). *Bitcoin dla zaawansowanych. Programowanie z użyciem otwartego łańcucha bloków* (wyd. 2). Gliwice: Helion.

Bakkt. (2019). *Frequently asked questions*. Pobrane z https://www.bakkt.com

Bank Rozrachunków Międzynarodowych. (2015). *Digital currencies* (Report No. 137). Pobrane z https://www.bis.org

Bank Światowy. (2017). *Distributed ledger technology (DLT) and blockchain* (Report No. 122140). Pobrane z http://documents.worldbank.org

Barberis, N. i Thaler, R. (2002). *A survey of behavioral finance* (NBER Working Paper No. 9222). Pobrane z http://www.nber.org/papers/w9222

Baur, D. G., Dimpfl, T. i Kuck, K. (2018). Bitcoin, gold and the US dollar – a replication and extension. *Finance Research Letters*, *25*, 103–110. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.10.012

Baur, D. G., Hong, K. H. i Lee, A. D. (2018). Bitcoin: medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, *54*, 177–189. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004

Baur, D. G. i Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *The Financial Review*, *45*(2), 217–229. https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x

Baur, D. G. i McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking and Finance, 34*, 1886-1898. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008

BBB Institute for Marketplace Trust. (2019). *New risks and emerging technologies. BBB scam tracker risk report*. Pobrane z https://www.bbb.org

Benedetti, H. i Kostovetsky, L. (2021). Digital tulips? Returns to investors in initial coin offerings. *Journal of Corporate Finance*, *66*, 101786. https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2020.101786

Bentov, I., Breidenbach, L., Daian, P., Juels, A., Li, Y. i Zhao, X. (2017). Pobrane z *The cost of decentralization in 0x and EtherDelta*. http://hackingdistributed.com/2017/08/13/cost-of-decent/

Bhaskar, N. D. i Lee, D. K. C. (2015). Bitcoin exchanges. W: D. K. C. Lee (Ed.), *Handbook of digital currency. Bitcoin, innovation, financial instruments and big data* (s. 559–573). San Diego: Elsevier.

Binance. (2019). *What is margin trading?*. Pobrane z https://www.binance.vision/economics/what-is-margin-trading

Binance. (2020) *Wprowadzenie do technologii segregated witness (SegWit)*. Pobrane z https://academy.binance.com/pl

Binance. (2021a). *Czym jest technologia blockchain?*. Pobrane z https://academy.binance.com/pl

Binance. (2021b). *Na czym polega hashowanie?*. Pobrane z https://academy.binance.com/pl

Binance. (2021c). *What is public key cryptography?*. Pobrane z https://academy.binance.com/en

BitBay. (2019a). *Zamknięcie rynku monero z dniem 19.02.2020*. Pobrane z https://bitbay.net/pl/aktualnosci

BitBay. (2019b). *Wpłacaj lub wypłacaj cyfrowe waluty jak w zwyczajnym bankomacie*. Pobrane z https://bitbay.net/pl

Bitcoin Magazine. (2020). *Is bitcoin anonymous?*. Pobrane z https://bitcoinmagazine.com/what-is-bitcoin/is-bitcoin-anonymous

Bitcoin-otc. (2018). *#bitcoin-otc marketplace*. Pobrane z https://bitcoin-otc.com/

Bitcoinblockhalf. (2021). *What is a block halving event?*. Pobrane z https://www.bitcoinblockhalf.com

Bitfinex. (2020). *Introduction*. Pobrane z https://docs.bitfinex.com/docs/introduction

Bitwise. (2019a). *The Bitwise Bitcoin Fund*. Pobrane z https://www.bitwiseinvestments.com/funds/Bitcoin

Bitwise. (2019b). *The Bitwise Ethereum Fund*. Pobrane z https://www.bitwiseinvestments.com/funds/Ethereum

Bitwise. (2021). Bitwise 10 Crypto Index Fund. Pobrane z https://www.bitwiseinvestments.com/funds/Bitwise-10

Blandin, A., Cloots, A. S., Hussain, H., Rauchs, M., Saleuddin, R., Allen, J. G., … Cloud, K. (2019). *The global cryptoasset regulatory landscape study*. Cambridge Centre for Alternative Finance. Pobrane z https://www.jbs.cam.ac.uk

Block, J. H., Groh, A., Hornuf, L., i Vismara, S. (2021). The entrepreneurial finance markets of the future: a comparison of crowdfunding and initial coin offerings. *Small Business Economics*, *57*, 865–882. https://doi.org/10.1007/s11187-020-00330-2

Blockchain.io. (2018). *The state of exchanges*. Pobrane z https://medium.com/blockchainio/hybrid-cryptocurrency-exchanges-8f9b50ee1e92

Bloomberg. (2020a). *Apple Inc.* Pobrane z https://www.bloomberg.com/quote/AAPL:US

Bloomberg. (2020b). *Bloomberg Galaxy Crypto Index*. Pobrane z https://data.bloomberglp.com/professional/sites/10/BGCI-Factsheet-04-27-20.pdf

Bohr, J. i Bashir, M. (2014). *Who uses bitcoin? An exploration of the bitcoin community*. https://doi.org/10.1109/PST.2014.6890928

Borowiec, L. i Kuśmierek, M. (2013). Kapitał żelazny w finansowaniu organizacji non-profit w Polsce. W: *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, *306 Finanse Publiczne* (s. 24–36). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Bouri, E., Das, M., Gupta, R. i Roubaud, D. (2018). Spillovers between bitcoin and other assets during bear and bull markets. *Applied Economics, 50*(55), 5935–5949. https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1488075

Bouri, E., Gupta, R., Lahiani, A. i Shahbaz, M. (2018). Testing for asymmetric nonlinear short- and long-run relationships between bitcoin, aggregate commodity and gold prices. *Resources Policy*, *57*, 224–235. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.03.008

Bouri, E., Jalkh, N., Molnár, P. i Roubaud, D. (2017). Bitcoin for energy commodities before and after the December 2013 crash: diversifier, hedge or safe haven? *Applied Economics*, *49*(50), 5063–5073. https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1299102

Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D. i Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of bitcoin: is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*, *20*, 192–198. https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025

Brandvold, M., Molnár, P., Vagstad, K. i Valstad, O. C. A. (2015). Price discovery on bitcoin exchanges. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, *36*, 18–35. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2015.02.010

Brière, M., Oosterlinck, K. i Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: portfolio diversification with bitcoin. *Journal of Asset Management, 16*(6), 365–373. https://doi.org/10.1057/jam.2015.5

Burniske, C. i Tatar, J. (2018). *Cryptoassets: the innovative investor's guide to bitcoin and beyond*. Nowy Jork: McGraw-Hill Education.

