

Marcin Łuszczczyk, Michał Łuszczczyk

Fenomen walut wirtualnych - sznase i zagrożenia dla finansów międzynarodowych

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 53/2, 239-249

2018

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



DOI: 10.18276/sip.2018.53/2-18

Marcin Łuszczuk*

Politechnika Opolska
Wydział Ekonomii i Zarządzania

Michał Łuszczuk**

Uniwersytet Warszawski

FENOMEN WALUT WIRTUALNYCH – SZANSE I ZAGROŻENIA DLA FINANSÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Streszczenie

Celem artykułu jest prezentacja koncepcji walut wirtualnych i omówienie szans oraz niebezpieczeństw związanych z ich rozwojem, co od kilku już lat stanowi przedmiot powszechnego zainteresowania. Źródłem popularności walut wirtualnych jest nie tylko efekt nowości technologicznej, ale i chęć szybkiego wzbogacenia się. Zdaniem autorów waluty wirtualne mają ograniczoną przydatność i stanowią poważne zagrożenie zarówno dla indywidualnych użytkowników, jak i instytucji finansowych. Aby nowe rozważania przyniosły wymierne korzyści dla świata finansów, niezbędna jest edukacja użytkowników kryptowalut, przyjęcie stosownych regulacji i nadzoru nad ich obrotem. Krytyczna ocena kryptowalut nie oznacza jednak zanegowania potrzeby rozwoju technologii *blockchain* użytecznej w procesach przetwarzania danych.

Słowa kluczowe: finanse, kryptowaluty, *blockchain*

* Adres e-mail: m.luszczuk@po.opole.pl.

** Adres e-mail: michal.luszczuk@gmail.com.

Wprowadzenie

Historia walut wirtualnych sięga początku XXI wieku, chociaż idea dokonywania rozliczeń finansowych z wykorzystaniem technologii rozproszonych opartych na kryptografii opisywana była już pod koniec poprzedniego stulecia. Za sprawą bitcoina kryptowaluty zyskały powszechny rozgłos i wzbudziły zainteresowanie specjalistów różnych branż, między innymi informatyków, kryptologów i ekonomistów. Popularność i emocje towarzyszące walutom wirtualnym skłaniają do porównania obserwowanych współcześnie zjawisk do „gorączki złota”, jaka ogarnęła Amerykę Północną w drugiej połowie XIX wieku. Cenny kruszec pomógł wówczas niektórym zgromadzić pokaźne majątki, innym zaś przysporzył wiele problemów i nieszczęść. Złoto przez długie lata było ponadto czynnikiem rozwoju światowych finansów i do dziś pozostaje ważnym środkiem tezauryzacji.

Celem artykułu jest prezentacja koncepcji walut wirtualnych i omówienie szans oraz niebezpieczeństw związanych z rozwojem walut wirtualnych. Kryptowaluty – zgodnie z naszą hipotezą – stanowią poważne zagrożenie dla stabilności finansowej, zarówno indywidualnych inwestorów (osób fizycznych), podmiotów gospodarczych, jak i całego międzynarodowego systemu płatniczego.

1. Przegląd literatury

Zgodnie z opinią EBC waluty wirtualne to „cyfrowe wyznaczniki wartości, które nie są emitowane przez bank centralny ani organ publiczny, nie muszą być powiązane z walutą fiducjarną, lecz są przyjmowane przez osoby fizyczne lub prawne jako środek płatniczy i mogą być przekazywane, przechowywane lub sprzedawane drogą elektroniczną” (ECB, 2016, art. 1.1.3). Projekt ustawy o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu precyzuje dodatkowo, że waluta wirtualna nie jest (*Tekst...*, 2018, art. 2, pkt 26):

- prawnym środkiem płatniczym emitowanym przez bank centralny lub inny podmiot publiczny,
- jednostką rozrachunkową ustanawianą przez organizację międzynarodową i akceptowaną przez jej członków,
- pieniądzem elektronicznym,

- instrumentem finansowym,
- wekslem lub czekiem.

