

Rozdział 1

Natura kryptowalut a funkcje pieniądza

Wawrzyniec Michalczyk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: wawrzyniec.michalczyk@ue.wroc.pl
ORCID: 0000-0002-8521-4088

Cytuj jako: Michalczyk, W. (2023). Natura kryptowalut a funkcje pieniądza. W: W. Michalczyk (red.), *Ku kryptofinansom? Poszukiwanie miejsca kryptowalut we współczesnych finansach międzynarodowych* (s. 17-34). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Streszczenie: W rozdziale skupiono się na wyznaczeniu podstawowych ram aparatu pojęciowego, który zostanie zastosowany do analizy roli kryptowalut we współczesnych finansach międzynarodowych, i na jego podstawie określenie determinantów pełnienia przez kryptowaluty funkcji pieniądza. Chociaż kryptowaluty mają potencjał do pełnienia tradycyjnych funkcji pieniądza – można nimi płacić, wyrażane są w nich ceny, przechowują wartość – to jakość realizowania tych funkcji w porównaniu do walut tradycyjnych jest w dużej mierze dyskusyjna. Upośledzenie kryptowalut pod tym względem wynika przede wszystkim z niestabilności ich kursów oraz z relatywnie niewielkiego stopnia ich rozpowszechnienia.

Słowa kluczowe: kryptowaluty, pieniądz, funkcje pieniądza, zmienność kursów walutowych.

1.1. Wprowadzenie

Pojęcie pieniądza jest jednym z najbardziej fundamentalnych pojęć w ekonomii i finansach. Na konstrukcję tym i jego zastosowaniach opiera się cała gospodarka, również międzynarodowa. Jest również koncepcją dość dokładnie zbadaną, a liczba teorii, monografii i publikacji jemu poświęconych jest ogromna. Niemniej jednak dopiero od niedawna można mówić o znaczeniu kryptowalut dla tego fundamentu gospodarki i ich wykorzystaniu – jeszcze w relatywnie niewielkim zakresie – w funkcjach pieniądza. Badania nad ich rolą jako środka płatniczego, narzędzia gromadzenia wartości czy jej miernika są wciąż szczątkowe, gdy tymczasem skalę ich wykorzystania w finansach międzynarodowych charakteryzuje tendencja rosnąca. Ponieważ zakresowi tego wykorzystania poświęcona jest w istocie cała niniejsza monografia, jej pierwszy rozdział skupia się na zagadnieniach wstępnych i porządkujących.

W związku z tym celem rozdziału jest wyznaczenie podstawowych ram aparatu pojęciowego, który zostanie zastosowany do analizy roli kryptowalut we współczesnych finansach międzynarodowych, i przy uwzględnieniu tych ram określenie determinant spełniania przez kryptowaluty funkcji pieniądza.

1.2. Funkcje pieniądza i pieniądza międzynarodowego

W literaturze panuje zgodność, że zdefiniowanie pojęcia pieniądza nie jest łatwe, a jego ujęcie w sposób jednolity i wyczerpujący wręcz niemożliwe. Zadanie to również wykracza poza ramy niniejszego opracowania. Można tu jednak przytoczyć definicję sformułowaną np. przez F. S. Mishkina, że pieniądzem jest „wszystko, co jest powszechnie akceptowane w formie zapłaty za dobra i usługi lub spłaty długu” (Mishkin, 2002, s. 85). L. R. Wray z kolei określa pieniądz po prostu jako „powszechną, reprezentatywną jednostkę pomiaru wartości” (*unit of account* – jednostka rozliczeniowa, obrachunkowa) (Wray, 2015, s. 14) i wskazuje, że są to zarówno monety i banknoty (gotówka), jak i depozyty na żądanie, rezerwy bankowe czy pieniądz w formie elektronicznej. Nieco bardziej złożoną definicję proponuje P. Schaal, łącząc pieniądz zarówno z systemem prawnym, jak i z gospodarką. Dla niego jest on „prawnie określonym i powszechnie akceptowanym środkiem płatniczym, który może wyrażać, przechowywać i przekazywać wartości i którego wartość jest ściśle związana z realnym produktem społecznym brutto” (Schaal, 1996, s. 26-27). F. Hayek natomiast przytacza definicję pieniądza jako „ogólnie akceptowanego środka wymiany” (Hayek, 1976, s. 46).

Na przestrzeni dziejów formułowano zróżnicowane teorie podejmujące próbę określenia, czym jest pieniądz oraz skąd pochodzi jego wartość. Teorie towarowe (zwane kruszcowymi lub metalistycznymi, w tym tzw. teoria realna) opierają ją na wartości materiału, z którego jest wykonany, czy na jego użyteczności jako środka płatniczego. Istotnym pojęciem w tym zakresie jest wartość samoistna (*intrinsic value* – wartość wewnętrzna, substancjalna) pieniądza, reprezentująca wartość np. kruszcu, uzyskiwanego dostępu do „usługi” rozliczeniowej lub innego realnego dobra, które jednostka pieniężna bezpośrednio odzwierciedla. Teorie nominalistyczne z kolei wskazują, że o wartości pieniądza decydują odmienne przesłanki. Teoria konwencyjna głosi, że opiera się ona na umowie społecznej, teoria państwowa – na przepisach prawa, teoria funkcjonalna – na spełnianiu przez pieniądz określonych funkcji, wreszcie teoria asygnatowa – na stanowieniu przez niego symbolu dóbr realnych wytwarzanych w danej gospodarce (Borcuch, 2019, s. 22-24; Piotrowska, 2018, s. 57-58; Schaal, 1996, s. 23-26). Nie ulega zatem wątpliwości, że pieniądz jest odwzorowaniem (reprezentacją) wartości, a istotnym elementem tej wartości jest zaufanie. Członkowie społeczeństwa w obecnych czasach nie postępują już bowiem pieniądzem dlatego, że ma on sam w sobie jakąś realną wartość – nie jest już ani wykonany z cennego materiału, ani nie ma parytetu w złocie. Dziś pieniądz

jest przyjmowany jako środek płatniczy i uwalniający od długu, ponieważ ludzie są przekonani, że inni również go zaakceptują. Warto w tym kontekście podkreślić, że różne mogą być przyczyny takiego przeświadczenia. Zaufanie do pieniądza może wynikać z jego bezpieczeństwa, ze stabilnej wartości, z rozpowszechnienia, z efektu inercji, z przymusu państwowego (prawnego), z możliwości przyniesienia zysków itd.

Mimo że w literaturze napotkać można inne podejścia (Wray, 2015, s. 45), to najczęściej stosowane i jednocześnie najbardziej użyteczne do określenia koncepcji pieniądza na potrzeby analizy związanej z kryptowalutami jest jego zdefiniowanie nie przez pryzmat formy czy fundamentu, na którym jest oparty, a funkcji, które spełnia czy powinien spełniać w gospodarce (Ammous, 2020, s. 17-20; Borcuch, 2019, s. 24; Duwendag, Ketterer, Kösters, Pohl i Simmert, 1995, s. 41; Gruszecki, 2004, s. 69-71; Fiedler i in., 2018, s. 7). Wówczas „wszelkie (...) środki, które funkcję pieniądza pełnią, należy z definicji uznać za pieniądź” (Schaal, 1996, s. 23). Najbardziej ogólny podział tych funkcji ujmuje je jako (Schaal, 1996, s. 21-22; Mishkin, 2002, s. 86-90; Harwick, 2016, s. 573; Borcuch, 2019, s. 24-33):