Burniske, C. i White, A. (2017). *Bitcoin: ringing a bell for a new asset class.* Pobrane z https://research.ark-invest.com/bitcoin-asset-class

Caporale, G. M., Gil-Alana, L. i Plastun, A. (2018). Persistence in the cryptocurrency market. *Research in International Business and Finance*, *46*, 141–148. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.01.002

Carrick, J. (2016). Bitcoin as a complement to emerging market currencies. *Emerging Markets Finance and Trade*, *52*(10), 2321–2334. https://doi.org/10.1080/1540496X.2016.1193002

Cboe. (2019). *New CFE products being added in March 2019-update.* Pobrane z https://cdn.cboe.com/resources/product_update/2019/Update-New-CFE-Products-to-be-Added-in-March-2019.pdf

CCFOX. (2021). *CCFOX has listed FTM/USDT, ADA/USDT forward contract.* Pobrane z https://ccfox.zendesk.com/hc/en-us/articles/4405862547865-CCFOX-Has-Listed-FTM-USDT-ADA-USDT-Forward-Contract

CFTC. (2019). *Bitcoin basics.* Pobrane z https://www.cftc.gov

Chambers, D. R., Anson, M. J. P., Black, K. H. i Kazemi, H. (2015). *Alternative investments. CAIA Level I* (3rd ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.

Chan, W. H., Le, M. i Wu, Y. W. (2018). Holding bitcoin longer: the dynamic hedging abilities of bitcoin. *Quarterly Review of Economics and Finance*, *71*, 107–113. https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.07.004

Charfeddine, L. i Maouchi, Y. (2019). Are shocks on the returns and volatility of cryptocurrencies really persistent? *Finance Research Letters*, *28*, 423–430. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.06.017

Chavez-Dreyfuss, G. (2019). *Explainer: initial exchange offerings flourish in crypto market*. Pobrane z https://www.reuters.com

Cheah, E. T. i Fry, J. (2015). Speculative bubbles in bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of bitcoin. *Economics Letters*, *130*, 32–36. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029

Chen, C. i Hafner, C. (2019). Sentiment-induced bubbles in the cryptocurrency market. *Journal of Risk and Financial Management*, *12*(2), 53. https://doi.org/10.3390/jrfm12020053

Choi, K. J., Lehar, A. i Stauffer, R. (2018). Bitcoin microstructure and the kimchi premium. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3189051

Ciaian, P., Rajcaniova, M. i Kancs, A. (2016). The economics of bitcoin price formation. *Applied Economics*, *48*(19), 1799-1815. https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038

CME Group. (2019). *CME bitcoin futures frequently asked questions.* Pobrane z https://www.cmegroup.com/education/bitcoin/cme-bitcoin-futures-frequently-asked-questions.html

CME Group. (2020). *CME cryptocurrency products*. Pobrane z https://www.cmegroup.com

Cohney, S., Hoffman, D., Sklaroff, J. i Wishnick, D. (2019). Coin-operated capitalism. *Columbia Law Review*, *119*(3), 591–676. https://doi.org/10.2139/ssrn.3215345

coin.dance. (2019). *Bitcoin demographics.* Pobrane z https://coin.dance/stats#demographics

Coinbase. (2021). *Co to jest fork?*. Pobrane z https://www.coinbase.com/pl/learn/crypto-basics/what-is-a-fork

CoinMarketCap. (2019). *What is the difference between "circulating supply", "total supply", and "max supply"?*. Pobrane z https://coinmarketcap.com/faq/

CoinMarketCap. (2020a). *Historical snapshots*. https://coinmarketcap.com/historical/

CoinMarketCap. (2020b). *Top cryptocurrency exchanges by trade volume*. Pobrane z https://coinmarketcap.com/rankings/exchanges/4/

CoinMarketCap. (2020c). *Global charts. Total market capitalization*. Pobrane z https://coinmarketcap.com/charts/

CoinMarketCap. (2021). *What is an initial exchange offering (IEO)?*. Pobrane z https://coinmarketcap.com/alexandria/glossary/initial-exchange-offering

Conlon, T. i McGee, R. (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the Covid-19 bear market. *Finance Research Letters*, 35, 101607. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101607

Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B. i Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, *165*, 28–34. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004

Corbet, S., Larkin, C. i Lucey, B. (2020). The contagion effects of the COVID-19 pandemic: evidence from gold and cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, *35*, 101554. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101554

