

Wawrzyniec Michalczyk

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
e-mail: wawrzyniec.michalczyk@ue.wroc.pl

**BARIERY ROZWOJU BITCOINA JAKO NOWEJ
FORMY PIENIĄDZA MIĘDZYNARODOWEGO**

**BARRIERS OF DEVELOPMENT OF BITCOIN
AS A NEW FORM OF INTERNATIONAL MONEY**

DOI: 10.15611/e.21.2018.1.03

JEL Classification: E42, F31, G15

Streszczenie: Artykuł poświęcony jest tematyce bitcoina, prekursora wśród kryptowalut i wciąż najważniejszej z nich. Na drodze do coraz szerszego wykorzystania go jako nowej formy pieniądza międzynarodowego stoi wiele barier. Celem opracowania jest identyfikacja i charakterystyka najistotniejszych z nich: stabilizacji kursu, odpowiedniego zakresu i jakości regulacji na poziomie państwowym i międzynarodowym, zwiększenia stopnia bezpieczeństwa systemu oraz konieczności upowszechnienia się bitcoina w obrocie gospodarczym. Przedstawiono również charakterystykę tej kryptowaluty na tle spełniania przez nią funkcji pieniądza międzynarodowego oraz wskazano propozycje kierunków rozwiązywania pojawiających się w tym kontekście problemów. Jako metodę badawczą zastosowano analizę literatury oraz danych statystycznych, przede wszystkim z okresu 2016-2017.

Słowa kluczowe: bitcoin, pieniądz, kryptowaluty.

Summary: The article is devoted to the subject of bitcoin, a precursor among cryptocurrencies and still the most important of them. There are a number of barriers towards its wider and wider use as a new form of international money. The aim of the study is to identify and to characterize the most significant of them: the stabilisation of the exchange rate, the appropriate scope and quality of regulation at the state and international level, the increase of the degree of the system security and the necessity of spreading of the bitcoin in the economic turnover. The characteristics of this cryptocurrency were also presented against the background of its fulfilment of international money functions, and suggestions for the directions of solving problems appearing in this context were indicated. As a research method, the analysis of literature and statistical data – mainly from the period of 2016-2017 – was used.

Keywords: bitcoin, money, cryptocurrencies.

1. Wstęp

Opracowanie w 2008 r. koncepcji systemu bitcoina i wprowadzenie jej w życie rok później stanowią jedne z ważniejszych w ostatnich latach wydarzeń w finansach międzynarodowych. Wykorzystanie rewolucyjnej technologii tzw. łańcucha bloków, jako sposobu na stworzenie zdecentralizowanego i niezależnego od instytucji bankowych i państwowych systemu płatniczego, a w jego ramach alternatywnej i niemającej precedensu formy pieniądza, stanowiło załóżek całkowicie nowego zjawiska – kryptowalut. Towarzyszące ich rozwojowi narodziny i wzrost równie pionierskiej branży biznesu, obejmującej usługi związane z ich kreacją, wymianą, przechowywaniem i wspomaganiami płatności, przyciągnęły uwagę osób na całym świecie, również zajmujących się badaniami z zakresu nauk ekonomicznych.

Prekursorem i wciąż najważniejszą kryptowalutą pozostaje bitcoin. To on wyznacza standardy, jest podstawą do opracowywania coraz nowszych i wydajniejszych rozwiązań płatniczych, a skala obrotu nim i wahań jego kursu stanowi istotne wyzwanie dla prawodawców i instytucji regulujących rynek finansowy. Na drodze do coraz szerszego wykorzystania go jako pieniądza międzynarodowego w nowatorskiej odsłonie stoi jednak wiele barier. Niniejszy artykuł ma na celu identyfikację tych najistotniejszych i przedstawienie ich zwięzłej charakterystyki. Aby zrealizować to zamierzenie badawcze, wykorzystano analizę literatury oraz danych statystycznych, przede wszystkim z okresu ostatnich dwóch lat, tj. 2016-2017.

2. Charakterystyka bitcoina na tle funkcji pieniądza międzynarodowego

Pojęcie bitcoina (BTC) funkcjonuje na dwóch płaszczyznach definicyjnych. W wąskim znaczeniu jego mianem określa się cyfrową (wirtualną) jednostkę wartości (*unit of value*), stanowiącą tzw. kryptowalutę (*cryptocurrency*), która pojawiła się w Internecie i gospodarce jako pierwsza w historii¹. Kryptowaluty stanowią opartą na mechanizmie szyfrowania jako weryfikacji autentyczności odmianę walut wirtualnych (*virtual currency*) [He i in. 2016, s. 7-8], które Europejski Bank Centralny precyzuje jako „cyfrową reprezentację wartości, nieemitowaną przez bank centralny, instytucję kredytową ani instytucję pieniądza elektronicznego, która w pewnych warunkach może być używana jako alternatywa dla pieniądza” [ECB 2015, s. 25]. Warto zaznaczyć, że przyjęcie takiej definicji sprawia, że bitcoin nie może być formalnie uznany za pieniądz, w tym elektroniczny, co zresztą EBC w swoich publikacjach oficjalnie podkreśla, jednocześnie wskazując, że w miarę upływu czasu

¹ Mimo że przed wprowadzeniem bitcoina pojawiały się projekty, które można określić mianem kryptowalut, to miały one zasięg ograniczony wyłącznie do entuzjastów kryptografii i niepełną funkcjonalność, nie były wykorzystywane szerzej do transakcji płatniczych ani nie upowszechniły się w Internecie czy gospodarce.

i wzrostu skali płynności i akceptowalności walut wirtualnych takie podejście może się zmienić [ECB 2015, s. 25; He i in. 2016, s. 17]. Inne przesłanki, które wpływają na rozbieżność między pojęciem waluty wirtualnej a pieniądza elektronicznego, to np. różna skala regulacji, nadzoru i ryzyka, rodzaj emitenta, brak gwarancji odkupu, brak odpowiednika realnego [Chrabonszczewska 2013, s. 56; Piotrowska 2015, s. 370; Sieroń 2013, s. 32; Lis-Markiewicz, Nowak 2015, s. 85-86].

Szerokie ujęcie pozwala z kolei na zdefiniowanie Bitcoina – pisanego wówczas z wielkiej litery – jako rozbudowanego systemu informatycznego opartego na globalnej, zdecentralizowanej sieci komputerowej, umożliwiającego dokonywanie i archiwizowanie transakcji przekazywania wartości (płatności) pomiędzy użytkownikami. Gromadzenie i zachowywanie danych o tych transakcjach odbywa się w oparciu o technologię tzw. łańcucha bloków (*blockchain*) i tzw. rozproszonego rejestru (*distributed ledger*) [Piech (red.) 2017, s. 14-18; Piotrowska 2014, s. 276; Przyłuska-Schmitt 2016, s. 138-140; Sobiecki 2015, s. 145-146; Szymankiewicz 2014, s. 22; Tu, Meredith 2015, s. 281; Xethalis i in. 2016, s. 4-7]. Oznacza to, że bloki kolejnych transakcji dołączane są do poprzednich tworząc łańcuch, a zapis płatności jest dokonywany równoległe we wszystkich komputerach w sieci. Co istotne, w zamian za udział komputerów w procesie szyfrowania i archiwizowania transakcji (jest to określane mianem „wydobycia” – *mining*), ich użytkownicy otrzymują wynagrodzenie. Pochodzi ono z dwóch źródeł: z automatycznej emisji bitcoinów przez system oraz z dobrowolnych opłat zleceniodawców transakcji. W miarę upływu czasu i zwiększania się ilości bloków skala emisji jest coraz mniejsza, co ogranicza z góry podaż bitcoinów do 21 mln BTC. Natomiast im wyższą opłatę uiszcza zleceniodawca transferu, tym większy priorytet ma dana transakcja i tym krótszy jest czas oczekiwania na jej potwierdzenie.