1. **Środek płatniczy.** Pieniądź służy do przekazywania wartości, jako medium wymiany, pośrednik w transakcjach. Stanowi dobro, które jest przyjmowane jako zapłata za towary i usługi i jako spłata zobowiązań. Wskazuje się, że aby funkcja ta była możliwa do wypełnienia, dobro powinno być: rzadkie, trudne do podrobienia, rozpoznawalne, szeroko akceptowane, standardowe (homogeniczne, jednolite, zastępowalne), podzielne, trwałe i łatwo transferowalne (poręczne, możliwe do taniego przekazania na duże odległości).
2. **Miernik wartości.** Pieniądź jest jednostką rozrachunkową i środkiem wyrażania cen. Dobro spełniające tę funkcję pozwala również na określenie relacji cenowych oraz jest podstawą całego systemu cen.
3. **Środek tezauryzacji.** Pieniądź jest narzędziem przechowywania wartości, jej akumulacji, magazynującym siłę nabywczą. Zwraca się tu uwagę na takie cechy, jak: płynność – czyli możliwość łatwej i taniej zamiany dobra na medium wymiany – oraz – czasem wyróżnianą jako osobną funkcję pieniądza – stabilność, w tym niską inflację i niewielkie wahania kursu, przekładające się na małe ryzyko oraz możliwość wzrostu jego wartości, czyli dochodowość.

Odniesienie tych funkcji do szerszego kontekstu, tj. uwzględnienie, że pieniądź spełnia swoje funkcje nie tylko na terenie jednego kraju (np. swojego emitenta), ale również w skali globalnej, transgranicznej, o specyficznych uwarunkowaniach, pozwala na wyodrębnienie funkcji pieniądza światowego, czyli waluty międzynarodowej. Są one przedstawiane najczęściej w postaci tzw. klasyfikacji Cohena (tab. 1.1). Założono w niej podział funkcji na realizowane w sferze oficjalnej i prywatnej. W pierwszej z nich pieniądź międzynarodowy pełni funkcję waluty interwencyjnej, rezerwowej i zaczepu, w drugiej – transakcyjnej, inwestycyjnej i fakturowania.

Tabela 1.1. Funkcje waluty międzynarodowej według B. J. Cohena

Funkcje pieniądza	Sfera	
	oficjalna/publiczna	prywatna
Środek płatniczy/ wymiany/cyrkulacji (<i>medium of exchange</i>)	Waluta interwencyjna (<i>intervention currency</i>)	Waluta transakcyjna/ przechodzenia (<i>vehicle currency</i>)
	Przeprowadzane są w niej interwencje walutowe banków centralnych.	Jest przedmiotem obrotu na rynkach walutowych i są w niej podawane kursy innych walut.
Miernik wartości/cen (<i>unit of account</i>)	Waluta zaczepu/miernik kursów (<i>anchor currency</i>)	Waluta fakturowania (<i>invoicing currency</i>)
	W stosunku do niej są określane kursy centralne innych walut.	Określane są w niej ceny dóbr w wymianie międzynarodowej.
Środek tezauryzacji/ przechowywania wartości (<i>store of value</i>)	Waluta rezerwowa (<i>reserve currency</i>)	Waluta inwestycyjna (<i>investment currency</i>)
	Utrzymywane są w niej oficjalne rezerwy dewizowe banków centralnych.	Płaci się nią za instrumenty finansowe i utrzymuje się w niej oszczędności.

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Cohen, 1971, s. 3 i nast.; Michalczyk, 2012, s. 154).

Do przesłanek decydujących o zakresie wykorzystania danego pieniądza jako waluty międzynarodowej zalicza się (Gruszecki, 2004, s. 235; Michalczyk, 2012, s. 150, 2021, s. 22; Pszczółka, 2011, s. 20-23):

- cechy jego wartości: stabilność wewnętrzną (ceny) i zewnętrzną (kurs),
- cechy jego emitenta: rozmiar gospodarki, skalę obrotów handlowych i kapitałowych z zagranicą, stabilność i wiarygodność ekonomiczną i polityczną, pozycję w gospodarce światowej, niewrażliwość na szok zewnętrzny, brak ograniczeń dewizowych (wysoki standard wymiennalności),
- cechy obrotu instrumentami finansowymi wycenianymi w danym pieniądzu: skala regulacji i bezpieczeństwo oraz płynność, szerokość, głębokość i pojemność rynku finansowego, wyznaczającą możliwości lokowania nadwyżek pieniądza,
- efekt inercji (sieciowy): wzrost atrakcyjności danego pieniądza i zaufania do niego wraz z jego rozpowszechnianiem się.

Ze względu na to, że kryptowaluty nie mają tradycyjnego emitenta, a rynek instrumentów finansowych, których ceny są w nich nominowane, jest na początkowym etapie rozwoju, wydaje się, że w ich przypadku najistotniejszymi czynnikami określającymi zakres zastosowania jako pieniądza międzynarodowego są: stabilność kursu, bezpieczeństwo i uregulowanie obrotu oraz efekt sieciowy.

1.3. Geneza kryptowalut

Dążenia do znalezienia rozwiązania, które mogłoby w rozliczeniach finansowych zastąpić i wyeliminować tzw. zaufaną trzecią stronę (*trusted third party*), czyli pośrednika, pojawiły się w istocie już około pół wieku temu. Pośrednik ten w tradycyjnych elektronicznych systemach płatniczych pełni rolę gwaranta wykonania transakcji, tzn. potwierdza jej autentyczność, dysponowanie przez zleceniodawcę środkami oraz przekazanie ich odbiorcy. Usunięcie trzeciej strony z cyfrowego transferu wartości wymagało opracowania innowacyjnego, czy wręcz przełomowego mechanizmu, który spełniałby jej funkcje, co musiało się sprowadzać do zastąpienia centralnego podmiotu (najczęściej instytucji finansowej) odpowiednim algorytmem, działającym w istocie w sposób autonomiczny, zdecentralizowany i bez nadzorca.

Proponowane koncepcje miały swoje podwaliny w kryptologii oraz w informatyce i w konsekwencji były ukierunkowane na stworzenie nowej formy pieniądza w postaci cyfrowej, niezależnej od instytucji państwowych, ale jednocześnie odpowiednio bezpiecznej (tzn. niepodrabialnej oraz niemożliwej do kilkukrotnego wydatkowania) i – co było wówczas bardzo istotne – anonimowej. Podstawowe problemy, które wymagały rozwiązania w celu stworzenia systemu płatności bez udziału pośrednika, sprowadzały się do znalezienia sposobu osiągnięcia konsensusu między komputerami potwierdzającymi transakcje, do opracowania systemu bodźcowego, który zapewniłby ich prawidłową, efektywną, szybką i tanią walidację oraz do wyeliminowania możliwości wielokrotnego wydatkowania posiadanych środków przez użytkowników sieci (Chiu i Koepl, 2017, s. 5; Michalczyk, 2021, s. 12). W tym kontekście za kluczowe należy uznać koncepcje scentralizowanego systemu płatniczego D. Chauma z 1982 r., którego celem było zwiększenie poziomu bezpieczeństwa i zakresu prywatności użytkowników; tzw. *hashcash* A. Backa z 1997 r., oparty na później spopularyzowanym algorytmie, tzw. *proof-of-work* (dowód pracy, omówiony dalej); projekty tzw. ruchu cypherpunk, gwarantujące prywatność czy anonimowość użytkowników internetu; b-money opracowane w 1998 r. przez W. Dai, które stanowiło przyczynek do wykorzystania tzw. rozproszonego rejestru transakcji; *bit gold* (bitowe złoto) wykreowane przez N. Szabo w 1998 r.; tzw. *reusable proofs of work* (dowody pracy wielokrotnego użytku) wynalezione przez H. Finneya w 2004 r. jako sposób na ochronę przed atakami hakerów w postaci *denial of service* (blokady usług) (Bala, Kopyściański i Srokosz, 2016, s. 54-55; Michalczyk, 2021, s. 12; Piotrowska, 2018, s. 29-34).