CRIX. (2020). *CRypto IndeX*. Pobrane z https://thecrix.de/#Methodology
CRYPTO 20. (2019). *Exchange listings*. Pobrane z https://crypto20.com/en/portal/exchange/
Cryptopedia. (2021a). *Crypto airdrops*. Pobrane z https://www.gemini.com/cryptopedia
Cryptopedia. (2021b). *Fork*. Pobrane z https://www.gemini.com/cryptopedia
Cumberland. (2018). *FAQs. Knowledge center*. Pobrane z https://cumberland.io/#faq-knowledge-center
Dębski, W. (2006). Produkty strukturyzowane i fundusze hedgingowe jako inwestycje alternatywne rynku kapitałowego. W: H. Mamcarz (red.), *Rynki finansowe* (s. 146–154). Lublin: Wydawnictwo UMCS.
Digital Asset Services. (2017). *Amendment No. 9 to Form S-1 Registration Statement under the Securities Act of 1933. Winklevoss Bitcoin Trust*. Pobrane z https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1579346/000119312517034708/d296375ds1a.htm#toc296375_4
Dobrauz-Saldapenna, G., i Klebeck, U. (2019). Initial coin offering – legal and regulatory challenges of crossing the borders. *Journal of Alternative Investments*, *21*(4), 81–94. https://doi.org/10.3905/jai.2019.21.4.081
Dyhrberg, A. H., Foley, S. i Svec, J. (2018). How investible is bitcoin? Analyzing the liquidity and transaction costs of bitcoin markets. *Economics Letters*, *171*, 140–143. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.07.032
Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/843 zmieniająca dyrektywę (UE) 2015/849 w sprawie zapobiegania wykorzystywaniu systemu finansowego do prania pieniędzy lub finansowania terroryzmu oraz zmieniająca dyrektywy 2009/138/WE i 2013/36/UE.
EBC. (2012). *Virtual currency schemes*. Pobrane z https://www.ecb.europa.eu
EBC. (2015). *Virtual currency schemes – a further analysis*. Pobrane z https://www.ecb.europa.eu
EBC. (2019). *Crypto-assets: implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures*. Pobrane z https://www.ecb.europa.eu
Ethereum.org. (2021). *Non-fungible tokens (NFT)*. Pobrane z https://ethereum.org/en/nft/
Europejski Urząd Nadzoru Bankowego. (2014). *EBA opinion on 'virtual currencies'*. Pobrane z https://eba.europa.eu
EY. (2018). *Accounting for crypto-assets*. Pobrane z https://www.ey.com
Falk, T. (2018). *The 2019 guide to decentralized crypto exchanges*. Pobrane z https://www.finder.com/decentralized-cryptocurrency-exchanges
Feng, C., Li, N., Wong, M. H. F. i Zhang, M. (2019). Initial coin offerings, blockchain technology, and white paper disclosures. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3256289
Feng, W., Wang, Y. i Zhang, Z. (2018). Informed trading in the bitcoin market. *Finance Research Letters*, *26*, 63–70. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.11.009
Fidelity Digital Assets. (2019). *Digital assets basics*. Pobrane z https://www.fidelitydigitalassets.com/digital-asset-basics#D
Fidelity Investments, Fidelity Digital Assets. (2019). *Institutional investments in digital assets*. Pobrane z https://www.fidelity.com

Frankenfield, J. (2021). *HODL*. Pobrane z https://www.investopedia.com/terms/h/hodl.asp

Gonzalez Aguirre, F. (2018). *Why are there so many cryptocurrencies?*. Pobrane z https://www.bobsguide.com/guide/news/2018/May/21/why-are-there-so-many-cryptocurrencies/

GPWInfoStrefa. (2021a). *Portfele kryptowalut*. Pobrane z https://www.gpwinfostrefa.pl/portfele-kryptowalut-czym-sa-i-jak-dzialaja/

GPWInfoStrefa. (2021b). *Co to jest airdrop?*. Pobrane z https://www.gpwinfostrefa.pl/co-to-jest-airdrop-czy-darmowe-krypto-istnieja/

Grayscale Investments. (2017). *Registration statement under the Securities Act of 1933. Bitcoin Investment Trust*. Pobrane z https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1588489/000119312517013693/d157414ds1.htm#tx157414_18

Grayscale Investments. (2019a). *Important information*. Pobrane z https://grayscale.co/about/

Grayscale Investments. (2019b) *Bitcoin. 2019 investor study*. Pobrane z https://grayscale.com

Grayscale Investments. (2019c). *Frequently asked questions. Cost effective order fulfillment*. Pobrane z https://grayscale.co/faq/

Greer, R. J. (1997). What is an asset class, anyway? *The Journal of Portfolio Management, 23*(2), 86–91. https://doi.org/10.3905/jpm.23.2.86

Greer, R. J. (2018). *The superclasses of assets revisited*. Pobrane z http://www.jpmcc--gcard.com/wp-content/uploads/2018/11/Page-62_67-Winter-2018-GCARD-Greer.pdf

Griffin, J. M. i Shams, A. (2020). Is bitcoin really untethered? *The Journal of Finance*, *75*(4), 1913–1964. https://doi.org/10.1111/jofi.12903

Grupa Specjalna ds. Przeciwdziałania Praniu Pieniędzy. (2014). *Virtual currencies key definitions and potential AML/CFT risks*. Financial Action Task Force. Pobrane z https://www.fatf-gafi.org

Hafner, C. M. (2020). Testing for bubbles in cryptocurrencies with time-varying volatility. *Journal of Financial Econometrics*, *18*(2), 233–249. https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby023

Hale, G., Krishnamurthy, A., Kudlyak, M. i Shultz, P. (2018). *How futures trading changed bitcoin prices*. FRBSF Economic Letter. Research from Federal Reserve Bank of San Francisco. Pobrane z https://www.frbsf.org/economic-research/files/el2018-12.pdf

Hamrick, J. T., Rouhi, F., Mukherjee, A., Feder, A., Gandal, N., Moore, T. i Vasek, M. (2018). *The economics of cryptocurrency pump and dump schemes*. Pobrane z https://www.tse-fr.eu

Harris, L. (2003). *Trading and exchanges. Market microstructure for practitioners*. New York: Oxford University Press.

Hasbrouck, J. i Saar, G. (2013). Low-latency trading. *Journal of Financial Markets, 16*(4), 646–679. https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.05.003

Hasso, T., Pelster, M. i Breitmayer, B. (2019). Who trades cryptocurrencies, how do they trade it, and how do they perform? Evidence from brokerage accounts. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, *23*, 64–74. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2019.04.009

Hayes, A. S. (2017). Cryptocurrency value formation: an empirical study leading to a cost of production model for valuing bitcoin. *Telematics and Informatics*, *34*, 1308–1321. https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.05.005

Hayes, A. S. (2019). Bitcoin price and its marginal cost of production: support for a fundamental value. *Applied Economics Letters*, *26*(7), 554–560. https://doi.org/10.1080/13504851.2018.1488040

Hileman, G. i Rauchs, M. (2017a). *Global cryptocurrency benchmarking study*. Cambridge Centre for Alternative Finance. Pobrane z https://www.jbs.cam.ac.uk

Hileman, G. i Rauchs, M. (2017b). *Global blockchain benchmarking study*. Cambridge Centre for Alternative Finance. Pobrane z https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_ id=3040224

HiveEx. (2018). *Big crypto trading made simple, fast and secure*. Pobrane z https://www.hiveex.com/

Hollander, L. (2020). *History of ethereum hard forks*. Pobrane z https://medium.com/mycrypto/the-history-of-ethereum-hard-forks-6a6dae76d56f

Houben, R. i Snyers, A. (2018). *Cryptocurrencies and blockchain. Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion*. Parlament Europejski. Pobrane z https://www.europarl.europa.eu

Hougan, M., Kim, H. i Lerner, M. (2019). *Economic and non-economic trading in bitcoin: exploring the real spot market for the world's first digital commodity*. Bitwise Asset Management. Pobrane z https://www.sec.gov