Główną ideą, która przyświecała twórcom Bitcoina, była chęć stworzenia systemu, za pomocą którego można by było dokonywać transferu wartości (płatności, przelewów) bez udziału tzw. zaufanej trzeciej strony (*trusted third party*). Strona ta, czyli instytucja finansowa, w tradycyjnych systemach płatniczych pełni rolę pośrednika, który gwarantuje rozliczenie, potwierdza jego autentyczność i uniemożliwia podwójne wydatkowanie środków (*double spending*); ponieważ są one zdeponowane w postaci elektronicznej, problem ten jest realny i wielce istotny. Usunięcie trzeciej strony z transakcji wymagało jego rozwiązania – nastąpiło to w postaci wprowadzenia innowacyjnego mechanizmu kryptograficznego i łańcucha bloków w miejsce zaufania do pośrednika [Nakamoto 2008, s. 1; Xethalis i in. 2016, s. 7; Tu, Meredith 2015, s. 281-2]. Przyczyną dążenia do wyeliminowania instytucji finansowych z systemów płatniczych było przede wszystkim ukierunkowanie na obniżenie kosztów transferów i wprowadzenie taniego narzędzia mikropłatności [Nakamoto 2008, s. 1; Kubasik 2017, s. 108], ale z pewnością również rosnąca niechęć do skompromitowanego przez globalny kryzys finansowo-gospodarczy systemu bankowego, co wydaje się potwierdzać moment powstania i wdrożenia koncepcji BTC (lata 2008-2009). Swój udział miało także postępujące usieciowienie relacji społecznych, gospodarki

i handlu [Piotrowska 2014, s. 276], pociągające za sobą rozwój sieciowych systemów rozliczeniowych. Należy jednak podkreślić, że chociaż sam mechanizm, o który opiera się BTC, eliminuje konieczność udziału zaufanej instytucji finansowej w transakcjach, to wysoki stopień jego skomplikowania sprawia, że użytkownicy bitcoinów muszą chociaż w niewielkim stopniu zawierać deweloperom oprogramowania i znawcom zasad, na których system się opiera [Sobiecki 2015, s. 146; Xethalis i in. 2016, s. 10; Brosens 2017, s. 3].

Transakcje w sieci Bitcoina charakteryzują się przejrzystością [Piech 2014, s. 184; Xethalis i in. 2016, s. 10], wynikającą z jawności ich rejestru, nieodwołalnością – co w zależności od punktu widzenia może stanowić ich wadę lub zaletę – i anonimowością. Anonimowość ta jest całkowita wewnątrz sieci, analogicznie jak np. w przypadku rynku papierów wartościowych, na którym są podawane czas i wartość transakcji, ale brakuje informacji o ich stronach [Perez, Urbaniak 2013, s. 170]. Ponieważ jednak sieć kryptowaluty jest przez giełdy, kantory itp. połączona z oficjalnymi systemami rozliczeniowymi, bardziej właściwym określeniem wydaje się pseudoanonimowość (*pseudonymity*) [Sobiecki 2015, s. 146; He i in. 2016, s. 9; BIS 2015, s. 8-10]. Wskazane cechy Bitcoina, tj. rozproszony rejestr danych, brak pośrednika, niemożność podwójnego wydatkowania, nieodwołalność i anonimowość, sprawiają, że jako środek płatniczy pełni on podobną rolę jak gotówka [Kubasik 2017, s. 106-107]. Kryptowaluty stanowią jej współczesny, cyfrowy substytut, będąc odpowiedzią niepokornego społeczeństwa internetowego na potrzebę posiadania własnego pieniądza, przynajmniej w założeniach niezależnego od władz i systemu bankowego, niepodlegającego kontroli państwowej, ale również bezpiecznego, szybkiego i taniego.

Istotną cechą BTC jest jego całkowite oderwanie od sfery realnej [Perez, Urbaniak 2013, s. 170; Piotrowska 2015, s. 374]. Brakuje charakterystycznego dla tradycyjnych instrumentów finansowych powiązania z niewirtualną dziedziną ekonomiczną – np. z przynoszącą dochody działalnością gospodarczą (tak jak ma to miejsce w przypadku akcji czy obligacji korporacyjnych), z budżetem państwa (jak obligacje skarbowe), z gospodarką kraju i polityką ekonomiczną władz (jak waluty) czy z dobrami materialnymi, np. ze złotem (jak środki płatnicze w systemie waluty złotej czy z Bretton Woods). Wartość bitcoina wynika wyłącznie z przekonania i wiary jego właścicieli w to, że inni jego posiadacze będą go konsekwentnie cenić, używać i akceptować w rozliczeniach oraz że wciąż będzie na niego popyt [Dopierała, Borodo 2014, s. 6; He i in. 2016, s. 9; Kurek 2015a, s. 226; Lis-Markiewicz, Nowak 2015, s. 52]. W rezultacie można sobie pozwolić na spostrzeżenie, że dążenie twórców systemu do eliminacji konieczności zawierania instytucjom finansowym jako pośrednikom płatności doprowadziło w zamian do konieczności zaufania innym użytkownikom BTC.

To zaufanie stanowi jednak w istocie główną, a w przypadku bitcoina jedyną przesłankę do spełniania przez dane dobro funkcji pieniądza. W tradycyjnym i najprostszych ujęciu funkcjonalnej definicji pieniądza należą do nich: środek wymiany

i płatniczy, miernik wartości i środek jej przechowywania [Gruszecki 2004, s. 70; Kurek 2015b, s. 223; Piotrowska 2014, s. 279]. Funkcje te w skali międzynarodowej są ujęte w tzw. klasyfikacji Cohena, uwzględniającej zarówno sferę prywatną, jak i oficjalną. W pierwszej z nich pieniądz międzynarodowy pełni funkcję waluty transakcyjnej, waluty fakturowania (w handlu międzynarodowym) i waluty inwestycyjnej (w której nominowane są ceny instrumentów finansowych); druga sfera obejmuje funkcje waluty interwencyjnej, waluty zaczepu (miernika kursów) i waluty rezerwowej. O zakresie wykorzystania danego środka płatniczego w skali międzynarodowej i globalnej decydują zazwyczaj takie przesłanki, jak jego stabilność (niska inflacja i niewielkie wahania kursu), otwartość i płynność rynku instrumentów finansowych nominowanych w danej walucie, efekt inercji (efekt sieciowy, polegający na wzroście atrakcyjności danego pieniądza w miarę jego upowszechniania się), stabilność polityczna emitenta, rozmiary jego gospodarki czy wiarygodność polityki gospodarczej danego kraju [Michalczyk 2012, s. 150 i 154; Chrabonszczewska 2013, s. 64-65]. Wobec tego, że bitcoin, odmiennie niż tradycyjne waluty, nie jest emitowany przez kraj lub grupę państw, istotną rolę w jego przypadku odgrywać mogą jedynie pierwsze trzy z wymienionych determinant.