Jednak pierwszą w pełni funkcjonalną, upowszechnioną w internecie i gospodarce, nieograniczoną do wąskiego kręgu entuzjastów kryptografii i szeroko wykorzystywaną do rozliczania transakcji kryptowalutą był bitcoin. Założenia jego funkcjonowania, stanowiące również niejako manifest ideologiczny, opublikował pod koniec pierwszej dekady XXI w. S. Nakamoto (2008), osoba (osoby?) o nieznanym do dziś

tożsamości. Wkrótce zaczęły w coraz szybszym tempie powstawać kryptowaluty alternatywne (*alternative cryptocurrencies, altcoins*). Od 2014 r. można mówić już o ich wysypie. W drugiej połowie roku 2022 na giełdach notowane było ich ponad 20 tys. (CoinMarketCap, 2022). Do gwałtownego wzrostu liczby kryptowalut i ich popularności w wymiarze ogólnosiwiatowym przyczynił się przede wszystkim boom z końca roku 2017. Kursy kryptowalut rosły wówczas w ogromnym tempie, a inwestycje w nie dawały możliwość bardzo wysokich zysków. Wówczas ten nowy i wciąż jeszcze raczkujący element „krajobrazu” finansów międzynarodowych został dostrzeżony przez szerszą publiczność i stał się zjawiskiem w istocie już globalnym.

Samo pojęcie kryptowaluty jest związane z innymi koncepcjami, które można odnaleźć zarówno w literaturze, jak i w praktyce finansów. Pieniądz elektroniczny (*e-money*) jest kategorią najszerszą i najstarszą, a definiowany jest w sposób zasadniczo jednolity, jako cyfrowa forma tradycyjnego pieniądza, służąca rozliczeniom elektronicznym (czyli cyfrowemu transferowi wartości) (FATF, 2014, s. 4; He i in., 2016, s. 7-8; Wiśniewska, 2015, s. 3). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE określa go jako „wartość pieniężną przechowywaną elektronicznie (...), stanowiącą prawo do roszczenia wobec emitenta, która jest emitowana w zamian za środki pieniężne w celu dokonywania transakcji płatniczych (...) i akceptowana przez osoby fizyczne lub prawne inne niż emitent” (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/110/WE z dnia 16 września 2009...). Ponieważ emisja kryptowalut nie jest oparta na tradycyjnym pieniądzu (fiat), nie są one jego formą, odzwierciedleniem czy odpowiednikiem, a nawet w istocie w ogóle nie mają będącego podmiotem emitenta w tradycyjnym rozumieniu tego słowa, ich związek z pojęciem pieniądza elektronicznego jest w gruncie rzeczy znikomy. Inna koncepcja to waluta cyfrowa, która jest z kolei definiowana w sposób już nie tak jednolity, a jej zakres pojęciowy jest nieco bardziej zbliżony do kryptowalut. W źródłach można spotkać jej określenie jako cyfrowego odzwierciedlenia wartości lub pieniądza tradycyjnego, elektronicznego czy wirtualnego (FATF, 2014, s. 4; He i in., 2016, s. 7-8; Piotrowska, 2018, s. 15), ale także jest traktowana jako synonim waluty wirtualnej (BIS, 2015).

Waluta wirtualna w świetle definicji Europejskiego Banku Centralnego to „cyfrowa reprezentacja wartości, nieemitowana przez bank centralny, instytucję kredytową ani instytucję elektronicznego pieniądza, która w pewnych okolicznościach może być używana jako alternatywa dla pieniądza” (ECB, 2015, s. 4, 25). Jest ona traktowana jako część szerszej koncepcji określanej jako system waluty wirtualnej (*virtual currency scheme*), obejmującego oprócz jego centralnego elementu, czyli zdigitalizowanego odzwierciedlenia wartości, również „nieodłączne lub wbudowane mechanizmy zapewniające, że ta wartość może być transferowana” (ECB, 2015, s. 4, 25). Tak przyjęte podejście sprawia, że definicja walut wirtualnych ukierunkowana jest na cel ich kreacji, jakim jest pełnienie funkcji alternatywnej względem pieniądza. Przesłanką do takiego ich postrzegania jest istnienie algorytmu substytucyjnego względem tradycyjnego systemu bankowego czy rozliczeniowego, który

umożliwia dokonywanie rozliczeń między podmiotami je posiadającymi (Michalczyk, 2020, s. 380; 2021, s. 13-14). W istocie zatem waluty wirtualne stanowią swobodne, nieuregulowane, nieoficjalne, alternatywne waluty cyfrowe o zastosowaniu ograniczonym w porównaniu z pieniądzem tradycyjnym (Piotrowska, 2015, s. 370; Wiśniewska, 2015, s. 4). Definicja ukierunkowana na funkcje spełniane przez waluty wirtualne określa je z kolei jako taką zdigitalizowaną reprezentację wartości, która może być przedmiotem handlu oraz działać „jako pośrednik wymiany i/lub jednostka rozliczeniowa, i/lub środek gromadzenia wartości, ale nie ma statusu oficjalnego środka płatniczego w żadnej jurysdykcji” (FATF, 2014, s. 4). Ich zastosowanie we wskazanych funkcjach pieniądza wynika zatem nie z przymusu państwowego, ale z konsensusu osiągniętego przez ich użytkowników. Waluty wirtualne są też definiowane jako „cyfrowa reprezentacja wartości, która nie jest emitowana przez bank centralny i władze publiczne ani koniecznie powiązana z walutą fiat, ale jest używana przez osoby fizyczne i prawne jako środek wymiany i może być transferowana, przechowywana i sprzedawana elektronicznie” (EBA, 2014, s. 11). Fakt emitowania walut wirtualnych nieuwzględniających tradycyjnych środków pieniężnych, a co do zasady bez pokrycia w nich, sprawia zatem, że nie mogą one być uznawane za pieniądź elektroniczny. Wiąże się to z innymi różnicami między tymi dwoma rodzajami jednostek (wirtualnej i elektronicznej), dotyczącymi np. rodzaju emitenta, statusu prawnego, zakresu uregulowania i nadzoru, skali akceptacji, poziomu ryzyka związanego z ich posiadaniem, gwarancji odkupu, wahań wartości, oddziaływania władz itd. (Michalczyk, 2018a, s. 42; Piotrowska, 2018, s. 20-22).

Warto jeszcze wspomnieć o definicji walut wirtualnych funkcjonującej w polskim prawie, a wprowadzonej przez Ustawę z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu. Prawodawca określa je – w sposób zasadniczo spójny z przytoczonymi wcześniej pojęciami – jako „cyfrowe odwzorowanie wartości, które (...) jest wymienialne w obrocie gospodarczym na prawne środki płatnicze i akceptowane jako środek wymiany, a także może być elektronicznie przechowywane lub przeniesione albo może być przedmiotem handlu elektronicznego” (Ustawa z dnia 1 marca 2018...). Jednocześnie wykluczone z tej definicji zostały prawne środki płatnicze, międzynarodowe jednostki rozrachunkowe emitowane przez organizacje, pieniądź elektroniczny, instrumenty finansowe, weksle i czek.