Howell, S. T., Niessner, M., i Yermack, D. (2020). Initial coin offerings: financing growth with cryptocurrency token sales. *The Review of Financial Studies*, *33*(212), 3925–3974. https://doi.org/10.1093/rfs/hhz131

Hu, Y., Valera, H. G. A. i Oxley, L. (2019). Market efficiency of the top market-cap cryptocurrencies: further evidence from a panel framework. *Finance Research Letters*, *31*, 138–145. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.012

ICE Futures U.S. (2019). *Bakkt ™ Bitcoin (USD) monthly futures contract*. Pobrane z https://www.theice.com/products/72035464/Bakkt-Bitcoin-USD-Monthly-Futures-Contact

ICO Data. (2021a). *What is an NFT?*. Pobrane z https://www.icodata.io/what-is-an-nft

ICO Data. (2021b). *What is an initial exchange offering?*. Pobrane z https://www.icodata.io/what-is-an-initial-exchange-offering-ieo

Instytut CFA. (2018). *2018 CFA program curriculum* (level III, vol. 1–6). New York: Wiley.

IRS. (2019). *Frequently asked questions on virtual currency transactions*. Pobrane z https://www.irs.gov/individuals/international-taxpayers/frequently-asked-questions-on-virtual-currency-transactions

Jabotinsky, H. Y. i Sarel, R. (2020). How crisis affects crypto: coronavirus as a test case. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3557929

Jajuga, K., Ronka-Chmielowiec, W., Kuziak, K. i Wojtasiak, A. (2004). *Polityka inwestycyjna otwartych funduszy emerytalnych – analiza istniejących rozwiązań i propozycje zmian*. Pobrane z www.knv.gov.pl

Jones, H. (2020). *EU to introduce crypto-assets regime by 2024, EU documents say*. Pobrane z https://www.reuters.com

Kaiser, L. i Stöckl, S. (2020). Cryptocurrencies: herding and the transfer currency. *Finance Research Letters*, *33*, 101214. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.06.012

Kharif, O. (2018). *Bitcoin cash clash is costing billions with no end in sight*. Pobrane z https://www.bloomberg.com

Klein, T., Pham Thu, H. i Walther, T. (2018). Bitcoin is not the new gold – a comparison of volatility, correlation, and portfolio performance. *International Review of Financial Analysis*, *59*, 105–116. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.07.010

Kliber, A., Marszałek, P., Musiałkowska, I. i Świerczyńska, K. (2019). Bitcoin: safe haven, hedge or diversifier? Perception of bitcoin in the context of a country's economic situation – a stochastic volatility approach. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *524*, 246–257. https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.145

Komisja Europejska. (2017). *Comission staff working document accompanying the document – report from the Commission to the European Parliament and to the Council on the assessment of the risks of money laundering and terrorist financing affecting the internal market and relating to cross-border situations.* Pobrane z https://eur-lex.europa.eu

Kraken. (2019). *Bitcoin futures trading.* Pobrane z https://www.kraken.com/features/futures

Kraken. (2020). *Minimum order size (volume) for trading*. Pobrane z https://support.kraken.com

Kraken. (2021a). *Proof of work vs. proof of stake*. Pobrane z https://www.kraken.com

Kraken. (2021b). *Cryptocurrency deposit processing times. FAQs.What are confirmations?*. Pobrane z https://support.kraken.com

Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PLoS ONE*, *10*(4), 1–15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123923

Kristoufek, L. i Vosvrda, M. (2019). Cryptocurrencies market efficiency ranking: not so straightforward. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *531*, 120853. https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.04.089

Kritzman, M. (1999). Toward defining an asset class. *The Journal of Alternative Investments, 2*(1), 79–82. https://doi.org/10.3905/jai.1999.318919

Kubát, M. (2015). Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value. *Procedia Economics and Finance*, *30*, 409–416. https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)01308-8

Lam, P. N. i Lee, D. K. C. (2015). Introduction to bitcoin. W: D. K. C. Lee (Ed.), *Handbook of digital currency. Bitcoin, innovation, financial instruments, and big data* (s. 5–30). San Diego: Elsevier.

Lawlor, J. (2018). *Bitcoin ATM machines: everything you need to know about what they are, how they work, and where they are located.* Pobrane z https://cryptoguidepro.com/how-does-a-bitcoin-atm-work-and-how-to-use-a-bitcoin-machine/

LedgerDex. (2018). *How to buy or sell a crypto token not listed on any exchange*. Pobrane z https://medium.com/ledgerdex/how-to-buy-and-sell-a-crypto-token-not-listed-on-any-exchange-2cc9fbc0f003

LedgerX. (2021). *Crypto options and futures have never been better*. Pobrane z https://www.ledgerx.com

Liu, C., i Wang, H. (2019a). Crypto tokens and token offerings: an introduction. W: S. Goutte, K. Guesmi i S. Saadi (Eds.), *Cryptofinance and mechanisms of exchange.*