W odróżnieniu od tradycyjnego systemu płatniczego, system walut wirtualnych nie jest oparty na instytucji publicznej odpowiedzialnej za ich emisję, utrzymanie wartości i ciągłość transakcji, lecz na zaufaniu do twórcy algorytmu¹, uczestników transakcji i podmiotów pośredniczących.

Bitcoin (1 BTC = 100 mln satoshi), podobnie jak i inne kryptowaluty², jest przechowywany w wirtualnych portfelach. Portfel to para powiązanych ze sobą liczb nazywanych kluczem publicznym i kluczem prywatnym. Klucz prywatny jest znany jedynie właścicielowi portfela i służy do autoryzowania transakcji wychodzących z danego portfela za pomocą podpisu cyfrowego. Klucze publiczne są udostępniane i służą weryfikacji transakcji. Dzięki właściwościom kryptografii klucza publicznego, znając klucz publiczny, można zweryfikować poprawność wiadomości podpisanej kluczem prywatnym (Katz, Lindell, 2007, s. 421), a zatem istnieje możliwość kontroli, czy transakcja wychodząca z portfela została wykonana przez właściciela tego portfela. Klucz publiczny nadawcy jest dołączany do transakcji razem z podpisem cyfrowym. Każdy portfel ma również adres – odpowiednik numeru konta bankowego – który umożliwia dokonywanie przelewów. Adres jest jednoznacznie wyznaczony przez klucz publiczny portfela.

Przedstawiona koncepcja kryptowaluty oparta na kluczach prywatnym i publicznym gwarantuje, że jedynie właściciel portfela jest w stanie zlecić transakcję z portfela. Mechanizm ten nie wystarcza jednak, aby zapobiec zjawisku podwójnego wydatkowania (*double spending*) (Law, Sabet, Solinas, 1997, s. 1137). Nie zapewnia bowiem, że nadawca (płatnik) nie przekroczył salda środków zgromadzonych w portfelu. W systemie zaproponowanym przez Satoshi Nakamoto – uważanego za twórcę bitcoina – problem podwójnego wydatkowania jest rozwiązany na podstawie publicznego rejestru wszystkich dokonanych transakcji (Nakamoto, 2008, s. 2). Wyzwanie stanowi jednak utrzymanie rejestru w taki sposób, aby:

¹ Algorytm działania bitcoina jest jawny. Kompatybilne oprogramowanie bitcoin jest równolegle rozwijane przez niezależne podmioty i zwykle ma otwarty kod źródłowy. Bezpieczeństwo zagwarantowane przez publicznie dostępny algorytm jest uważane za skuteczniejsze niż ukryty kod – tzw. zasada Kerckhoffa (Katz, Lindell, 2007, s. 7).

² Zawarty z artykule opis funkcjonowania kryptowalut oparty został na mechanizmie bitcoina. Zdecydowana większość kryptowalut działa na podobnych zasadach.

- każdy miał dostęp do tej samej, aktualnej wersji rejestru,
- istniało wiele kopii rejestru,
- żadna transakcja, która raz pojawiła się w rejestrze, nigdy nie została wycofana.

To dlatego w kryptowalutach używany jest mechanizm nazywany łańcuchem bloków (*blockchain*). Łańcuch składa się z trwałych (niezmienialnych) bloków, które są tworzone przeciętnie co 10 minut (Croman i in., 2016, s. 106). Zawierają one zestawienie transakcji oraz skrót (*hash*) poprzedniego bloku. Każdy blok ma tylko jednego poprzednika (z wyjątkiem bloku pierwszego). Tworzenie bloku polega na zebraniu transakcji podpisanych przez nadawców, dołączeniu skrótu poprzedniego bloku – dzięki czemu blok jednoznacznie wskazuje na poprzednika w łańcuchu, a następnie wykonaniu pracy obliczeniowej zapewniającej spójność tego bloku (*cryptocurrency mining*). Osoby (podmioty) trudniące się tworzeniem łańcucha bloków potocznie nazywa się górnikami (*miner*). Utworzenie nowego bloku skutkuje emisją nowych jednostek waluty stanowiących wynagrodzenie za przeprowadzenie obliczeń (rozliczenie transakcji i wpisanie ich do łańcucha). Transakcje i powstałe bloki są propagowane przez internet protokołem *peer-to-peer*, podobnie jak w technologii BitTorrent.