Waluty wirtualne można podzielić, biorąc pod uwagę siłę ich związku z pieniądzem tradycyjnym, na niewymienialne (*non-convertible*; zamknięte – *closed*), czyli takie, które nie są w ogóle przedmiotem obrotu w zamian za walutę fiat, częściowo wymienialne (o przepływie jednokierunkowym – *unidirectional flow*), które można jedynie kupić, ale już nie sprzedać, oraz wymienialne (*convertible*; o przepływie dwukierunkowym – *bidirectional flow*) (ECB, 2012, s. 13-14; FATF, 2014, s. 4). Inna klasyfikacja obejmuje waluty scentralizowane, tj. emitowane przez podmiot nadzorujący również system rozliczeniowy, zdecentralizowane oraz rozproszone (*distributed*), w przypadku których brak jest hierarchizacji uczestników systemu (FATF, 2014,

s. 5; Michalczyk, 2021, s. 14; Piotrowska, 2018, s. 20). Systemy walut wirtualnych różnią się także metodami potwierdzania transakcji, rozwiązaniami służącymi weryfikacji autentyczności, zastosowanymi algorytmami, sposobem kreacji jednostek, siłą powiązania z pieniądzem tradycyjnym, spełnianymi funkcjami i zastosowaniami, dodatkowymi mechanizmami (np. mającymi na celu stabilizację wartości jednostek rozliczeniowych) itp.

1.4. Definicja i różnicowanie kryptowalut

Na podstawie nakreślonego uprzednio tła kryptowaluty można zdefiniować w sposób najbardziej ogólny jako waluty wirtualne wymienne i w przeważającej mierze rozproszone, lub co najmniej zdecentralizowane, oparte na mechanizmie kryptograficznym jako sposobie na potwierdzenie autentyczności transakcji (Michalczyk, 2021, s. 15). Zastosowane konkretne rozwiązania są bardzo zróżnicowane, jednak zdecydowana większość kryptowalut oparta jest na technologiach łańcucha bloków (*blockchain*) i rozproszonego rejestru (*distributed ledger*). Ujmując w koniecznym skrócie, po pierwsze, bloki kolejnych transakcji tworzą nierozzerwalny ciąg, a po drugie – ich zapis dokonuje się we wszystkich węzłach w sieci. Jako bodziec do udziału w procesie szyfrowania, potwierdzania i archiwizowania transakcji służą emitowane jednostki rozliczeniowe lub opłaty wnoszone przez zleceniodawców.

Wiele systemów kryptowalut, oprócz głównej jednostki rozliczeniowej (tzw. *coina*) umożliwia emisję kolejnych wirtualnych walut, tzw. tokenów. Tokeny te mogą mieć charakter użytkowy (*utility tokens*) o różnych zadaniach i różnym przeznaczeniu, np. żetonu, biletu, karty wstępu, kuponu, talonu, losu na loterii, punktu w systemie lojalnościowym, dowodu wykonania jakiejś czynności, głosu w wyborach (tzw. *tokeny zarządcze – governance tokens*) itp. (Grzybkowski i Bentyn, 2021, s. 107, 340; UKNF, 2020, s. 16). Częstość pełnią również funkcje o naturze czysto finansowej, analogicznie do akcji, obligacji czy jednostek funduszy inwestycyjnych (*security tokens*), mają pokrycie w towarach (*commodity tokens*) albo reprezentują prawo własności do unikatowych dóbr, np. dzieł sztuki (NFT – *non-fungible tokens*).

Rozliczenia dokonywane w sieciach kryptowalutowych wykorzystują rozmaite algorytmy potwierdzania transferu wartości (systemy walidacji). Niemniej jednak większość z nich można zaklasyfikować do grupy rozwiązań opartych albo na tzw. dowodzie pracy (*proof-of-work*), albo na tzw. dowodzie stawki (*proof-of-stake*); spotyka się również koncepcje hybrydowe. Mechanizm dowodu pracy polega na zaangażowaniu komputerów w proces szyfrowania, co wymaga ogromnej mocy obliczeniowej i nakładów energii. Z kolei algorytmy oparte na dowodzie stawki wymagają zgromadzenia jak największej ilości danej jednostki rozliczeniowej (kryptowaluty), co skutkuje uzyskaniem priorytetu w zatwierdzaniu transakcji, a w konsekwencji – osiągnięciem dochodów z tego źródła (Michalczyk, 2020, s. 381).

To rozwiązanie można również traktować jako bardziej odporne na ewentualne ataki czy manipulacje związane z posiadaniem znacznej mocy obliczeniowej komputerów przez grupę osób, które są w porozumieniu. Jest ono również bardziej energooszczędne i pozwala na osiągnięcie wyższej szybkości rozliczeń.

Wśród innych algorytmów można napotkać dowód autorytetu (*proof-of-authority*), gdzie validatorami są z góry określone podmioty, dowód ważności (*proof-of-importance*), w przypadku którego uprawnienia do walidacji uzyskuje się m.in. przez dokonywanie transakcji w sieci, delegowany dowód stawki (*delegated proof-of-stake*), oparty na wyborze delegatów przez użytkowników sieci, dowód „spalenia” (*proof-of-burn*), związany z likwidacją części środków przez podmioty „wytwarzające” walutę, czy dowód przepustowości (*proof-of-capacity*), będący odmianą dowodu pracy, ale w przypadku której o możliwości kreacji kryptowalut decyduje pojemność pamięci masowej komputera (Wójcik i Kabarowski, 2020, s. 34-40).

Inną cechą różniącą systemy kryptowalut jest sposób szyfrowania (*hashing algorithms*). Dominują tu algorytmy SHA-256, Ethash, Scrypt, Equihash, Cryptonight czy X11, o odmiennych parametrach bezpieczeństwa, różnorodnym stopniu trudności wyznaczającym potrzebną do rozliczenia transakcji moc obliczeniową czy charakteryzujące się zróżnicowanym poziomem kosztów związanych z ich stosowaniem. Ważną z ekonomicznego punktu widzenia kwestią jest również to, jak kształtowana jest podaż jednostek rozliczeniowych – może ona bowiem być zarówno stała, jak i zmienna w czasie. Zmienność ta wynika bądź z założeń algorytmu kreacji kryptowaluty, bądź z decyzji jej użytkowników, czy nawet nadrzędnego podmiotu, związanych z jej dodatkową emisją bądź usunięciem z obiegu („spaleniem” – *burning*) (Michalczyk, 2021, s. 16). Cechą różnicującą sieci kryptowalut jest również sposób naliczania i wnoszenia opłat lub ustalania wynagrodzenia za rozliczanie transakcji – mogą one być bowiem stałe lub zmienne, obowiązkowe lub dobrowolne, z góry określone lub określane przy każdej płatności itd.

Do przesłanek powstawania tak zróżnicowanych systemów kryptowalut, w tak dużej obfitości, należy zaliczyć: otwarty kod źródłowy Bitcoina, który powoduje, że bariery wejścia na rynek kryptowalut z nową emisją są relatywnie niskie; możliwość osiągnięcia wysokich zysków przez twórcę w przypadku odniesienia sukcesu i upowszechnienia się nowej waluty; próby wyeliminowania słabości wcześniejszych systemów, zwłaszcza takich, jak duże zużycie energii, okresowe spowalnianie rozliczeń transakcji czy wzrost ich kosztów; dążenie do wprowadzania substytutów dominujących kryptowalut w obszarach ich kreacji („wytobycia”), przechowywania wartości czy inwestycji (ECB, 2015, s. 9; Michalczyk, 2018b, s. 243).