Contributions to management science (s. 125–144). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30738-7_8
Liu, C., i Wang, H. (2019b). Initial coin offerings: what do we know and what are the success factors? W: S. Goutte, K. Guesmi i S. Saadi (Eds.), *Cryptofinance and mechanisms of exchange. Contributions to management science* (s. 145–164). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30738-7_9
MacDonell, A. (2014). *Popping the bitcoin bubble: an application of log-periodic power law modeling to digital currency*. Pobrane z https://economics.nd.edu
Makrichoriti, P. K. i Moratis, G. (2016). Bitcoin's roller coaster: systemic risk and market sentiment. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.2808096
Marchewka-Bartkowiak, K. (2019). Tokeny i tokenizacja – nowe zjawisko technologiczne w finansach. W: W. Przybylska-Kapuścińska i K. Perez (red.), *Polityka pieniężna i rynki finansowe wobec wyzwań gospodarki 4.0* (s. 193–204). Warszawa: CeDeWu.
Marszałek, P. (2019). Kryptowaluty – pojęcie, cechy, kontrowersje. *Studia BAS, 1*(57), 105–125. https://doi.org/10.31268/StudiaBAS.2019.06
Matsumura, M. (2018). *Centralized exchanges, burn in hell.* Pobrane z https://blog.evercoin.com /centralized-exchanges-burn-in-hell-8d7fec3f1647
Mersch, Y. (2018). *Virtual or virtueless? The evolution of money in the digital age*. Pobrane z https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2018/html/ecb.sp180208.en.html
MFW. (2016). *Virtual currencies and beyond: initial considerations. International Monetary Fund staff discussion note*. Pobrane z https://www.imf.org
Mitchell, M., Pulvino, T. i Stafford, E. (2002). Limited arbitrage in equity markets. *The Journal of Finance*, *57*(2), 551–584. https://doi.org/10.1111/1540-6261.00434
Momtaz, P. P. (2019). Token sales and initial coin offerings: introduction. *Journal of Alternative Investments*, *21*(4), 7–12. https://doi.org/10.3905/jai.2019.21.4.007
Momtaz, P. P. (2020). Initial coin offerings. *PLoS ONE*, *15*(5), e0233018. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233018
Momtaz, P. P. (2021). Initial coin offerings, asymmetric information, and loyal CEOs. *Small Business Economics*, *57*, 975–997. https://doi.org/10.1007/s11187-020-00335-x
Moore, T. i Christin, N. (2013). Beware the middleman: empirical analysis of bitcoin-exchange risk. W: A. Sadeghi (Ed.), *Financial cryptography and data security* (s. 25–33). FC 2013. Lecture Notes in Computer Science (No. 7859). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39884-1_3
Moore, T., Christin, N. i Szurdi, J. (2018). Revisiting the risks of bitcoin currency exchange closure. *ACM Transactions on Internet Technology*, *18*(4), 50. https://doi.org/10.1145/0000000.0000000
Morawski, R. (2012). Inwestycje w pasje w kontekście opodatkowania dochodów kapitałowych i działalności gospodarczej. W: A. Adamska i A. Fierla, *Inwestowanie. Spekulowanie. Kolekcjonowanie* (s. 199–216). Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza.
Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system*. Pobrane z bitcoin.org/bitcoin.pdf
Nan, Z. i Kaizoji, T. (2019). Market efficiency of the bitcoin exchange rate: weak and semi-strong form tests with the spot, futures and forward foreign exchange

rates. *International Review of Financial Analysis*, *64*, 273–281. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.06.003
NBP i KNF. (2020). *Uważaj na kryptowaluty*. Pobrane z https://uwazajnakryptowaluty.pl/
Panagiotidis, T., Stengos, T. i Vravosinos, O. (2018). On the determinants of bitcoin returns: a LASSO approach. *Finance Research Letters*, *27*, 235–240. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.016
Piech, K. (red.) (2016). *Leksykon pojęć na temat technologii blockchain i kryptowalut*. Strumień „Blockchain i Kryptowaluty" programu „Od papierowej do cyfrowej Polski". Pobrane z https://www.gov.pl
Piech, K. (red.) (2017). *Podstawy korzystania z walut cyfrowych*. Strumień „Blockchain i Kryptowaluty" programu „Od papierowej do cyfrowej Polski". Instytut Wiedzy i Innowacji. Pobrane z www.gov.pl
Piotrowska, A. I. (2018). *Bitcoin. Płatnicze i inwestycyjne zastosowania kryptowaluty*. Warszawa: CeDeWu.
Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wiśniewski, T. P., Kotkowski, R. i Lightfoot, G. (2015). Price fluctuations and the use of bitcoin: an empirical inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*, *20*(1), 9–49. https://doi.org/10.1080/10864415.2016.1061413
PwC. (2019). *2019 crypto hedge fund report*. Pobrane z https://www.pwc.com
Quedex. (2021). *Options*. Pobrane z https://quedex.app/options
Rauchs, M., Blandin, A., Klein, K., Pieters, G., Recanatini, M. i Zhang, B. (2018). *2nd global cryptoasset benchmarking study*. Cambridge Centre for Alternative Finance. Pobrane z https://www.jbs.cam.ac.uk
Reid, D. (2019). *Bitcoin passes $8,000 as value more than doubles in 2019*. Pobrane z https://www.cnbc.com
Reuters. (2016). *SolidX files to launch bitcoin exchange-traded product*. Pobrane z www.reuters.com
Reuters. (2017). *Factbox: Cboe launches bitcoin futures contracts, CME to follow*. Pobrane z https://www.reuters.com
Rognone, L., Hyde, S. i Zhang, S. S. (2020). News sentiment in the cryptocurrency market: an empirical comparison with forex. *International Review of Financial Analysis*, *69*, 101462. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101462
Schwartzkopff, D., Schwartzkopff, L., Botha, R., Finlayson, M. i Cronje, F. (2017). *CRYPTO20: the first tokenized cryptocurrency index fund*. Pobrane z https://cdn.crypto20.com
SEC. (2011). *SEC adopts rule under Dodd-Frank act defining "family offices"*. Pobrane z https://www.sec.gov/news/press/2011/2011-134.htm
SEC. (2017a). *Report of investigation pursuant to section 21(a) of the Securities Exchange Act of 1934: the DAO*. Pobrane z https://www.sec.gov
SEC. (2017b). *Order disapproving a proposed rule change, as modified by amendments no. 1 and 2, to BZX Rule 14.11(e)(4), commodity-based trust shares, to list and trade shares issued by the Winklevoss Bitcoin Trust*. Pobrane z www.sec.gov/rules/sro/batsbzx/2017/34-80206.pdf
SEC. (2017c). *Order disapproving a proposed rule change, as modified by amendment no. 1, relating to the listing and trading of shares of the SolidX Bitcoin Trust under NYSE*