Wynagrodzenie za tworzenie bloków otrzymuje ta osoba, której blok został dodany do łańcucha. Zapisuje ona w bloku adres własnego portfela; trafia tam nagroda za nowy blok i opłaty od zapisanych w bloku transakcji. Wysokość opłaty jest proponowana przez nadawcę, a podmiot tworzący blok decyduje, które transakcje znajdują się w bloku i dąży do zmaksymalizowania swojego zysku. Zatem wysokość proponowanej opłaty nadaje transakcji priorytet. Ze względu na ograniczony rozmiar bloku transakcje ze zbyt niską opłatą mogą nie zostać uwzględnione w najwcześniejszym bloku, zatem istnieje ryzyko, że ich rozliczenie się opóźni. Nagroda za nowy blok jest jedynym sposobem zwiększania podaży kryptowalut. Nie bez powodu tworzenie nowych bloków nazywane jest „kopaniem”. W tradycyjnym górnictwie wydobyte zasoby stają się własnością górnika bądź podmiotów mających udział w pracy.

Pierwszy blok łańcucha danych bitcoina został utworzony 3 stycznia 2009 roku. Początkowo wysokość nagrody za utworzenie bloku wносиła 50 BTC i zmniejsza się o połowę co 210 tys. bloków, czyli mniej więcej co 4 lata. Łączna podaż bitcoinów jest ograniczona do 21 mln. Potem wynagrodzenie dla osób uczestniczących

w tworzeniu nowych bloków będą stanowiły wyłącznie wnoszone opłaty transakcyjne. Utworzenie bloku nr 510 413 oznacza, że od początku uruchomienia algorytmu nastąpiła emisja 16 880 162,5 BTC, co stanowi 80,4% docelowej liczby bitcoinów.

Popularność bitcoina przyniosła prawdziwy wysyp kryptowalut i podmiotów obsługujących transakcje. Na przykład 6 marca 2018 roku liczba notowanych na giełdach kryptowalut przekroczyła 900, a ich kapitalizacja w USD wynosiła 415 mld USD. Znaczący udział w rynku ma jednak tylko kilkanaście z nich. Kapitalizacja 10 najważniejszych kryptowalut wyniosła 337,6 mld USD, a dzienne obroty to 11,4 mld USD. Uwagę zwraca duża zmienność kursu kryptowaluty względem USD, która nierzadko wynosi kilka procent w ciągu doby. Brak stabilności jest cechą charakterystyczną również dla bitcoina.