Wykorzystanie bitcoina jako waluty międzynarodowej spotyka się z istotnym oporem ze strony tradycyjnych instytucji finansowych – w szczególności banków centralnych. Wynikać to może, z jednej strony, z oficjalnie przez nie wskazywanego ryzyka posługiwania się nim (wynikającego np. z niestabilności ceny, z braku gwarancji organów publicznych [Rzeszotnik 2014, s. 19-20] czy z możliwości używania go do rozliczania transakcji nielegalnych [NBP, KNF 2018]), a z drugiej – z podkreślanego z kolei przez zwolenników kryptowalut braku możliwości kontroli przez instytucje państwowe i potencjalnego spadku przychodów banków w miarę rozpowszechniania się tego sposobu dokonywania płatności. Postulowanym działaniem jest w tym zakresie rozwój regulacji kwestii kryptowalut na świecie i ściślejszego ich monitorowania, który zarówno ograniczyłby ryzyko z nimi związane, jak i prawdopodobnie przyczyniłby się do złagodzenia oporu wobec nich ze strony władz monetarnych poszczególnych krajów. W konsekwencji na obecnym etapie trudno jednak mówić o jakimkolwiek wykorzystaniu bitcoina jako pieniądza międzynarodowego w sferze oficjalnej – żaden poważny bank centralny nie zaryzykuje utrzymywania rezerw w kryptowalutach lub dokonywania w nich interwencji na rynku dewizowym czy, tym bardziej, ustalania względem nich kursu centralnego swojego środka płatniczego. Namiastkę pełnienia przez bitcoina funkcji waluty zaczepu stanowi jedynie jego wykorzystanie w tej roli na giełdach kryptowalut, gdzie często się można spotkać z kwotowaniem kursów właśnie w stosunku do BTC.

Niechęć instytucji publicznych do bitcoina i innych kryptowalut, tzw. altcoinów (*altcoins*), oraz opór przed ich akceptacją jako stałego i ważnego elementu światowego systemu finansowego wynika z pewnością również z tego, że ponieważ stanowią one alternatywę dla pieniądza tradycyjnego, to skutkiem ich rozpowszechniania się może być ograniczenie skuteczności polityki monetarnej i wpływu władz gospodar-

czych na system płatniczy. Mogłoby to w ostateczności doprowadzić nawet do rozchwiania międzynarodowego systemu finansowego, w tym bankowego i budżetowego, oraz globalnej gospodarki [Chrabonszczewska 2013, s. 67]. Niemniej jednak ograniczona podaż bitcoina i jej kontrola wyłącznie przez rynek oraz niezależność BTC od władz i w konsekwencji brak możliwości np. konfiskaty oszczędności [Sieroń 2013, s. 36], ograniczenia wymienialności czy nadmiernej ekspansji monetarnej („dodruku” pieniądza, jego „psucia” czy „luzowania ilościowego”) wobec błędów popełnianych w tym zakresie [Piech 2014, s. 184], doprowadzających w skrajnych przypadkach do sytuacji kryzysowych – stanowią z punktu widzenia użytkowników systemu istotne zalety tej kryptowaluty.

W sferze prywatnej natomiast istotny problem na drodze do wykorzystania bitcoina jako waluty międzynarodowej stanowi przede wszystkim uwarunkowany również w pewnym stopniu niedorozwojem regulacji, niejasnym statusem prawnym i niskim poziomem bezpieczeństwa brak jego powszechnej akceptowalności, a w konsekwencji ułomne wypełnianie przez niego funkcji środka płatniczego i wymiany, czyli waluty transakcyjnej. Należy jednak wskazać, że stosunkowo niskie koszty i szybkość rozliczenia (przynajmniej do połowy 2017 r.), brak pośrednika, nieograniczony zasięg, anonimowość i przejrzystość systemu oraz spadek zaufania do systemu bankowego po globalnym kryzysie stanowią przesłanki do stopniowego rozpowszechniania się bitcoina na świecie [Dopierała, Borodo 2014, s. 5-6; Kurek 2015a, s. 224]. Z kolei nieznaną uzasadnienia w czynnikach fundamentalnych znaczna zmienność jego relacji w stosunku do walut tradycyjnych (istotne wahania jego wartości) ujemnie wpływa na możliwość zastosowania go w roli środka tezauryzacji, tj. waluty inwestycyjnej, i miernika cen, tj. waluty fakturowania. Na niewielkie znaczenie bitcoina jako miernika wartości wskazuje też powszechne przy transakcjach w nim rozliczanych ustalanie cen pierwotnie w tradycyjnych środkach płatniczych, a jedynie późniejsze dokonywanie płatności w kryptowalucie po aktualnym poziomie kursu [He i in. 2016, s. 17; Piotrowska 2014, s. 279-280; Chrabonszczewska 2013, s. 64-66]. Natomiast, mimo fluktuacji wartości bitcoina, jego funkcja inwestycyjna jest wykorzystywana przez uczestników giełd kryptowalut, którzy dążą do osiągnięcia zysku spekulacyjnego, oraz posiadaczy tzw. koparek (*excavator*), czyli wyspecjalizowanych komputerów służących do „wydobycia” wirtualnych środków płatniczych [Sobiecki 2015, s. 158]. W tym drugim przypadku inwestycję stanowi wydatek na zakup „koparki” (rzędu od kilku do nawet kilkudziesięciu tysięcy USD), a dodatkowo ponosi się koszty energii elektrycznej.

Warto również podkreślić, że w przeciwieństwie do walut tradycyjnych, bitcoin jest podzielny aż na 10^8 mniejszych jednostek, nazywanych satoshi, co wpływa na jego potencjalnie wysoką płynność płatniczą. Wynika to, z jednej strony, z tego, że nawet przy gwałtownym wzroście jego wartości, np. do poziomu 1 BTC = 100 mln USD, czyli ponad 6,5 tys. razy wyższego niż na początku 2018 r., 1 satoshi byłby wart 1 dolara, co wciąż umożliwiałoby rozliczenia (poza transakcjami o wartości mniejszej niż 1 USD, które stanowią margines). Z drugiej strony z kolei, przy cał-

kwitej planowanej emisji bitcoina równej w przyszłości 21 mln BTC, takie zwiększenie jego wartości spowodowałoby, że jego podaż byłaby warta $2,1 \times 10^{15}$ USD, co jest kwotą ponad 20 razy większą niż podaż pieniądza na świecie – równa na koniec 2017 r. niecałe 100×10^{12} USD [Desjardins 2017] – a zatem umożliwiałyby to dokonywanie płatności w sposób nieograniczony co najmniej w kilkunastoletnim horyzoncie czasowym [Perez, Urbaniak 2013, s. 170]. Inne rozwiązania techniczne zastosowane w systemie płatniczym Bitcoina mogą jednak utrudniać mu konkurowanie z tradycyjnymi walutami. Należy do nich np. ciągła konieczność wytwarzania nowych bloków w łańcuchu, powodująca uzależnienie użytkowników systemu od „koparek” oraz systematyczne zwiększanie się zapotrzebowania na moc obliczeniową, prowadzące do coraz większego zużycia energii elektrycznej i kosztochłonności „wydobycia”. Opłacalność udziału w procesie szyfrowania transakcji i produkcji bloków zmniejsza się również na skutek coraz mniejszej emisji bitcoinów i pochodzącego z tego źródła wynagrodzenia. Rodzi to konieczność systematycznego zwiększania opłat ponoszonych przez zleceniodawców transakcji. Pewien mankament stanowi także w praktyce relatywnie wysoka awaryjność systemu [Rzeszutnik 2014, s. 3]. Wymienione kwestie stanowią jednak istotę zastosowanej w Bitcoinie technologii i nie są właściwie możliwe do usprawnienia czy rozwiązania bez zmiany jego algorytmu.