Arca Equities Rule 8.201. Pobrane z www.sec.gov/rules/sro/nysearca/2017/34-80319.pdf
Sensoy, A. (2019). The inefficiency of Bitcoin revisited: A high-frequency analysis with alternative currencies. *Finance Research Letters*, 28, 68–73. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.04.002
Selmi, R., Mensi, W., Hammoudeh, S. i Bouoiyour, J. (2018). Is bitcoin a hedge, a safe haven or a diversifier for oil price movements? A comparison with gold. *Energy Economics*, *74*, 787–801. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.007
Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L. i Lucey, B. (2019). Is bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities?. *International Review of Financial Analysis*, *63*, 322–330. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002
Sharpe, W. F. i Alexander, G. (1990). *Investments* (4th ed.). Englewood: Prentice Hall.
Shleifer, A. i Vishny, R. W. (1997). The limits of arbitrage. *The Journal of Finance*, *52*(1), 35–55. https://doi.org/10.2307/2329555
SIX. (2021). *Products with cryptocurrency underlying*. Pobrane z https://www.six-structured-products.com/en/search/Crypto%20Products#
Sławiński, A. (2019). Kryptowaluty – zapowiedzi i rzeczywistość. W: W. Przybylska-Kapuścińska, K. Perez (red.), *Polityka pieniężna i rynki finansowe wobec wyzwań gospodarki 4.0* (s. 65–78). Warszawa: CeDeWu.
Smales, L. A. (2019). Bitcoin as a safe haven: is it even worth considering?. *Finance Research Letters*, *30*, 385–393. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.11.002
Sokołowska, E. (2010). *Alternatywne formy inwestowania na rynku papierów wartościowych*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
Sokołowska, E. (2014). *Alternative investments in wealth management*. Cham: Springer.
SolidX Management. (2017). *Amendment No. 3 to Form S-1 Registration Statement under the Securities Act of 1933*. *SolidX Bitcoin Trust*. Pobrane z https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1668039/000119312517030817/d121870ds1a.htm#rom121870_5
Sovbetov, Y. (2018). Factors influencing cryptocurrency prices: evidence from bitcoin, ethereum, dash, litcoin, and monero. *Journal of Economics and Financial Analysis*, *2*(2), 1–27. Pobrane z https://ssrn.com/abstract=3125347
State of New York Attorney General. (2018). *Virtual markets integrity initiative.* Pobrane z https://ag.ny.gov
Stensås, A., Nygaard, M. F., Kyaw, K. i Treepongkaruna, S. (2019). Can bitcoin be a diversifier, hedge or safe haven tool?. *Cogent Economics and Finance*, *7*, 1593072. https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1593072
Swedroe, L. E. i Kizer, J. (2008). *The only guide to alternative investments you'll ever need*. Nork: Bloomberg Press.
Symitsi, E. i Chalvatzis, K. J. (2019). The economic value of bitcoin: a portfolio analysis of currencies, gold, oil and stocks. *Research in International Business and Finance*, *48*, 97–110. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.12.001
Szyszka, A. (2009). *Finanse behawioralne. Nowe podejście do inwestowania na rynku kapitałowym.* Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
Telegram. (2018). *Channels FAQ*. Pobrane z https://telegram.org/faq_channels#q-how-are-public-and-private-channels-different

The Blocknet Protocol. (2017). *The trouble with centralized exchanges.* Pobrane z https://medium.com/@theblocknetchannel/the-trouble-with-centralized-exchanges-639273f54fd4

The Law Library of Congress. (2018). *Regulation of cryptocurrency around the world.* Global Research Center. Pobrane z https://www.loc.gov

Totle. (2018). *Decentralized exchanges: three types that will be essential for the crypto economy*. Pobrane z https://medium.com/totle/decentralized-exchanges-three-types-that-will-be-essen tial-for-the-crypto-economy-91461b330f50

Vidal-Tomás, D. i Ibañez, A. (2018). Semi-strong efficiency of bitcoin. *Finance Research Letters*, *27*, 259–265. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.03.013

Vigna, P. i Casey, M. J. (2015). *The age of cryptocurrency: how bitcoin and the blockchain are challenging the global economic order*. New York: St. Martin's Press.

Watkins, J. (2019). *The institutional crypto backers: how endowments are allocating to cryptocurrency investments.* Pobrane z https://www.thetradenews.com

Wei, W. C. (2018). The impact of tether grants on bitcoin. *Economics Letters*, *171*, 19–22. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.07.001

Winklevoss Bitcoin Trust. (2013). *Registration statement under the Securities Act of 1933. Winklevoss Bitcoin Trust*. Math-Based Asset Services. Pobrane z www.sec.gov/Archives/edgar/data/1579346/000119312513279830/d562329ds1.htm

Włosik, K. (2018). Bitcoin jako instrument bazowy exchange-traded funds. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów,* 163, 25–45. https://doi.org/10.33119/SIP.2018.163.2

Włosik, K. (2019). Liquidity of bitcoin – insights from Polish and global markets. *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, *81*(3), 167–183. https://doi.org/10.14746/rpeis.2019.81.3.11

Wu, C. Y. i Pandey, V. K. (2014). The value of bitcoin in enhancing the efficiency of an investor's portfolio. *Journal of Financial Planning*, *27*, 44–52. Pobrane z https://www.researchgate.net

XBT Provider. (2021a). *Bitcoin Tracker One.* Pobrane z https://coinshares.com/etps/xbt-provider/bitcoin-tracker-one

XBT Provider. (2021b). *Bitcoin Tracker Euro.* Pobrane z https://coinshares.com/etps/xbt-provider/bitcoin-tracker-euro

XBT Provider. (2021c). *Ether Tracker One.* Pobrane z https://coinshares.com/etps/xbt-provider/ether-tracker-one

XBT Provider. (2021d). *Ether Tracker Euro.* Pobrane z https://coinshares.com/etps/xbt-provider/ether-tracker-euro

XBT Provider. (2021e). *Crypto exchange traded products.* Pobrane z https://coinshares.com/etps/xbt-provider

Xie, L. (2017). *A beginner's guide to 0x*. Pobrane z https://blog.0xproject.com/a-beginners-guide-to-0x-81d30298a5e0

XTB. (2021). *Cryptocurrencies CFDs.* Pobrane z https://www.xtb.com/int/cryptocurrencies

Yonghong, J., He, N. i Weihua, R. (2018). Time-varying long-term memory in bitcoin market. *Finance Research Letters*, *25*, 280–284. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.12.009

Zając, P. (2019). *BOŚ „odcina się" od kryptowalut*. Pobrane z https://www.parkiet.com

Zhang, W., Wang, P., Li, X. i Shen, D. (2018). The inefficiency of cryptocurrency and its cross-correlation with Dow Jones Industrial Average. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *510*(92), 658–670. https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.07.032

Spis tabel

1.1. Podstawowe rodzaje blockchainów w zależności od rodzaju uprawnień 17
2.1. Klasyfikacja tokenów 40
3.1. Porównanie cech inwestycji tradycyjnych, dotychczasowych inwestycji alternatywnych oraz kryptoaktywów 55
4.1. Podstawowe modele dystrybucji kryptowalut i pozostałych tokenów na rynku pierwotnym 60
Z.1. Właściwości rynku kryptoaktywów i ich implikacje 112
Aneks. Charakterystyka użytkowników kryptoaktywów ze szczególnym uwzględnieniem inwestorów na rynku kryptoaktywów 117