2. Rezultaty

2.1. Mocne strony i szanse dla rozwoju kryptowalut

Uważna i racjonalna analiza koncepcji bitcoina pozwala stwierdzić, że idea walut wirtualnych nie wnosi żadnych korzyści do dotychczasowego systemu rozliczeń finansowych. Wprowadza raczej do przestrzeni publicznej pewien nieład i ryzyko strat finansowych dla osób, które bez dostatecznej wiedzy w nadmierny sposób zaangażują realne pieniądze w inwestycje związane z kryptowalutami. Trzeba przypomnieć, że głosy podziwu towarzyszyły także kiedyś piramidzie finansowej opartej na schemacie Ponziego: „Ponzi sprawia, że każdy szybko staje się bogaty. Pożycz mu swoje pieniądze, od pięćdziesięciu dolarów do pięćdziesięciu tysięcy dolarów, a za 180 dni odda ci dwa razy tyle, ile mu dałeś. Robi to już od ośmiu miesięcy...” (Ponzi, 2001, s. xii). Spadek zainteresowania ryzykownymi inwestycjami i brak dopływu nowego kapitału sprawił wówczas, że wiele osób straciło majątek swojego życia. Zarobili tylko ci, którzy byli na wierzchołku piramidy. Podobnym oszustwem okazała się piramida finansowa stworzona przez Bernarda Madoffa, straty szacowane są mniej więcej na około 50 mld USD. Kryptowaluty przypominają nieco przywołane zjawisko. Korzyści wynikające z inwestowania w nowe instrumenty powiązane są wyłącznie z wielkością zgłaszanego na nie popytu.

Zwolennicy kryptowalut dowodzą, że szanse rozwoju walut, a wraz z nimi także istniejącego systemu finansowego, wynikają z ich cech: anonimowości,

bezpieczeństwa transakcji, szybkości rozliczeń i braku lub niskich opłat. Czy rzeczywiście są to mocne strony kryptowalut? Saldo i historia transakcji każdego portfela bitcoina są publicznie dostępne, a mimo to bitcoin zapewnia anonimowość (Narayanan i in., 2016, s. 19), ponieważ nie można jednoznacznie powiązać portfela z konkretną osobą. Właściwość ta w szczególnym przypadku może narazić posiadaczy kryptowalut na straty. Stanie się to, kiedy anonimowy pośrednik (np. dokonujący wymiany walut na giełdzie) nie wykona zleconego zadania. Bezpieczeństwo łańcucha bitcoin nie zależy od zaufanej strony trzeciej. Nie ma zatem zagrożenia, że mający być strażnikiem wartości bitcoina podmiot zwiększy nadmiernie podaż waluty, powodując inflację. Należy jednak pamiętać, że wartość kryptowalut nie jest powiązana trwale z realnymi zasobami, zatem jej kurs łatwo ulega spekulacyjnej grze uczestników rynku. Zaangażowanie instytucji finansowej sprzyjałoby stabilizacji kursu. Bez instytucji nadzorującej nie ma ponadto praktycznych możliwości skutecznej reakcji na przypadki oszustw – anonimowych przecież osób.

Bitcoina nie można emitować w formie fizycznej – ta właściwość również ma stanowić o jego sile. Pojawiają się producenci³ fizycznych monet powiązanych z wirtualnym portfelem bitcoinów. Przy sprzedaży takich monet w rzeczywistości przekazywany jest klucz prywatny do portfela. Nowy właściciel nie ma jednak żadnej gwarancji, że poprzedni posiadacz nie wykorzystał monet wcześniej. Aby zapobiec oszustwom, oferowane są monety (portfele) z widocznym adresem (i opcjonalnie nominałem) oraz kluczem prywatnym dostępnym jedynie po zniszczeniu plomby. Osoba przyjmująca taki portfel może zweryfikować zawartość portfela, znając jego adres. Dzięki plombie ma również gwarancję, że żadna osoba przekazująca taki portfel nie zna klucza prywatnego. Musi jednak zaufać podmiotowi, który utworzył portfel i założył plombę.

Do popularnych producentów fizycznych monet bitcoin zalicza się m.in. Casascius, Alitin Mint i Titan Bitcoin. Pojawiają się pewne wątpliwości. Pierwszy z wymienionych ma niedziałającą stronę internetową (z powodu słabego i zdezaktualizowanego algorytmu szyfrującego, wg stanu na dzień 22.02.2018 r.). Kolejny podmiot poinformował nabywców, że wszystkie wyprodukowane i sprzedane przez nich portfele zostały pozbawione środków.

³ Słowo „producent”, a nie „emitent” jest w tym przypadku uzasadnione, ponieważ oferujący fizyczne bitcoiny jedynie doładowuje określoną wartością portfel powiązany z monetą. Nie jest to jednak działalność polegająca na emisji kryptowaluty.