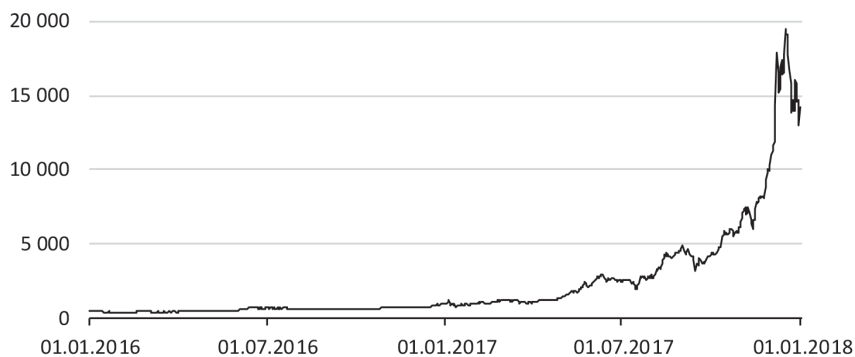
Podsumowując powyższe rozważania i hierarchizując problemy stojące na drodze bitcoina do pełnienia funkcji pieniądza międzynarodowego, można stwierdzić, że cztery najważniejsze to: stabilizacja kursu, odpowiednia regulacja na poziomie państwowym i międzynarodowym, zwiększenie stopnia bezpieczeństwa systemu i konieczność upowszechnienia się kryptowaluty w obrocie gospodarczym.

3. Problem pierwszy – stabilność

Stabilizacja kursu bitcoina stanowi jedną z istotniejszych barier na drodze do jego upowszechnienia się jako środka płatniczego. Skala wahań jego relacji wymiennej – np. w stosunku do dolara – jest ogromna. W latach 2016-2017 wartość BTC zmieniała się wręcz wykładniczo z poziomu ok. 400 USD do prawie 20 tys. USD w połowie grudnia 2017 r. (rys. 1). Na przełomie listopada i grudnia 2017 r. jego dzienny kurs wzrósł o ok. 230% w ciągu niecałego miesiąca, a następnie spadł przez osiem dni o prawie 30%. Podobna skala przeszacowań wartości BTC miała miejsce na przełomie lat 2013 i 2014, gdy kurs wzrósł w cztery tygodnie z ok. 200 USD do ok. 1 150 USD, a następnie, na skutek upadku największej wówczas giełdy bitcoina, Mt. Gox, załamał się do poziomu ok. 500 USD.

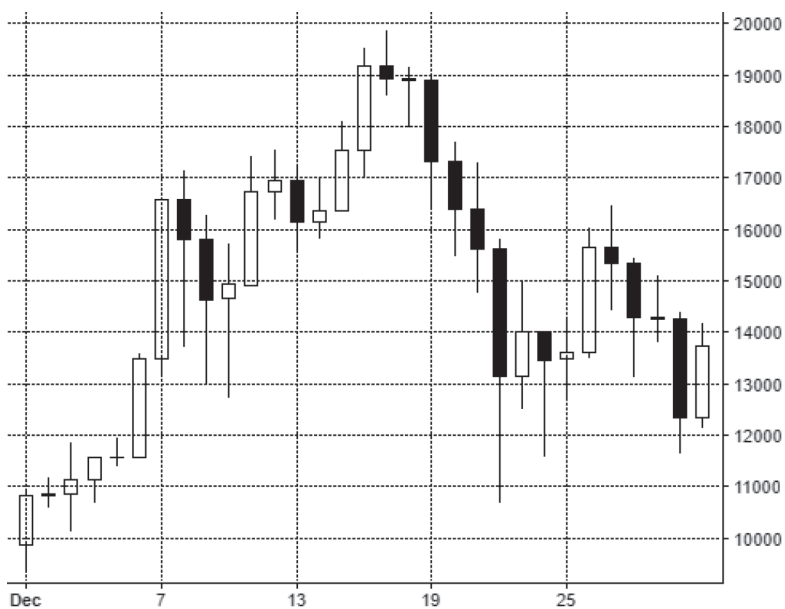
Dzienne amplitudy wahań wartości bitcoina bywają zazwyczaj również bardzo wysokie. Przykładowo, 7 grudnia 2017 r. najniższy pułap kursu na giełdzie Bitfinex, jednym z największych centrów obrotu kryptowalutami, wyniósł 13 139 USD, a najwyższy – 16 649 USD, co dawało skalę zmian na poziomie 23,6% względem środka przedziału. Z kolei np. 22 grudnia 2017 r. cena bitcoina wahała się w zakresie od

10 700 do 15 842 USD, czyli dzienna amplituda wahań wyniosła w analogicznym ujęciu aż 38,7% (rys. 2).



Rys. 1. Kurs BTC/USD w latach 2016-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [*Cryptocurrency Market...* 2018].

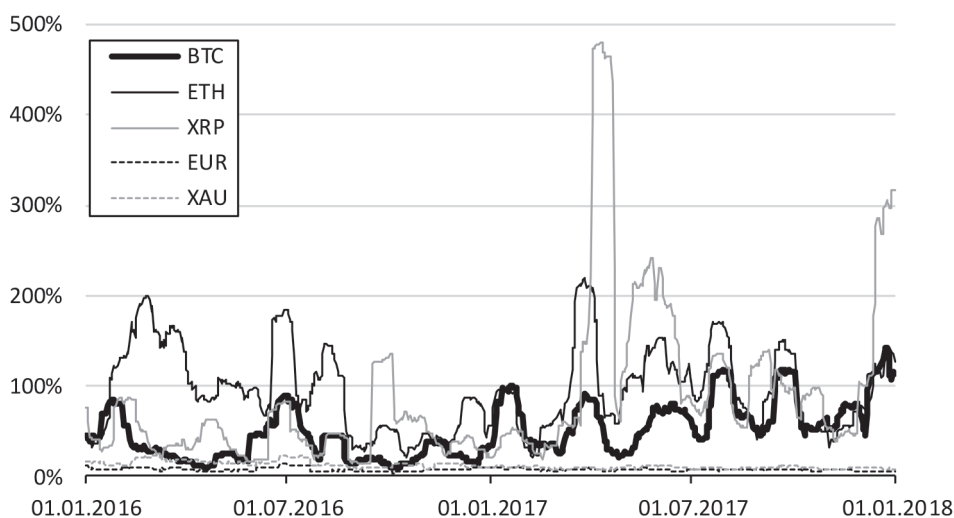


Rys. 2. Kurs BTC/USD w grudniu 2017 r.

Źródło: [*Bitfinex* 2018].

Stosowanym powszechnie wskaźnikiem zmienności kursu jest ERV (*Exchange Rate Volatility*). Wartość miernika ERV jest definiowana jako odchylenie standardowe zmian kursu (w ujęciu logarytmicznym) w kolejnym roku, prognozowanych na pod-

stawie danych z poprzedzających 20 dni. W przypadku tradycyjnych walut przyjmuje się, że wskaźnik na poziomie do 5% oznacza niewielkie fluktuacje relacji wymiennej, a powyżej 10% – znaczne [Michalczyk 2012, s. 78-79]. Bitcoin osiągał w okresie 2016-2017 wyniki w przedziale od ok. 8% (przy czym tak niski poziom był bardzo rzadki) do ok. 143%, średnia była równa 51% (rys. 3). Na tle dwóch pozostałych kryptowalut o największej kapitalizacji rynkowej, czyli ethereum (ETH) i ripple'a (XRP), nie wypadł jednak najgorzej. Przedziały wartości ERV wynosiły odpowiednio od 22% do 219% (średnia równa 95%) oraz od 13% do 481% (średnia równa 88%). Dla porównania, w przypadku kursu EUR/USD poziom wskaźnika mieścił się w przedziale od 4 do 15%, przy średniej 8%, a dla ceny złota – od 7% do 23% (średnia 12%).