Spis rysunków

1.1. Bloki tworzące część łańcucha Bitcoina ... 14
1.2. Osiąganie konsensusu w sieci Bitcoin i kopanie bitcoinów ... 20
1.3. Średni czas potwierdzenia bloku dla wybranych kryptowalut (w minutach) w okresie 1.01.2017 – 31.05.2021 ... 24
1.4. Mediana opłaty transakcyjnej dla wybranych kryptowalut (USD) w okresie 1.01.2017 – 31.05.2021 ... 25
2.1. Ujęcia definicyjne pojęcia kryptoaktywów ... 38
2.2. Kryptowaluty i tokeny na tle systemów walut wirtualnych i kryptoaktywów ... 43
3.1. Podział inwestycji na tradycyjne i alternatywne wraz z ich przykładami ... 53
4.1. Etapy ICO ... 62
4.2. Podział wtórnego rynku kryptoaktywów ... 67
4.3. Klasyfikacja sposobów zakupu i sprzedaży kryptoaktywów ... 70
4.4. Klasyfikacja platform obrotu kryptoaktywami ... 74
4.5. Rodzaje instrumentów finansowych umożliwiających ekspozycję na rynek kryptoaktywów ... 78
5.1. Potencjalne korzyści wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptoaktywów ... 88
5.2. Potencjalne wady i rodzaje ryzyka wynikające z inwestycyjnego wykorzystania kryptoaktywów ... 94
6.1. Cena bitcoina [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane ... 100
6.2. Cena ethera [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane ... 100
6.3. Cena litecoina [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane ... 100
6.4. Cena tethera [USD] w okresie 1.01.2016 – 30.06.2021 roku. Dane zagregowane ... 101
6.5. Notowania indeksu CRIX w okresie 1.01.2016 – 22.07.2020 roku ... 101
6.6. Liczba różnych kryptowalut i pozostałych tokenów notowanych przez CoinMarketCap w okresie 5.2013 – 7.2020 ... 106
6.7. Liczba platform obrotu kryptoaktywami w okresie 6.08.2014 – 2.07.2021 ... 107
6.8. Kapitalizacja rynku kryptoaktywów [mld USD] w okresie 4.2013 – 6.2021 ... 108
6.9. Procentowy udział bitcoina i altcoinów w kapitalizacji rynku kryptowalut w okresie 4.2014 – 6.2021 ... 109
6.10. Wolumen obrotu (24-godzinny) pięcioma najbardziej popularnymi (22.07.2020) pod tym względem kryptoaktywami w okresie 1.2016 – 6.2021 ... 110

The cryptocurrency and token market from the investment perspective (summary)

The creation of bitcoin, the emergence of new cryptocurrencies and other types of tokens, as well as the emergence of intermediaries that enable to trade these assets, gave rise to a new market. It is used for investment purposes, is dynamically developing and its architecture is becoming more and more complex. Therefore, there is a need to look at this market from many perspectives, define the general principles of its functioning, and deepen its understanding. The author of this book decided to analyze the investment use of cryptocurrencies and other tokens as well as the properties of this market. Importantly, the presented considerations take into account both the advantages and disadvantages of this market. The author pursues four goals that contribute to a better understanding of the mechanisms governing this still insufficiently explored market. These research objectives are:

- to clarify and systematize the definitions of the terms *cryptocurrency* and *token*, as so far there is no consensus in the literature and practice on how to define them;
- to determine if cryptocurrencies and other tokens create a new asset class and if they are the next type of alternative investments;
- to present the institutional and organizational aspects of the functioning of the analyzed market related to its investment use;
- to identify the properties characterizing this market and determine their implications for market participants and regulators.

The book consists of six chapters. **The first chapter** explains the concepts related to the technological layer of cryptocurrencies and other tokens. Their understanding is important from the investment perspective because the technical solutions may affect the trading of these assets. Besides, these concepts are needed to define cryptocurrencies, tokens, and related terms.

The second chapter contains the analysis and systematization of definitions used throughout the book. The analyzed market is very young. Its development is accompanied by the creation of new terms to describe it. However, so far there is no complete agreement about the meaning of these emerging terms and there is conceptual chaos. It may be a sign of market immaturity. A definitional consensus has yet to be formed. For this reason, the author examines the terms related to the described market which are important from the perspective of the following chapters. Based on the

analysis of the definitions presented in the chapter[1], a cryptocurrency is defined as a digital representation of value that:

- is not issued by a central bank, credit institution, or electronic money institution;
- is accepted by natural or legal persons as a medium of exchange;
- can be transferred, stored, or sold electronically;
- is convertible to other cryptocurrencies and/or traditional currencies;
- is based on a cryptographic security mechanism used in distributed ledgers.

Cryptocurrencies are considered payment tokens. They are distinguished from other groups of tokens – utility and investment ones, mainly due to their function. Cryptocurrencies, together with tokens, form cryptoassets which can be defined as digital assets recorded using distributed ledger technology[2]. Nevertheless, it should be noted that cryptocurrencies are not always included under the umbrella term *tokens* and are sometimes recognized as a category of digital assets distinct from tokens. In addition, the term *cryptocurrencies* is much more commonly recognized than the term *tokens*. For this reason, the author decided to include both of these names in the title of the book, although she considers cryptocurrencies to be one of the types of tokens.

The third chapter explains what an asset class is and what characteristics a group of assets should exhibit to be considered a separate class. The considerations presented in this part indicate that cryptoassets are so distinct from other types of assets that they constitute a separate asset class. Cryptocurrencies and other tokens can be considered its subclasses, differing from one another primarily in terms of their functions.

This part of the book also presents definitions and features of alternative investments with which characteristics of cryptoassets are compared. Cryptoassets can be classified as alternative investments because they share more features with them than with traditional investments. This is demonstrated by a comparative analysis of characteristics of cryptoassets, traditional investments, and alternative ones. The common features of cryptoassets and alternative investments include, *inter alia*, low correlation of prices with the quotations of assets belonging to other classes, which creates opportunities for risk diversification, high volatility of rates of return, problems with determining their value, and a lower level of regulation.