Zaletą kryptowalut mają być również niskie opłaty transakcyjne i szybkość wykonania operacji. Tak było jeszcze przed upowszechnieniem bitcoina. Niestety, wraz ze wzrostem liczby dokonywanych transakcji rośnie czas oczekiwania na rejestrację transakcji w bloku. Ze względu na ograniczony rozmiar bloku, w jego rejestrze można umieścić ok. 1500 transakcji. przyjmując, że blok tworzony jest co 10 min, to dziennie można przetworzyć 200 tys. transakcji. Przeciętnie w kolejce na rejestrację czeka nawet kilkadziesiąt tys. operacji, co oznacza, że czas niezbędny do ich trwałego zapisania w łańcuchu to nawet kilka godzin. Przedstawione ograniczenia algorytmu bitcoina dowodzą, że przeciętnie w ciągu sekundy rozliczane są trzy transakcje. Dla porównania: tylko w Polsce w drugim kwartale 2017 roku za pomocą kart płatniczych realizowano 150 transakcji na sekundę (NBP, 2017, s. 30).

Niewątpliwie silną stroną kryptowalut jest względnie niski koszt środowiskowy funkcjonowania systemu. Utrzymanie łańcucha bitcoina, mimo konieczności wykonania skomplikowanych operacji, jest mniej energochłonne niż znanych dotychczas systemów rozliczeń finansowych (Giungato i in., 2017, s. 4). Należy jednak dodać, że istniejący system bankowy rozlicza zdecydowanie więcej transakcji niż za pomocą kryptowalut. Ponadto, wraz z upowszechnieniem płatności elektronicznych, należy spodziewać się znaczącego spadku kosztów obsługi klientów w tradycyjnych bankach.

Kryptowaluty są szansą dla krajów rozwijających się, charakteryzujących się słabo rozbudowaną siecią banków komercyjnych i infrastrukturą służącą do płatności elektronicznych. Wprowadzenie walut wirtualnych jest alternatywą dla kosztownej i czasochłonnej rozbudowy sieci bankomatów oraz terminali płatniczych. Techniczne ograniczenia liczby przetwarzanych transakcji na wczesnych etapach upowszechnienia płatności elektronicznych nie powinny stanowić przeszkody.

Waluty wirtualne są również szansą dla rozwoju gospodarki w krajach objętych kryzysem demokracji, w których nastąpiła utrata zaufania do instytucji centralnych. Waluta wirtualna mogłaby zastąpić niestabilny pieniądz krajowy. Brak alternatywy dla słabego pieniądza krajowego powoduje, że rozliczenia dokonywane są w postaci barterowej lub z wykorzystaniem jednej z silnych walut – zwykle USD lub euro.

2.2. Słabe strony i zagrożenia związane z użytkowaniem walut wirtualnych

W obliczu braku wyraźnych korzyści z posiadania i obrotu kryptowalutami wiele instytucji sektora finansowego wydało już komunikaty, ostrzegając przed ryzykiem związanym z inwestowaniem w waluty wirtualne. Najczęściej zwraca się uwagę, że kryptowaluty nie są pieniądzem emitowanym przez jakiegokolwiek bank centralny lub podmiot publiczny, ich wartość nie jest powiązana z zasobami materialnymi ani gwarantowana przez państwo, nie służą regulowaniu zobowiązań podatkowych, ani też nie są powszechnie akceptowane jako środek płatniczy (NBP, KNF, 2017, s. 1).