Kryptowaluty umożliwiają zatem osiągnięcie założonego wiele lat temu celu, jakim było wyeliminowanie pośrednika w dokonywaniu rozliczeń. Skutkuje to zmniejszeniem kosztów transakcji (Brol, 2020, s. 27) i pozwala na łatwiejsze dokonywanie mikropłatności. Dodatkowo uniezależnia transfer wartości od tradycyjnego systemu

bankowego, do którego wysoko ceniący anonimowość, niezależność i wolność użytkownicy internetu wyraźnie demonstrują swoją niechęć. Niechęć ta nabrała szczególnej siły w okresie globalnego kryzysu końca pierwszej dekady XXI w., kiedy powszechne stało się przekonanie, że działania niedostatecznie kontrolowanych banków przyczyniły się do jego wybuchu. Należy również podkreślić, że wobec zwiększającego się stopnia usieciowienia relacji gospodarczych i społecznych pojawienie się systemów rozliczeniowych również wykorzystujących sieci było właściwie tylko kwestią czasu (Kubasik, 2017, s. 108; Michalczyk, 2018a, s. 43, 2021, s. 16-17; Nakamoto, 2008, s. 1; Piotrowska, 2014, s. 276).

Tabela 1.2. Cechy kryptowalut

Waluty	Transfer	Technologia
<ul style="list-style-type: none"> ■ cyfrowe, ■ wirtualne, ■ zdecentralizowane, ■ niezależne od władz i instytucji finansowych, ■ silnie związane ze społeczeństwem internetowym, ■ wymienne na tradycyjny pieniądź, ■ o bardzo słabym związku ze sferą realną, ■ o wartości opartej na zaufaniu, ■ mogące stanowić substytut gotówki 	<ul style="list-style-type: none"> ■ bez pośrednika, ■ odporny na podwójne wydatkowanie środków, ■ tani, ■ szybki, ■ opłacalny również przy mikropłatnościach, ■ przejrzysty, ■ nieodwołalny, ■ pseudoanonymowy, ■ nieograniczony geograficznie 	<ul style="list-style-type: none"> ■ blockchain, ■ kryptografia, ■ rozproszony rejestr, ■ sieć, ■ algorytmy potwierdzania transakcji (konsensusu), ■ dodatkowe funkcje i zastosowania, np. tworzenie aplikacji

Źródło: opracowanie własne.

Oparte na wskazanych założeniach, przesłankach i rozwiązaniach technologicznych kryptowaluty oraz powiązane z nimi systemy rozliczeniowe cechuje zatem (tab. 1.2) zasięg ogólnosiwiatowy (nieograniczony do terenu kraju czy grupy krajów), wysoki stopień niezależności od banków centralnych i komercyjnych czy władz publicznych, silny związek z usieciowionym społeczeństwem globalnym, zazwyczaj duża szybkość, niskie koszty i brak dolnego limitu opłacalności płatności, znaczna skala przejrzystości i jawności transakcji oraz ich nieodwołalność, co najmniej średni stopień anonimowości (lub tzw. pseudoanonymowość), a także powszechne postrzeganie jej jako innowacyjnego, cyfrowego substytutu gotówki (Ammous, 2020, s. 245-248; Michalczyk, 2018a, s. 43, 2018b, s. 243, 2020, s. 381, 2021, s. 17; Piech, 2014, s. 184; Tu i Meredith, 2015, s. 281-282; Xethalis, Moriarty, Claassen i Levy, 2016, s. 7-10). Ta ostatnia cecha kryptowalut jest szczególnie istotna ze względu na spełnianie przez nie funkcji pieniądza, a wynika z posiadania przez nie wielu właściwości charakterystycznych dla gotówki, tj. przede wszystkim z braku pośrednika w transakcjach, z niemożności kilkukrotnego wydatkowania środków, z nieodwołalności rozliczenia i z anonimowości stron transakcji. Daje to im w wielu sytuacjach przewagę

nad tradycyjnymi, tj. bankowymi systemami płatniczymi. Dodatkowo, w przeciwieństwie do gotówki i jej ułomności, rozliczenie może się odbywać bez fizycznego kontaktu stron, co podobnie jak bardzo ograniczony wpływ władz na sieci kryptowalut – zarówno z prawnego, jak i ekonomicznego punktu widzenia – jeszcze bardziej tę przewagę umacnia.

1.5. Możliwości i ograniczenia zastosowania kryptowalut w funkcjach pieniądza

Wyodrębnić można kilka przesłanek, które wyznaczają możliwości spełniania przez kryptowaluty przynajmniej części funkcji pieniądza czy waluty międzynarodowej (tab. 1.3). Pierwszą, i z pewnością jedną z najistotniejszych, jest w większości przypadków ich oderwanie od sfery realnej (Michalczyk, 2021, s. 21; Piotrowska, 2015, s. 374). Co do zasady nie mają tradycyjnej wartości samoistnej, wskazywanej jako istotna m.in. w towarowych teoriach pieniądza, która mogłaby – tak jak w przypadku pieniędzy państwowych – być podstawą czy choćby protoplastą ich akceptowalności. Nie mają gwarancji wymienialności na dobra materialne, opartej na przepisach prawa. Inaczej niż w odniesieniu do standardowych instrumentów finansowych, zwłaszcza u kryptowalut o dłuższej historii, brak jest bezpośredniego związku np. z działalnością gospodarczą (jak w przypadku akcji), z budżetem państwa (obligacje), z gospodarką kraju (waluty), z polityką ekonomiczną władz, z rezerwami dewizowymi itp. Szczególnego znaczenia nabiera tu zatem zaufanie do innych posiadaczy kryptowalut i wiara w to, że będą je akceptować w płatnościach i tworzyć na nie popyt. Jednak za wartość wewnętrzną kryptowalut można uznać ich użyteczność, czyli np. dostęp do usługi, jaką sobą reprezentują, a która sprowadza się do możliwości dokonywania szybkich i tanich rozliczeń bez udziału pośrednika, przynajmniej częściowo anonimowych. Przy takim podejściu wartość samoistna kryptowalut i możliwość ich zastosowania w funkcjach pieniądza byłyby sprzężone obustronnie. Coraz więcej kryptowalut, zwłaszcza tokenów, ma również luźniejsze bądź bardziej ściśle związki z realnie działającymi przedsiębiorstwami, odgrywając rolę instrumentu gromadzenia kapitału na ich prowadzenie, narzędzia promocji czy pełniąc różnego rodzaju funkcje dla ich posiadaczy, takie jak np. reprezentowanie prawa własności czy umożliwianie podejmowania decyzji. Ich wartość samoistna jest wówczas reprezentowana przez przydatność poza samymi rozliczeniami (Michalczyk, 2021, s. 21).

Istotnym zjawiskiem, znacząco wpływającym na możliwość stosowania kryptowalut jako pieniądza, jest powszechnie obserwowany opór władz, w szczególności monetarnych, a także całego sektora bankowego przed przyzwoleniem na to. Skala tego oporu i stosowane ograniczenia zależą od kraju i regionu, jednak wynikają przede wszystkim z zagrożeń dla systemu finansowego, jakie mogłaby nieść pełna libe-

ralizacja obrotu kryptowalutami. Z kolei banki komercyjne widzą w nich konkurenta dla rozliczeń za swoim pośrednictwem, dla lokat i dla innych oferowanych usług. Władze w kampaniach informacyjnych wskazują zagrożenia związane z inwestowaniem w kryptowaluty, związane np. z niestabilnością ich wartości, z brakiem gwarancji państwowych czy z powiązaniem z czarnym rynkiem (NBP, UKNF, b.d.). Istotna jest również niska możliwość sprawowania przez decydentów kontroli nad przepływami dokonywanymi z wykorzystaniem kryptowalut czy ich kształtowania przy użyciu narzędzi polityki pieniężnej. W efekcie ograniczona może zostać skuteczność tej dziedziny polityki gospodarczej i wpływ władz na cały system finansowy (Lastra i Allen, 2018, s. 23; Michalczyk, 2021, s. 23; Sauer, 2016, s. 126-129).