Rys. 3. Wskaźnik ERV dla kursów bitcoina, ethereum, ripple'a i euro oraz ceny złota (w USD) w latach 2016-2017

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych [Cryptocurrency Market... 2018; Stooq 2018].

Tabela 1. Wartości współczynników korelacji kursów bitcoina, ethereum, ripple'a i euro oraz ceny złota (w USD) w latach 2016-2017

	BTC	ETH	XRP	EUR	XAU
BTC	–	0,91	0,78	0,61	0,17
ETH	0,91	x	0,85	0,72	0,23
XRP	0,78	0,85	x	0,53	0,16
EUR	0,61	0,72	0,53	x	0,50
XAU	0,17	0,23	0,16	0,50	–

Zacieniowano wartości większe niż 0,7.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych [Cryptocurrency Market... 2018; Stooq 2018].

Analiza współczynników korelacji pomiędzy przytoczonymi pięcioma zmiennymi (kursami bitcoina, ethereum, ripple'a i euro oraz ceną złota) wskazuje na stosunkowo silną współzależność cen BTC, ETH i XRP (tab. 1). Może to świadczyć o podobieństwie czynników oddziałujących na ceny kryptowalut i/lub o podążaniu kursów altcoinów za liderem (BTC). Powiązanie z kursem euro względem dolara jest istotne tylko w przypadku ethereum, współczynnik korelacji pomiędzy EUR/USD i BTC/USD jest już równy jedynie 0,61. Osłabiony związek z sytuacją na globalnym rynku tradycyjnych walut, obrazowaną przez wahania kursu między dolarem a euro, może w pewnej mierze potwierdzać oderwanie bitcoina od konwencjonalnych finansów międzynarodowych, posiadających przynajmniej w pewnym zakresie oparcie w sferze realnej. Cena złota, będąca jeszcze mocniej osadzona w rzeczywistości gospodarczej, wydaje się z kolei nie mieć już żadnego powiązania z wartością kryptowalut.

Wysoka skala zmienności kursu bitcoina wynika prawdopodobnie z tego, że jest on przede wszystkim dobrem o charakterze spekulacyjnym. Głównym motywem nabywania tej kryptowaluty przez uczestników rynku jest bowiem obecnie chęć osiągnięcia zysku związanego z gwałtownym wzrostem jej wartości, a nie wykorzystanie jej do dokonania płatności (wskutek relatywnie niskiego rozpowszechnienia wysokich od końca 2017 r. kosztów transferu i wydłużenia jego czasu). Masowe inwestowanie w bitcoina, częstokroć przez osoby bardzo młode czy wręcz nastolatków, którzy wcześniej nie mieli żadnych doświadczeń nie tylko z kryptowalutami, ale nawet z rynkiem finansowym w ogóle, nierzadko całych swoich oszczędności czy pożyczonych środków wynika też ze zjawiska określanego mianem „lęku przed pominięciem” (*fear of missing out*). Obawa przed „przegapieniem” możliwości osiągnięcia łatwego zarobku – tak jak inni obracający kryptowalutami – skłania do zakupu bitcoina coraz większe rzesze przedstawicieli młodego pokolenia, obeznanego z Internetem i technologiami cyfrowymi, poruszającego się w mediach społecznościowych i śledzącego na bieżąco trendy, i sprawia, że jego wartość rośnie w szybkim tempie. Potwierdzeniem tego zjawiska jest popularne motto posiadaczy kryptowalut: „HODL!”, które poza samym znaczeniem dosłownym, które sprowadza się do błędnego zapisu angielskiego słowa „trzymaj”, niesie treść w postaci zakazu przejmowania się chwilowym spadkiem kursu, wpadania w panikę czy wyprzedazy i polecenia wiary w to, że cena i zyski będą rosły w nieskończoność.

Gwałtowne wzrosty kursu BTC we wcześniejszych okresach były powiązane jednak także często z tym, że stanowi on alternatywę dla konwencjonalnych sposobów dokonywania płatności i ich przejściowe utrudnienia skutkują skokowym zwiększeniem popytu na kryptowaluty. Takie zjawisko miało miejsce np. w sierpniu 2012 r., gdy sankcje nałożone na Iran zdestabilizowały kurs riala, w kwietniu 2013 r. w czasie kryzysu bankowego na Cyprze, kiedy ryzyko utraty oszczędności przez inwestorów spowodowało ich nasilone zainteresowanie niezależnym od władz bitcoinem, czy w lipcu 2015 r., gdy wskutek trudnej sytuacji gospodarczej Grecji minister finansów tego kraju publicznie rozważał przyjęcie bitcoina [Przyłuska-Schmitt 2016, s. 141].

W porównaniu z tradycyjnymi walutami rynek BTC jest też stosunkowo płytki, więc podatny na ataki spekulacyjne, a coraz wolniej przyrastająca całkowita podaż sprawia, że w miarę upływu czasu rozpowszechniania się i rosnącego popytu jego wartość wykazuje presję aprecjacyjną (deflacyjną). Ograniczenie podaży stanie się jeszcze bardziej odczuwalne, gdy przestanie ona w ogóle przyrastać i osiągnięciem maksymalnym pułap 21 mln BTC. Wzrost gospodarczy i rosnący popyt transakcyjny na pieniądź – wobec ewentualnego zwiększenia się znaczenia bitcoina jako środka płatniczego – będzie wywoływać wówczas dalsze napięcia aprecjacyjne i deflacyjne. Z drugiej strony jednak limit emisji stanowi pewną zaletę oraz przesłankę do rozwoju i pogłębienia rynku – brakuje bowiem wspomnianej możliwości „psucia pieniądza” przez nadmierną ekspansję monetarną, jak w przypadku walut tradycyjnych [Perez, Urbaniak 2013, s. 176; Böhme i in. 2015, s. 233-234]. Nie można jednak zapominać o tym, że chociaż podaż samego bitcoina jest ograniczona, to masowo powstają alternatywne względem niego kryptowaluty, co skutkuje tym, że całkowita emisja pieniądza wirtualnego jest właściwie nieskończona [Brosens 2017, s. 6].

Należy zwrócić uwagę, że ważnym uczestnikiem rynków konwencjonalnych środków płatniczych – faktycznym lub potencjalnym – są władze monetarne emitenta, które w większym lub mniejszym stopniu oddziałują na cenę swojego pieniądza w celu jego stabilizacji. Skala i częstotliwość tych działań zależy od przyjętego rozwiązania w zakresie reżimu kursowego, jednak nawet w przypadku deklarowanej pełnej płynności relacji wymiennej w sytuacji jej znacznych fluktuacji banki centralne interweniują na rynkach dewizowych, aby realizować cele prowadzonej przez siebie polityki monetarnej i walutowej. Ponieważ kryptowaluty nie mają tradycyjnego emitenta, trudno liczyć na jakiegokolwiek interwencje stabilizacyjne, przynajmniej na obecnym etapie ich rozpowszechniania.