Wśród rodzajów ryzyka towarzyszących kryptowalutom wymienia się utratę środków na skutek oszustwa pośredników w dokonywanych transakcjach. Niekorzystne dla posiadaczy bitcoina wydarzenia w lutym 2014 roku. Otóż 25 lutego 2014 roku, jedna z największych wówczas giełd pośredniczących w obrocie wirtualnymi walutami, MtGox Co. Ltd. zawiesiła notowania, a trzy dni później złożyła do sądu wnioski o ochronę przed wierzycielami (Baker, McKenzie, 2014). W wyniku zdarzenia ok. 127 tys. internautów zostało poszkodowanych na kwotę 750 tys. BTC, co według kursu BTC/USD z 25 lutego 2014 roku stanowi kwotę ok. 470 mln USD. W styczniu 2018 roku tokijska giełda kryptowalutowa Coincheck potwierdziła, że w cyberataku z portfeli jej klientów skradziono ponad 500 mln NEM, co stanowiło równowartość 533 mln USD (Young, 2018). W Polsce 5 lutego 2018 roku KNF umieściła giełdę kryptowalut BitBay na liście ostrzeżeń publicznych i skierowała do prokuratury zawiadomienie o podejrzeniu popełnienia przestępstwa przez BitBay. Ważne jest również, że w przypadku oszustwa ochrona poszkodowanych jest znacznie ograniczona. Ani UOKiK, ani KNF nie mają skutecznych narzędzi dochodzenia roszczeń. Ponadto, wiele podmiotów oferujących usługi w zakresie obrotu kryptowalutami to firmy zagraniczne, co dodatkowo utrudnia ściganie sprawców (NBP, KNF, 2017, s. 1–2).

Poważne ryzyko związane jest z dużą zmiennością kursu. Wynika ono nie tylko z braku powiązania waluty wirtualnej z jakimkolwiek dobrem materialnym czy stanem gospodarki, ale także z niskiej kapitalizacji. Nawet niewielkie transakcje mogą wpływać znacząco na kurs waluty. Nierzadko dzienna zmiana kursu kryptowaluty w relacji do USD przekracza 20%, a niektóre waluty w ciągu kilku miesięcy

straciły niemal zupełnie pierwotną wartość, np. paycoin⁴. Wysoka zmienność kryptowalut wykorzystywana jest często przez kapitał spekulacyjny.

Kryptowaluty nie są prawnym środkiem płatniczym. Zatem ich akceptowalność w placówkach usługowo-handlowych jest ograniczona. Wreszcie brak nadzoru nad kryptowalutami powoduje, że wykorzystywane są one do działań przestępczych, w tym prania pieniędzy. W niektórych zaś krajach transakcje przy użyciu kryptowalut mogą być opodatkowane (EBA, 2013, s. 2–3). Poszukiwania efektywnego sposobu opodatkowania obrotu walutami wirtualnymi prowadzone są również w Polsce.

Podsumowanie

Waluty wirtualne, będące odkryciem ostatnich lat, w obecnej formule mają ograniczoną przydatność i stanowią poważne zagrożenie zarówno dla indywidualnych użytkowników, jak i instytucji finansowych wykorzystujących kryptowaluty. Do największych zagrożeń zaliczyć należy: utratę posiadanych wartości w wyniku cyberataku lub oszustwa podmiotu pośredniczącego w transakcjach, dużą zmienność kursu waluty, wykorzystanie kryptowalut w nielegalnej działalności. Pewne korzyści z użytkowania kryptowalut mogą pojawić się na rynkach, na których płatności elektroniczne nie są jeszcze w pełni rozwinięte.

Obniżenie ryzyka związanego z walutami wirtualnymi wymaga wypracowania i przyjęcia regulacji w zakresie obrotu nimi oraz wprowadzenia nadzoru finansowego. Trudno jednak oczekiwać, że podejmowane próby regulacji aktywności internautów będą w pełni skuteczne, zatem niezbędna jest szeroka edukacja w zakresie kryptowalut i potencjalnych zagrożeń wynikających z bezkrytycznego zaangażowania środków finansowych na rynku walut wirtualnych.