Tabela 1.3. Najważniejsze przesłanki zastosowania kryptowalut w funkcjach pieniądza

Przesłanki negatywne	Przesłanki pozytywne
<ul style="list-style-type: none"> ■ oderwanie kryptowalut od sfery realnej, ■ brak wartości samoistnej, ■ brak gwarancji państwowych, ■ niejednorodność i brak regulacji, ■ opór władz, ■ opór tradycyjnego sektora bankowego wobec zagrożenia konkurencją, ■ ograniczone bezpieczeństwo, dotkliwe skutki błędów użytkowników, ■ relatywnie niewielkie rozpowszechnienie, ■ niestabilność kursów 	<ul style="list-style-type: none"> ■ taniość, szybkość i nieograniczoność transferu, ■ alternatywa przy ograniczeniach płatniczych, ■ użyteczność kryptowalut poza rozliczeniami, ■ usieciowienie społeczeństwa, ■ nadszarpnięta globalnym kryzysem reputacja tradycyjnego systemu bankowego, ■ dochodowość, ■ odporność na inflację, ■ podzielność, ■ odporność na fałszerstwo, ■ prace banków centralnych nad pieniędzmi cyfrowymi
<ul style="list-style-type: none"> ■ brak kontroli władz: ryzyko dla systemu finansowego, swoboda transferu, ■ brak wpływu władz na wartość: brak stabilizacji, kształtowanie kursów wyłącznie przez rynek 	

Źródło: opracowanie własne.

Spoglądając natomiast na tę kwestię z innej strony, rozpowszechnienie kryptowalut, niezależnych od władz i kontrolowanych wyłącznie przez rynek, odpornych na ograniczenia wymienialności, konfiskatę, napięcia inflacyjne w gospodarce czy nadmierną ekspansję monetarną (Ammous, 2020, s. 247; Piech, 2014, s. 184; Saiedi, Broström i Ruiz, 2021, s. 387), może być w pewnych warunkach postrzegane jako proces korzystny dla stabilizacji makroekonomicznej. W przypadku większości najważniejszych kryptowalut ich podaż – a zatem też w dużej mierze ich wartość (czyli siła nabywcza, stopa inflacji/deflacji itp.) – jest kształtowana jedynie poprzez przyjęte algorytmy emisji i decyzje użytkowników, np. o ewentualnym „spaleniu”, czyli bezpowrotnym usunięciu jednostek z obiegu. Nie można oczywiście zapominać również o znaczeniu czynników popytowych dla wartości walut wirtualnych, są to jednak procesy wyłącznie o charakterze rynkowym i nie występuje tutaj ewentualny bezpośredni negatywny wpływ decyzji władz ukierunkowanych na inne cele niż

stabilizacja wartości pieniądza bądź po prostu nietrafnych. Choć oczywiście wpływ ten mógłby być też pozytywny – jest to jednak już kwestia doktrynalna do dyskusji wykraczającej poza ramy niniejszego opracowania.

Warto jednak podkreślić, że obecnie skala popularności kryptowalut jako środka płatniczego jest relatywnie na tyle mała, że nawet Europejski Bank Centralny stwierdza, że „kryptoaktywa nie spełniają funkcji pieniądza i na obecnym etapie nie wywierają namacalnego wpływu na gospodarkę realną ani nie mają znaczących implikacji dla polityki pieniężnej. (...) brak jest wpływu najważniejszych kryptoaktywów na ustalanie cen” (ECB, 2019, s. 3). W konsekwencji tego, a także wskazywanych już obaw władz, wykorzystanie kryptowalut w sferze oficjalnej jest wciąż jeszcze marginalne. Nie są w nich utrzymywane rezerwy dewizowe ani przeprowadzane interwencje, nie ustala się w nich centralnych kursów walut państwowych. Pewien kierunek zmian w tym obszarze wyznacza pojawienie się koncepcji pieniądza cyfrowego banku centralnego (CBDC – *central bank digital currency*), obecnie jednak prace nad nim – choć w wielu krajach relatywnie zaawansowane – są dopiero na tak wczesnym etapie rozwoju, że trudno prognozować, kiedy zostanie on wykorzystany jako waluta międzynarodowa (czyli poza krajem emitenta) w sferze oficjalnej.

Wspomniana niewielka skala zastosowania kryptowalut (w porównaniu do tradycyjnych środków płatniczych) i brak ich powszechnej akceptowalności to kolejna przesłanka wyznaczająca możliwość pełnienia przez nie funkcji pieniądza, w szczególności w sferze prywatnej. Jako czynniki hamujące rozpowszechnianie się kryptowalut wymienić należy przede wszystkim niedostateczne ich uregulowanie czy niejednorodny status prawny, a także problemy z zapewnieniem bezpieczeństwa oraz daleko idące i niemożliwe do odwrócenia skutki ewentualnych błędów popełnionych przez użytkowników. Niemniej jednak ze względu na swoje cechy sprawdzają się one jako środek płatniczy (także nielegalny) w sytuacjach kryzysowych, gdy pojawiają się ograniczenia w tradycyjnych płatnościach wynikające z niestabilności polityczno-gospodarczej (Dabrowski i Janikowski, 2018) czy z międzynarodowych sankcji. Można wówczas zaobserwować okresy wzrostu ich popularności. Z tej samej przyczyny, stanowiąc alternatywę dla pieniądza państwowego, kryptowaluty rozpowszechniają się w krajach o niewymienialnych walutach czy trudno dostępnych lub zbyt drogich usługach finansowych (EBA, 2014, s. 18; Saiedi i in., 2021, s. 383-384).

Spełnianie przez kryptowaluty funkcji środka płatniczego, miernika wartości i narzędzia jej gromadzenia jest istotnie utrudnione również przez znaczące wahania ich cen wyrażonych w walutach tradycyjnych (tj. ich kursów). Potwierdzeniem tego jest fakt, że nawet jeśli płatność za towary czy usługi ma być dokonywana za ich pośrednictwem, to powszechne jest pierwotne podawanie należności w pieniądzu państwowym, a rozliczenie jest dokonywane według bieżącego poziomu relacji między

nim a daną kryptowalutą. A zatem jej wartość przy takim rozliczeniu nie jest określona przez jej siłę nabywczą, a przez poziom kursu (Franków i Kopyściański, 2016, s. 161). Sprawia to oczywiście, że to nie bitcoin czy ether jest wówczas miernikiem cen, a – nadal – dolar lub euro.

Niemniej jednak o ile istotna zmienność kursów może odstraszać inwestorów od lokat kryptowalutowych, o tyle z pewnością jest czynnikiem, który daje szerokie pole do popisu spekulantom i arbitrażystom. Podmioty niewykazujące awersji do ryzyka mogą traktować wahania relacji wymiennych, szczególnie w okresach panowania trendów wzrostowych, jako okazję do osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków, a obrót kryptowalutami jako alternatywę dla handlu tradycyjnymi instrumentami finansowymi. Oprócz podstawowego obrotu bieżącego są one używane coraz szerzej do umów terminowych, także na coraz większej liczbie giełd są dostępne oparte na nich narzędzia pochodne (opcje futures), pojawiają się również możliwości zawierania transakcji charakterystycznych dla rynku pieniężnego (pożyczki krótkoterminowe). Należy też wspomnieć o inwestycjach w sprzęt do „wydobycia” kryptowalut, w tzw. koparki, które pozwalają na uzyskanie dochodu z udziału w ich emisji, o ich gromadzeniu w celu osiągnięcia zysków z zatwierdzania transakcji w systemach opartych na dowodzie stawki czy na udziale w emisji tokenów¹, by nabyć je zanim ich wartość ulegnie zwielokrotnieniu, na podobnej zasadzie jak zakupuje się np. akcje przedsiębiorstw na rynku pierwotnym (Michalczyk, 2020, s. 385, 2021, s. 23).