Istotną przesłanką niestabilności bitcoina jest również jego nieznaną wartość samoistną (*intrinsic value*). Ponieważ cena BTC nie jest powiązana ze sferą realną, podmiotem gospodarczym, krajem czy towarem, a jest wyłącznie rezultatem zaufania, wiary i przekonania do niego jego posiadaczy, nie jest możliwa w istocie jego inna wycena niż wyłącznie przez rynek. Można się jednak spotkać z propozycjami uznania, że wartość bitcoina wynika z tego, że zapewnia on dostęp do systemu dokonywania płatności i spełnia w mniejszym lub większym stopniu funkcję środka wymiany i przechowywania wartości [Xethalis i in. 2016, s. 13], a więc stanowi swoistą usługę, za korzystanie z której podmioty są gotowe zapłacić. W takim podejściu wartość kryptowaluty byłaby wyznaczana przez jej użyteczność, determinowaną z kolei głównie przez stabilność i powszechność (efekt sieciowy) [Piech 2017, s. 46]. Trudność w określeniu wartości samoistnej stanowi przyczynę problemu ze wskazaniem, czy szybkie wzrosty kursu bitcoina wynikają z „bańki” spekulacyjnej – tzn. nie mają uzasadnienia w czynnikach fundamentalnych [Michalczyk 2012, s. 66], czy może z jego rozpowszechniania się i coraz większej użyteczności.

4. Problem drugi – regulacja

Bitcoin w swojej konstrukcji jest środkiem płatniczym nieposiadającym jakiegokolwiek związku z instytucjami publicznymi, w szczególności z finansowymi, w tym bankami centralnymi. Co więcej, wydaje się, że jedną z istotniejszych przesłanek jego powstania było pokryzysowe rozczarowanie tymi instytucjami, niechęć do nich społeczeństwa sieciowego i dążenie do stworzenia suwerennego i niezależnego systemu rozliczeniowego. Ta leżąca w fundamentach bitcoina jego całkowita autonomia i w konsekwencji jego niejasny status prawny skutkują jednak, jak wskazywano, wysokim poziomem ryzyka i awersją instytucji publicznych oraz tworzą barierę na drodze do jego upowszechnienia.

Tym niekorzystnym zjawiskom może przeciwdziałać postępujący od pewnego czasu, choć wciąż jeszcze w dość wolnym tempie, rozwój regulacji i stopnia uporządkowania prawnego kwestii kryptowalut, do tej pory głównie na poziomie krajowym, co wobec globalnego charakteru bitcoina jest dość skomplikowane i wydaje się nie do końca możliwe. Postuluje się więc przyjęcie rozwiązań w postaci umów międzynarodowych [Piotrowska 2014, s. 280], wymaga to jednak jeszcze więcej czasu. Trudność regulacji wynika również z hybrydowego charakteru bitcoina i problemu z jego zdefiniowaniem i zaklasyfikowaniem go jako dobra konkretnego rodzaju, z daleko idącej anonimowości stron transakcji oraz z braku centralnej instytucji emitującej kryptowalutę, który rodzi pytanie, kogo w ogóle mają dotyczyć wprowadzane normy prawne i jak je egzekwować [He i in. 2016, s. 24-25]. Egzekwowanie przepisów wobec nieistnienia centrali systemu może być bowiem szczególnie uciążliwe, co obrazowo ujmuje J. Britto: „There is no Bitcoin company to subpoena, no headquarters to raid, not even a server to shut down” [Adelmann 2013; Tu, Meredith 2015, s. 296-300].

Hybrydowa natura bitcoina i posiadanie przez niego cech wielu rodzajów dóbr (pieniądza, waluty, towaru, usługi, systemu rozliczeniowego, prawa majątkowego, wiarygodności itd.) sprawia, że na świecie spotyka się bardzo różne podejścia prawodawstwa do niego. Władze wielu krajów wciąż jeszcze przyjmują postawę bierną, obserwując rozwój kryptowalut, nie formułując oficjalnego i jednoznacznego stanowiska wobec nich, próbując stosować dotychczasowe przepisy względem BTC bądź adaptując je w niewielkim zakresie. Część takich państw wprowadziła mniej lub bardziej kompleksowe rozwiązania dotyczące kwestii podatkowych w postaci wydawania interpretacji (np. Polska), aktów prawnych niższej rangi itp. Pozostałe kraje, a więc te, które podjęły wysiłek w kierunku szerszego i jednolitego uregulowania kwestii bitcoina (i innych kryptowalut), reprezentują bardzo różnorodne podejścia względem niego, określając go jako środek płatniczy, usługę rozliczeniową lub „pieniężną”, mienie kapitałowe, prawo majątkowe, zasób, wirtualny towar, bon, voucher, substytut pieniądza, instrument finansowy, dobro cyfrowe itp. [Sobiecki 2015, s. 148; ECB 2015, s. 30-32]. Wśród nich są takie (np. Niemcy), które uznają waluty wirtualne za dobro w pełni legalne, wymagające regulacji o takim charak-

terze, ale także takie (np. Rosja, Chiny, Islandia, Tajlandia), które traktują bitcoina jako zagrożenie, np. w zakresie możliwości obejścia ograniczeń w wywozie kapitału, i wprowadzają daleko idące ograniczenia w obrocie nim czy wręcz zakaz wymiany [Tu, Meredith 2015, s. 301]. Warty odnotowania rozwiązaniami są: licencjonowanie podmiotów gospodarczych obracających bitcoinem, w szczególności giełd i kantorów (np. USA, Chiny, Szwecja, Japonia) oraz ściśle monitorowanie tego rodzaju przedsiębiorstw pod kątem ewentualnego ryzyka prania pieniędzy lub finansowania terroryzmu (np. Czechy, Kanada) [Sobiecki 2015, s. 149-150; Gajda 2016, s. 31-33; Zacharzewski, Piech (red.) 2017, s. 9-11; Lis-Markiewicz, Nowak 2015, s. 79-80, 100-103; BIS 2015, s. 12-13]. Są również przypadki ogłaszania planowanej emisji kryptowalut przez same władze – np. w Wielkiej Brytanii i w Wenezueli [*Bitcoin.pl* 2018].

Brak jednoznacznego stanowiska władz wobec bitcoina w postaci regulacji na poziomie ustawowym może stanowić istotną uciążliwość dla podmiotów dokonujących obrotu walutami wirtualnymi w kontaktach, z jednej strony, z instytucjami finansowymi, a z drugiej – z urzędami skarbowymi. W pierwszym przypadku przykładem jest coraz częściej spotykane w Polsce wypowiedanie przez banki umów o prowadzenie rachunków przedsiębiorstwom handlującym na dużą skalę kryptowalutami [Śmiłowicz 2017; Sobiecki 2015, s. 145]. Choć jest ono oficjalnie uzasadniane ryzykiem ich wykorzystania do działalności nielegalnej, prania pieniędzy i finansowania terroryzmu, to przez społeczność internetową jest odbierane jako sposób walki instytucji finansowych z rozwojem rynku kryptowalut stanowiącym zagrożenie dla ich przychodów i kontroli nad systemem płatniczym. Jednoznaczna wypowiedź ustawodawcy w tej materii i jej uregulowanie mogłyby uciąć spekulacje i ukrócić tego typu praktyki. Podobne problemy, tym razem w relacjach z organami skarbowymi, niesie brak klarownych rozwiązań w zakresie przepisów podatkowych – niejasne jest, czy wydatki na nabycie bitcoinów mogą stanowić koszt uzyskania przychodu, jak je dokumentować, czy momentem powstania obowiązku podatkowego jest sprzedaż kryptowalut (czego skutkiem byłaby wysoce uciążliwa konieczność prowadzenia złożonej i pracochłonnej ewidencji każdej transakcji), czy wycofanie środków z giełdy, kiedy obrót walutami wirtualnymi stanowi działalność gospodarczą, czy należy odprowadzać podatek od czynności cywilnoprawnych itd. Wynikająca z luki w przepisach interpretacja polskich organów skarbowych, że bitcoin to prawo majątkowe, przeczy z kolei jego istocie i skutkuje uznawaniem, że płatność kryptowalutami stanowi barter (!), a więc zacofany, wręcz starożytny sposób rozliczania handlu.