Negatywna ocena kryptowalut nie oznacza krytyki samej technologii rozproszonego łańcucha, która, z uwagi na właściwości, może być użyteczna w procesach przetwarzania i archiwizacji danych. Niewątpliwie zaś zainteresowanie walutami wirtualnymi wpływa na rozwój technologii blockchain.

⁴ 23.12.2014 r. 1 XPY = 14,51 USD, a 3.07.2015 r. już tylko 0,05 USD. Kapitalizacja paycoina obniżyła się wówczas z 178,4 mln USD do 770,7 tys. USD, <https://coinmarketcap.com/currencies/paycoin2/historical-data/?start=20130428&end=20180309>.

Bibliografia

- Baker & McKenzie (2014). *Announcement regarding an application for commencement of a procedure of civil rehabilitation*. Pobrane z: https://www.mtgox.com/img/pdf/20140228-announcement_eng.pdf.
- Croman, K., Decker, Ch., Eyal, I., Gencer, A.E., Juels, A., Kosba, A., Miller, A., Saxena, P., Shi, E., Sirer, E.G., Song, D., Wattenhofer, R. (2016). On Scaling Decentralized Blockchains. *Financial Cryptography Workshops*. Pobrane z: <https://www.tik.ee.ethz.ch/file/74bc987e6ab4a8478c04950616612f69/main.pdf>.
- EBA (2013). *Warning to consumers on virtual currencies*. EBA/WRG/2013/01. London: EBA.
- ECB (2016). Opinia Europejskiego Banku Centralnego z dnia 12 października 2016 r. w sprawie wniosku dotyczącego dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę (UE) 2015/849 w sprawie zapobiegania wykorzystywaniu systemu finansowego do prania pieniędzy lub finansowania terroryzmu i zmieniającą dyrektywę 2009/101/WE (CON/2016/49).
- Giungato, P., Rana, R., Tarabella, A., Tricase, C. (2017). Current Trends in Sustainability of Bitcoins and Related Blockchain Technology. *Sustainability*, 9.
- Katz, J., Lindell, Y. (2007). *Introduction to Modern Cryptography*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Law, L., Sabett, S., Solinas, J. (1997). How to make a mint: the cryptography of anonymous electronic cash. *The American University Law Review*, 4.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin, A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Pobrane z: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton: Princeton University Press.
- NBP (2017). Informacja o kartach płatniczych II kwartał 2017 r. Warszawa.
- NBP, KNF (2017). Komunikat Narodowego Banku Polskiego i Komisji Nadzoru Finansowego w sprawie „walut” wirtualnych. Warszawa: NBP, KNF.
- Ponzi, Ch. (2001). *The Rise of Mr Ponzi*. Naples: Inkwell Publishers.
- Ustawa z 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu. Pobrane z: [http://orka.sejm.gov.pl/opinie8.nsf/nazwa/2233_u/\\$file/2233_u.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/opinie8.nsf/nazwa/2233_u/$file/2233_u.pdf).
- Young, J. (2018). *\$530 Mln in XEM Stolen From Coincheck Can Be Traced, NEM Team Confirms*. Pobrane z: <https://cointelegraph.com/news/530-million-in-xem-stolen-from-coincheck-can-be-traced-nem-team-confirms>.

THE PHENOMENON OF VIRTUAL CURRENCIES – OPPORTUNITIES AND THREATS FOR INTERNATIONAL FINANCES

Abstract

Cryptocurrencies have been common interest for several years. The source of popularity of virtual currencies is not only the effect of technological novelty, but also the desire to get rich quickly. According to the authors, virtual currencies have limited usefulness and pose a serious threat to both individual users and financial institutions. To bring tangible benefits of the new considerations for the financial world, it is necessary to educate users of cryptocurrencies, adopt appropriate regulations and supervise their turnover. Critical assessment of cryptocurrencies does not mean, however, negating the need to develop blockchain technology that is useful in data processing.

Keywords: finance, cryptocurrencies, blockchain

JEL codes: E42, G15, O39