Ważną cechą kryptowalut, która wpływa na możliwość ich użytkowania w funkcjach pieniądza, jest ich głęboka podzielność, skutkująca tym, że nawet przy bardzo dużej wartości są wysoce płynne przy dokonywaniu płatności (Kurek, 2015, s. 223-224). Podzielność ta jest znacznie większa niż w przypadku tradycyjnych walut. Przykładowo, 1 ripple dzieli się na 10^6 dropów, 1 bitcoin – na 10^8 satoshi, 1 litecoin – na 10^8 litoshi, a 1 ether – aż na 10^{18} wei. Oznacza to, że aby jeden satoshi był wart jednego dolara – co wciąż pozwalałoby rozliczać zdecydowaną większość transakcji – bitcoin musiałby kosztować 100 mln USD, czyli ok. 1,5 tys. raza więcej niż przy swoim dotychczasowym maksimum kursu pod koniec 2021 r. W przypadku litoshi kurs musiałby być wyższy o ok. 0,25 mln razy, dropa – 0,5 mln raza, a wei – aż ok. 2 bld (10^{15}) razy od maksymalnego. Warto dodać, że gdyby taki wzrost wartości np. bitcoina faktycznie nastąpił, jego całkowita emisja, tj. 21 mln jednostek, byłaby prawie 20 razy więcej warta niż obecna podaż pieniądza na świecie (World Bank, 2022)².

¹ W zależności od specyfiki takiej emisji, określane są one mianami: ICO – Initial Coin Offering (gromadzenie kapitału poprzez emisję tokenów), IEO – Initial Exchange Offering (emisja odbywa się przez giełdę kryptowalutową), STO – Security Token Offering (tokeny reprezentują tradycyjne instrumenty finansowe) lub IDO – Initial Decentralised Offering (tokeny są emitowane przez zdecentralizowaną giełdę).

² Wartość całkowitej emisji bitcoina przy cenie 100 mln USD byłaby równa $21 \cdot 10^6 \text{ BTC} \times 100 \cdot 10^6 \text{ USD/BTC} = 2100 \cdot 10^{12} \text{ USD}$ (2100 bln USD). Według danych Banku Światowego (World Bank, 2022), globalna podaż pieniądza (*broad money*) w 2020 r. wynosiła 143,9% PKB, a światowe PKB – 84,75 bln USD. Zatem światowa podaż pieniądza to $143,9\% \times 84,75 \cdot 10^{12} \text{ USD} \approx 122 \cdot 10^{12} \text{ USD}$ (ok. 122 bln USD). Wartość emisji bitcoina byłaby zatem od niej większa $2100 \cdot 10^{12} \text{ USD} : 122 \cdot 10^{12} \text{ USD} \approx 17,2$ razy.

W konsekwencji zatem nawet ta jedna kryptowaluta mogłaby zaspokoić popyt na pieniądz w całej gospodarce światowej przez co najmniej kilka czy kilkanaście lat. Co więcej, ewentualny powszechny konsensus użytkowników bitcoina umożliwiłby dalszy podział jego jednostki (Barta i Murphy, 2018, s. 117). Kryptowaluty są również relatywnie odporne na ewentualne fałszerstwa. Chociaż ataki hakerskie są w świecie walut wirtualnych powszechnym zjawiskiem, to konstrukcja ich systemów rozliczeniowych skutkuje zasadniczo niską podatnością na potencjalne zagrożenia tego typu, a prawie wszystkie nadużycia występujące w praktyce dotyczą innych sfer biznesu kryptowalutowego, takich jak np. giełdy czy portfele (Kurek, 2015, s. 224).

Czynnikiem, który również może decydować o popularności kryptowalut, a w konsekwencji o zakresie ich wykorzystania, jest brak na ich rynkach obecności władz w charakterze uczestnika. Obecność ta, nieodłączna w przypadku walut tradycyjnych, dotycząca czy to rynków pieniężnych, walutowych, czy kapitałowych, skutkuje możliwością oddziaływania przez władze na popyt, na podaż i w konsekwencji na cenę (kurs, wartość) pieniądza. W sytuacji charakterystycznej dla giełd kryptowalut, na których rzadko, jeśli w ogóle, można napotkać podmioty publiczne, ceny (kursy) są kształtowane wyłącznie przez procesy rynkowe i inwestorów prywatnych. Powoduje to brak wsparcia ze strony państwa, ukierunkowanego na stabilizację znacznych wahań wartości walut wirtualnych, i z jednej strony zwiększa ryzyko inwestycji, ale z drugiej umożliwia osiągać ponadprzeciętne zyski.

Można zatem stwierdzić, że chociaż kryptowaluty mają potencjał do pełnienia tradycyjnych funkcji pieniądza – można nimi płacić, wyrażane są w nich ceny, przechowują wartość – to jakość realizowania tych funkcji w porównaniu do walut tradycyjnych jest w dużej mierze dyskusyjna (Bala i in., 2016, s. 96-97; Barta i Murphy, 2018, s. 90-95; EBA, 2014, s. 12; Franków i Kopyściański, 2016, s. 160-163; Grzybowski i Bentyn, 2021, s. 75-76; Lastra i Allen, 2018, s. 9; Marszałek, 2019, s. 118). Upośledzenie kryptowalut pod tym względem wynika przede wszystkim z niestabilności ich kursów oraz z relatywnie niewielkiego stopnia ich rozpowszechnienia. Te dwa zjawiska są niejako przejawem i następstwem innych wskazywanych czynników; same są również wzajemnie powiązane.

1.6. Podsumowanie

Ekonomiczna natura kryptowalut wskazuje na ich wyraźne powinowactwo z koncepcją pieniądza. Świadczy o tym możliwość ich zastosowania w funkcjach miernika wartości, środka jej gromadzenia i narzędzia płatniczego. Zastosowanie to jest jednak obarczone istotnymi wadami, stąd kryptowaluty trudno byłoby – jeszcze – określić pieniądzem w pełnym rozumieniu tego pojęcia. Niemniej jednak dalsze przemiany w zakresie cech kryptowalut, szczególnie w zakresie stabilizacji ich kursów, ich popularyzacji, stopnia ich uregulowania przez właściwe przepisy prawa czy

ograniczania ryzyka i polepszania standardów bezpieczeństwa, mogą przyczynić się nie tylko do coraz lepszego spełniania przez nie roli namiastki pieniądza, ale również do w pełni uprawnionego określenia ich tym mianem.