Obszary regulacji wymaganych do sprawnego funkcjonowania rynku kryptowalut obejmują przede wszystkim dostosowania w takich dziedzinach prawa, jak: prawo cywilne (własność, zobowiązania), finansowe (wprowadzanie do obiegu, regulacja obrotu, licencjonowanie, weryfikacja tożsamości klientów, usługi płatnicze, pieniądź elektroniczny), dewizowe, podatkowe, karne (hakerstwo, oszustwa, kradzież, pranie pieniędzy, finansowanie terroryzmu), ochrony konsumenta (wymogi

bezpieczeństwa, informacyjne i sprawozdawcze wobec podmiotów organizujących obrót kryptowalutami, upadłość giełd, nieodwracalność transakcji, dostęp do informacji), ale także prawo bankowe, handlowe, rachunkowości, administracyjne [Sobiecki 2015, s. 148 i 151-157; Böhme i in. 2015, s. 230; Przyłuska-Schmitt 2016, s. 146; Piotrowska 2014, s. 281; Zacharzewski, Piech (red.) 2017, s. 12-28].

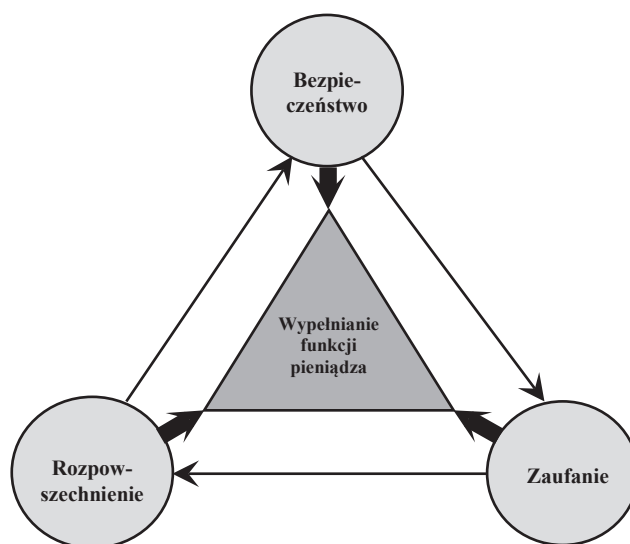
Warto zwrócić uwagę, że władze stoją przed bardzo wyrafinowanym wyzwaniem – uregulowaniem tego, co w założeniach miało nie podlegać regulacjom. W związku z tym istotnego znaczenia nabiera odpowiednie wyważenie zakresu ingerencji państwowej w sieć Bitcoina i innych kryptowalut. Wprowadzane przepisy i realizowane działania powinny bowiem służyć osiągnięciu celu, jakim jest ograniczenie ryzyka i uporządkowanie obrotu, ale w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu godzić w ideę kryptowalut, tj. ich autonomię i niezależność od instytucji finansowych, i hamować rozwój rynku oraz proces dalszych innowacji. Wymagane jest także, by traktować regulowanie rynku walut wirtualnych jako proces i dostosowywać przepisy do zachodzących na nim bardzo dynamicznych w swej istocie zmian, w szczególności w zakresie nowych rodzajów działalności gospodarczej, jak również, by wspierać integrację tradycyjnego systemu finansowego z systemem wirtualnym [He i in. 2016, s. 35-36]. Celem regulacji powinno być uporządkowanie rynku globalnego, a nie jedynie poszczególnych krajów [Böhme i in. 2015, s. 232; ECB 2015, s. 32].

5. Problem trzeci – bezpieczeństwo

Kwestia bezpieczeństwa transakcji dokonywanych z użyciem bitcoina stanowi istotną determinantę spełniania przez niego funkcji pieniądza. Bezpieczeństwo, rozumiane jako niski poziom ryzyka związanego z posiadaniem kryptowaluty i używaniem jej do płatności, jest bowiem wyznacznikiem zaufania do pieniądza. Z kolei zaufanie to w przypadku bitcoina jest, jak wskazywano, kluczowym warunkiem jego popularyzacji i akceptowania w obrocie przez coraz szersze kręgi odbiorców. Wreszcie powszechne przyjmowanie BTC jako środka płatności za towary i usługi oraz uwalniającego od długu zwiększy poziom bezpieczeństwa jego posiadania – ograniczając ryzyko trudności wymiany go na inne dobra. Pomiędzy bezpieczeństwem, zaufaniem, upowszechnieniem i wypełnianiem funkcji pieniądza przez bitcoina istnieje zatem silna współzależność (rys. 4).

Posiadacze i użytkownicy bitcoina są narażeni na zróżnicowane rodzaje ryzyka, spośród których najbardziej istotne to ryzyko: kradzieży, oszustwa, ukrytego wykorzystywania mocy obliczeniowych komputera, błędów, wynikające z braku gwarancji publicznych, zmienności ceny, związane z brakiem powszechnej akceptowalności, utraty prywatności oraz problemów z infrastrukturą. Ryzyko kradzieży polega na możliwości ataków hakerskich, które doprowadzą do utraty środków zdeponowanych na giełdach, w portfelach *online* czy przechowywanych w komputerze. Z uwagi na dostępne do wykorzystania zabezpieczenia (weryfikacja dwustopniowa,

portfele *offline* i „papierowe” itp.) oraz wysoki stopień zaszyfrowania i decentralizacji samej sieci Bitcoina [Xethalis i in. 2016, s. 10; Kurek 2015a, s. 224], ryzyko to wydaje się wynikać przede wszystkim z nieświadomości lub niedbałości użytkowników, ale także z niewystarczających sposobów ochrony serwerów. Do jego wzrostu przyczynia się powszechne przechowywanie środków na giełdach będących oczywistym celem hakerów, które obrazowo można określić jako „stado owiec otoczone przez wygłodniałe wilki”. Zjawisko to niekoniecznie stanowi rezultat braku świadomości zagrożenia, ale też dążenia do zapewnienia sobie możliwości szybkiego reagowania na wahania kursu. W przypadku kradzieży bitcoinów ewentualne dochodzenie roszczeń jest zazwyczaj bardzo trudne bądź niemożliwe, co wynika także z nieodwołalności transakcji, nawet dokonanych przez przestępcę.



Rys. 4. Zależności pomiędzy bezpieczeństwem, rozpowszechnieniem i zaufaniem a wypełnianiem funkcji pieniądza przez bitcoina

Źródło: opracowanie własne.