The fourth chapter characterizes the cryptoasset market from the investment perspective. It begins with a review of the methods that are used to distribute cryptoassets on the market – e.g. mining, ICO, airdrop. The analysis of market practices enabled the author to identify the organizational structure of this market. An investor willing to trade cryptoassets can use services of various intermediaries, like trading platforms, brokers, crypto ATMs. The main service offered by these intermediaries is the same – enabling a purchase/sale of cryptoasset units. Nevertheless, they differ, e.g. in terms of fees or the degree of customer verification. Therefore, a particular type of intermediaries may be appropriate for one group of customers but may not meet the expectations of others. It is worth noting, that intermediaries like trading platforms

---

[1] E.g. ECB (2012). *Virtual Currency Schemes*. Retrieved from https://www.ecb.europa.eu; ECB (2015). *Virtual Currency Schemes – a Further Analysis*. Retrieved from https://www.ecb.europa.eu; EBA (2014). *EBA Opinion on 'virtual currencies'*. Retrieved from https://eba.europa.eu

[2] EY (2018). *Accounting for Crypto-assets*. Retrieved from https://www.ey.com/Publication

or brokers are also present in other markets – for instance on the currency or capital markets, and crypto ATMs resemble traditional ATMs used by bank customers. Thus, the organizational structure of the market analyzed in the book is composed of elements available on other markets, adapted to the needs of cryptoassets.

In the book, the main focus is put on the crypto trading platforms, due to their popularity among investors. Both the literature review and their classification proposed by the author indicate that these platforms form a highly heterogeneous group and differ in terms of size, importance, degree of centralization, and storage of user funds. However, these platforms also exhibit some common features. They intermediate trading of cryptoassets, work seven days a week, 24 hours a day, and, generally, support algorithmic trading.

The group of intermediaries that enable trading cryptoassets is numerous which makes this market highly fragmented. This important feature has significant consequences – it contributes to the relatively low transparency of the cryptoassets market, makes it difficult to estimate its size, and characterize its participants.

Not only can investors use the services of various types of intermediaries, but they can also choose to directly buy or sell cryptoasset units or invest in financial instruments that provide exposure to the cryptoasset market. The latter group includes derivatives, exchange-traded products, and shares in investment funds.

The group of crypto-enthusiasts who were the first to trade cryptoassets and exchanged them among themselves, quickly expanded to include people not related to the technological development of projects based on the blockchain technology. Investors are very diverse and many factors specific to the cryptoasset market (e.g. its fragmentation and low transparency) make it difficult, or even impossible, to create a profile of an average investor. Men and young people are dominant among individual investors. Also, institutional investors decide to join this market. This group includes, among others, hedge funds, family offices, and endowments.

The fifth chapter, based on the relevant literature, provides an overview of the reasons why cryptoassets are used for investment purposes. It also reviews the associated risk factors. Cryptoassets offer new investment opportunities and profit potential. They allow investors to use them in risk management, to build new investment strategies, and bypass restrictions in the capital flow between the state borders. Nevertheless, investing in cryptoassets is related to many risk factors – e.g. volatility of their prices, their low liquidity, price manipulations, risk of closing cryptoasset trading platforms, reputational, legal, or cyber risk. Therefore, it cannot be conclusively stated that cryptoassets are good or bad. Like any other investment, they have advantages and disadvantages. Both the benefits and risk types associated with the investment use of cryptoassets vary depending on the entities from which perspective investments in this market are analyzed.

The sixth chapter is devoted to the prices of cryptoassets and the size of their market. The author discusses factors affecting the prices of cryptocurrencies and other tokens. The second part presents statistical data that allows to observe the development of this market. It shows that the cryptoasset market has evolved considerably over the scrutinized period. This is indicated, *inter alia*, by high dynamics of prices of cryptoassets. In addition, this market has significantly expanded, as it is shown by the

growing number of various cryptoassets, the increase in their trade volume, and the growth in the number of intermediaries active in this market. The chapter also highlights the problems related to the analysis of this type of numerical data. The attention should be paid, among other things, to the methodology used to calculate the market capitalization. Another important issue is the quality of aggregated data as it might be manipulated and distorted.

In the discussion at the end of the book, the author summarizes the properties of the cryptoasset market which are identified throughout the six chapters. She also provides their implications for market participants and regulators. General conclusions formulated in this part of the book may be useful from the point of view of cryptoasset market participants and everyone interested in its investment use.

Keywords: cryptocurrency, token, cryptoassets, bitcoin, litecoin, ether, innovation, investment.

Stworzenie bitcoina, powstanie kolejnych kryptowalut i innych rodzajów tokenów oraz pojawienie się pośredników umożliwiających obrót nimi dały początek nowemu rynkowi. Jest on wykorzystywany w celach inwestycyjnych i podlega dynamicznemu rozwojowi. Architektura rynku kryptowalut i pozostałych tokenów staje się coraz bardziej złożona, a on sam pozostaje nadal nie do końca rozpoznany. Istnieje więc potrzeba spojrzenia na niego z wielu perspektyw, określenia ogólnych zasad funkcjonowania i pogłębienia zrozumienia jego działania, do czego przyczyniają się rozważania zawarte w tej monografii. Co istotne, przedstawione treści wskazują zarówno zalety, jak i mankamenty analizowanego rynku.

Czytelnik dowie się z książki:

- czym są kryptowaluty i pozostałe tokeny;
- czy kryptowaluty i pozostałe tokeny stanowią nową klasę aktywów i czy są kolejnym rodzajem inwestycji alternatywnych;
- w jaki sposób funkcjonuje rynek kryptowalut i pozostałych tokenów;
- jakimi cechami charakteryzuje się rynek kryptowalut i pozostałych tokenów i jakie jest znaczenie tych cech dla jego uczestników i instytucji regulacyjnych.

Książka stanowi interesującą lekturę dla naukowców i studentów chcących zająć się tematyką kryptowalut, pozostałych tokenów oraz tworzonego przez nie rynku. Może być fundamentem do dalszych analiz naukowych czy wsparciem dydaktyki z zakresu finansów cyfrowych. Zainteresuje również praktyków rynkowych, osoby współtworzące regulacje rynku finansowego, a także pasjonatów inwestycji i innowacji finansowych.

ISBN 978-83-8211-080-7

9 788382 110807