Bibliografia

- Ammous, S. (2020). *Standard Bitcoina*. Wrocław: FijoRR Publishing.
- Bala, S., Kopyściański, T i Srokosz, W. (2016). *Kryptowaluty jako elektroniczne instrumenty płatnicze bez emitenta*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Barta, S. i Murphy, R. P. (2018). *Zrozumieć Bitcoina. Techniczny i ekonomiczny przewodnik po kryptowalutach*. Wrocław: Fijorr Publishing.
- BIS. (2015). *Digital currencies*. Basel: Bank for International Settlements.
- Borcuch, A. (2019). *Ewolucyjne uwarunkowania pieniądza cyfrowego*. Warszawa: CeDeWu.
- Brol, M. (2020). The influence of blockchain technology on exchange safety and costs. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 64(2), 21-31.
- Chiu, J. i Koepl, Th. (2017). The economics of cryptocurrencies – Bitcoin and beyond. *SSRN Electronic Journal*. Pobrane 15 października 2022 z https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3048124
- Cohen, B. J. (1971). *The future of sterling as an international currency*. London: Macmillan.
- CoinMarketCap. (2022). *Today's cryptocurrency prices by market cap*. Pobrane 15 października 2022 z <https://coinmarketcap.com>
- Dabrowski, M. i Janikowski, L. (2018). *Virtual currencies and central banks monetary policy: Challenges ahead*. Brussels: European Parliament.
- Duwendag, D., Ketterer, K.-H., Kösters, W., Pohl, R. i Simmert, D. B. (1995). *Teoria pieniądza i polityka pieniężna*. Warszawa: Poltext.
- Dyrektywa 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, zmieniająca dyrektywy 2005/60/WE i 2006/48/WE oraz uchylająca dyrektywę 2000/46/WE (Dz. Urz. UE L 267/7 z 2009 r.).
- EBA. (2014). *EBA opinion on 'Virtual Currencies'*. Paris: European Banking Authority.
- ECB. (2012). *Virtual currency schemes*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
- ECB. (2015). *Virtual currency schemes – a further analysis*. Frankfurt am Main: European Central Bank.
- ECB. (2019). *Crypto-assets: Implications for financial stability, monetary policy, and payments and market infrastructures. Occasional Paper Series, (223)*.
- FATF. (2014). *Virtual currencies. Key definitions and potential AML/CFT risks*. Paris: Financial Action Task Force.
- Fiedler, S., Gern, K.-J., Herle, D., Kooths, S., Stolzenburg, U. i Stoppok, L. (2018). *Virtual currencies*. Brussels: European Parliament.
- Franków, M. i Kopyściański, T. (2016). Analiza perspektyw rozwoju bitcoina w kontekście możliwości pełnienia funkcji pieniądza. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu*, 16(2), 153-164.
- Gruszecki, T. (2004). *Teoria pieniądza i polityka pieniężna. Rys historyczny i praktyka gospodarcza*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Grzybowski, B. i Bentyń, Sz. (2021). *Kryptowaluty*. Poznań: Crypto-logic.
- Harwick, C. (2016). Cryptocurrency and the problem of intermediation. *The Independent Review*, 20(4), 569-588.
- Hayek, F. A. (1976). *Denationalisation of money*. London: Institute of Economic Affairs.

- He, D., Habermeier, K., Leckow, R., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M., Kyriakos-Saad, N., Oura, H., Sedik, T. S., Stetsenko, N. i Verdugo-Yepes, C. (2016). *Virtual currencies and beyond: Initial considerations*. Washington: International Monetary Fund.
- Kubasik, J. (2017). Bitcoin i inne kryptowaluty – dokąd zmierzają? *Ekonomiczne Problemy Usług*, 2(1), 105-113.
- Kurek, R. (2015). Bitcoin a ekonomiczne funkcje pieniądza. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (395), 219-228.
- Lastra, R. M. i Allen, J. G. (2018). *Virtual currencies in the eurosystem: Challenges ahead*. Brussels: European Parliament.
- Marszałek, P. (2019). Kryptowaluty – pojęcie, cechy, kontrowersje. *Studia BAS*, (1), 105-125.
- Michalczyk, W. (2012). *Ewolucja polityki walutowej w Polsce po roku 1989 w perspektywie przystąpienia do strefy euro*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Michalczyk, W. (2018a). Bariery rozwoju bitcoina jako nowej formy pieniądza międzynarodowego. *Ekonomia XXI Wieku*, (1), 41-67.
- Michalczyk, W. (2018b). Zmienność kursów najważniejszych kryptowalut alternatywnych na tle ceny bitcoina w latach 2016-2017. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (523), 242-253.
- Michalczyk, W. (2020). Szanse i zagrożenia dla pozycji kryptowalut we współczesnej gospodarce światowej. W: M. Grąciak-Zajackowski i J. Stryjek (red.), *Współczesna gospodarka w sieci międzynarodowych powiązań – aktorzy, rynki, współzależności, zagrożenia* (s. 379-399). Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- Michalczyk, W. (2021). Cryptocurrencies and their economic essence W: W. Michalczyk (red.), *Cryptocurrencies in the global economic and financial system. Initial coin offerings as an innovative tool of crowdfunding and promotion* (s. 11-54). Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.
- Mishkin, F. S. (2002). *Ekonomika pieniądza, bankowości i rynków finansowych*. Warszawa: PWN.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Pobrane 15 października 2022 z <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- NBP, UKNF. (b.d.). *Uważaj na kryptowaluty*. Pobrane 15 października 2022 z <http://uwazajnakryptowaluty.pl>
- Piech, K. (2014). Polityka państw wobec kryptowalut. W: R. Bartkowiak i P. Wachowiak (red.), *Nauki ekonomiczne w XXI wieku. Stan obecny i perspektywy rozwoju* (s. 181-192). Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.
- Piotrowska, A. (2014). Bitcoin a definicja i funkcje pieniądza. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H Oeconomia*, 48(3), 275-283.
- Piotrowska, A. (2015). Czynniki oceny opłacalności inwestycji w kryptowalutę bitcoin. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, (862), 369-378.
- Piotrowska, A. I. (2018). *Bitcoin. Płatnicze i inwestycyjne zastosowania kryptowaluty*. Warszawa: CeDeWu.
- Pszczółka, I. (2011). *Współczesne waluty międzynarodowe*. Warszawa: CeDeWu.
- Saiedi, E., Broström, A. i Ruiz, F. (2021). Global drivers of cryptocurrency infrastructure adoption. *Small Business Economics*, (57), 353-406.
- Sauer, B. (2016). Virtual currencies, the money, market, and monetary policy. *International Advances in Economic Research*, (22), 117-130.
- Schaal, P. (1996). *Pieniądz i polityka pieniężna*. Warszawa: PWE.
- Tu, K. V. i Meredith, M. W. (2015). Rethinking virtual currency regulation in the bitcoin age. *Washington Law Review*, 90(1), 271-347.
- UKNF. (2020). *Stanowisko Urzędu Komisji Nadzoru Finansowego w sprawie wydawania i obrotu kryptowalutami*. Warszawa: Urząd Komisji Nadzoru Finansowego.

Ustawa z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu (Dz. U. z 2018 r., poz. 723).

Wiśniewska, A. (2015). Bitcoin jako waluta wirtualna. *Institute of Economic Research Working Papers*, (155), 2-12.

World Bank. (2022). *World Bank Open Data*. Pobrane 15 października 2022 z <https://data.worldbank.org>

Wójcik, P. i Kabarowski, T. (2020). *Kryptowaluty od zera*. Gdynia: Novae Res.

Wray, L. R. (2015). *Modern monetary theory: A primer on macroeconomics for sovereign monetary systems* (2nd ed.). Kansas City: Palgrave Macmillan.

Xethalis, G. E., Moriarty, K. H., Claassen, R. i Levy, J. B. (2016). *An introduction to Bitcoin and Blockchain technology*. New York: Kaye Scholer.

Nature of Cryptocurrencies and the Functions of Money

Abstract: The aim of the chapter is to outline the basic framework of the conceptual apparatus that will be used to analyse the role of cryptocurrencies in contemporary international finance, and basing on this framework, to indicate the determinants of fulfilling the functions of money by cryptocurrencies. Although cryptocurrencies have the potential to perform the traditional functions of money – they can be used to pay, prices are expressed in them, they store value – the quality of performing these functions compared to traditional currencies is largely debatable. The disadvantage of cryptocurrencies in this respect results primarily from the instability of their exchange rates and the relatively low degree of their dissemination.

Keywords: cryptocurrencies, money, functions of money, volatility of exchange rates.