Ataki hakerskie na giełdy i portale *online* z portfelami oraz innego rodzaju defraudacje zdarzają się stosunkowo często i bywa, że przynoszą bardzo duże straty. Przykładami mogą być następujące znaczące kradzieże z giełd i innych portali: Mt. Gox, Bitcoin7, MyBitCoin (2011), Bitomat, Bitcoinica, Betcoin, Bitfloor (2012), Bidextreme, Instawallet, GlobalBondLimited, Inputs.io, BIPS (2013), Cryptsy, Blockchain.info, Flexcoin (2014), Bitstamp, Bitfinex (2015), Bitcurex, Bitfinex (2016), BTC-e.com (2017) [Szymankiewicz 2014, s. 87-88; Rzeszutnik 2014, s. 18-19; Böhme i in. 2015, s. 226-227; *Bitcoin.pl* 2018; Tu, Meredith 2015, s. 299].

Co warto zaznaczyć, od tego typu ryzyka można się ubezpieczyć; giełdy i portale oferujące portfele do przechowywania bitcoinów coraz częściej również deklarują wypłacenie odszkodowania w razie utraty zgromadzonych środków [Kurek 2015b, s. 71].

Użytkownicy kryptowalut są szczególnie narażeni na próby oszustwa z uwagi na anonimowość i nieodwracalność transakcji oraz słabo rozwinięty nadzór nad nimi. Obszary potencjalnych nadużyć to np. powierzanie środków firmom inwestycyjnym, które mogą się okazać piramidami finansowymi (wypłacającymi zyski z pieniędzy kolejnych uczestników), zakup udziałów w przedsiębiorstwach zajmujących się „wydobyciem”, „koparek” lub mocy obliczeniowej w chmurze czy użytkowanie portfeli *online* na portalach, które mogą zniknąć z bitcoinami klientów [*Bitcoin.pl* 2018]. Obszary potencjalnych malwersacji tworzą też techniczne rozwiązania zastosowane w protokole Bitcoin – np. możliwość odrzucenia transakcji w procesie jej archiwizacji, opóźnienie procesu uaktualniania bloków, tworzenie tzw. czarnych list bitcoinów czy wreszcie ryzyko tzw. ataku 50%+ (jeśli użytkownik lub grupa użytkowników Bitcoin dysponowałaby ponad połową mocy obliczeniowej systemu, miałaby nad nim całkowitą kontrolę) [Böhme i in. 2015, s. 227-228; Szymankiewicz 2014, s. 86-87].

Nieuprawnione użycie mocy obliczeniowych komputera wiąże się z uprzednim zainfekowaniem przez wirus i włączeniem go wówczas do tzw. botnetu, czyli sieci maszyn wykorzystywanych bez wiedzy ich użytkowników do zadań zleczanych przez hakerów, np. do „wydobycia” kryptowalut [Szymankiewicz 2014, s. 90; Tu, Meredith 2015, s. 300]. Wysokie ryzyko dotkliwych w skutkach błędów wynika z kolei głównie z tego, że transakcje bitcoinem są nieodwracalne. W systemie nie ma mechanizmu, który mógłby anulować omyłkowo dokonaną płatność; nie ma administratora, do którego można się zwrócić, aby naprawić błąd [Xethalis i in. 2016, s. 11; Böhme i in. 2015, s. 227]. Do tego dochodzi również znaczny stopień skomplikowania zasad funkcjonowania samego systemu i jego ograniczona klarowność dla przeciętnego użytkownika, utrudniająca podejmowanie w pełni racjonalnych decyzji, w tym inwestycyjnych [ECB 2015, s. 20-21]. Co więcej, rzadko używane hasło do portfela z bitcoinami można też zapomnieć, a zapisane na dysku dane – utracić.

Inwestycje w kryptowaluty nie podlegają systemowi gwarancji publicznych, inaczej niż w przypadku np. depozytów bankowych [NBP, KNF 2018]. W przypadku upadłości podmiotów zajmujących się obrotem bitcoinem (czy nawet ich zamknięcia przez instytucje ścigania) odzyskanie środków jest w związku z tym utrudnione. Najbardziej spektakularne do tej pory bankructwo giełdy kryptowalut, Mt. Gox, miało miejsce w roku 2014 i wiązało się ze stratą 754 000 BTC należących do jej klientów, wartych wówczas ok. 450 mln USD [Böhme i in. 2015, s. 220]. Z kolei w 2016 r. upadła polska giełda Bitcurex, a z jej rachunków zniknęło ok. 2300 BTC o ówczesnej wartości równej ok. 5,7 mln zł [*Bitcoin.pl* 2018].

Znaczna rozpiętość wahań wartości bitcoina, w tym częste występowanie „banierek” i ataków spekulacyjnych oraz silne reakcje na wydarzenia w branży, pociągają

za sobą tradycyjne ryzyko kursowe. Dotyczy ono zarówno posiadaczy kryptowalut, w tym inwestorów, jak i podmiotów przyjmujących w nich płatności (ryzyko spadku ich ceny do czasu wymiany na pieniądz tradycyjny). Należy też odnotować, że istotny wpływ na cenę bitcoina miałyby uruchomienie ogromnej ilości uspionych do tej pory środków z bardzo wczesnych bloków systemu [Piech 2017, s. 50], będących, jak się wydaje, wciąż w posiadania jego twórców. Duża skala ryzyka kursowego w znaczący sposób upośledza funkcjonowanie bitcoina jako środka płatniczego i sprawia, że w większym stopniu jest on narzędziem spekulacji [ECB 2015, s. 2].

Ryzyko związane z ograniczonym zakresem akceptowalności bitcoina wynika ze wskazywanego braku obowiązku przyjęcia go jako środka płatności i z możliwości jego utrudnionego zbycia. Wiążąca się z tym stosunkowo niska płynność (płynność) giełd przyczynia się także do istotnego wpływu większych transakcji na cenę. Wskazywana pseudoanonimowość Bitcoina (powiązanie z oficjalnymi systemami rozliczeniowymi czy chociażby forami internetowymi) skutkuje natomiast teoretycznie możliwością utraty prywatności w wyniku skojarzenia danych osobowych użytkownika z konkretną transakcją w sieci [Böhme i in. 2015, s. 229; Szymankiewicz 2014, s. 81-82]. Należy też pamiętać, że ponieważ nośnikiem systemu Bitcoina jest Internet, to jest on od niego całkowicie uzależniony. Wszelkie awarie, trudności czy opóźnienia dotyczące globalnej sieci (infrastruktury) mogą się przekładać na funkcjonowanie Bitcoina, ze wszystkimi tego konsekwencjami, takimi jak wahania ceny, problemy realizacji transakcji, podatność na ataki itp.

Wobec powyższego katalogu rodzajów ryzyka, które dotyka użytkowników bitcoina, można zaobserwować postulowany od dawna w literaturze [Kurek 2015b, s. 71-72] rozwój usług ubezpieczeniowych, przede wszystkim obejmujących swoim zakresem kradzież bitcoinów z giełd i portfeli komercyjnych, ale także np. ryzyko polityczne, odpowiedzialność personelu podmiotów zajmujących się obrotem kryptowalutami (Bitcoin Financial Group) czy ryzyko niedotrzymania warunków kontraktów rozliczanych w ramach technologii łańcucha bloków (InsurePal).

Oprócz ryzyka dla użytkowników bitcoin niesie również zagrożenia o bardziej ogólnym, systemowym charakterze, tj. głównie ryzyko wynikające z używania go do rozliczania transakcji nielegalnych oraz ryzyko dla stabilności finansowej gospodarki. Użycie bitcoina jako środka płatniczego na czarnym rynku ma już swoją historię – dokonuje się w oparciu o tzw. ukrytą sieć (*deep web*) czy tzw. ciemny Internet (*darknet*), a więc część globalnej pajęczyny niedostępnej przez tradycyjne wyszukiwarki i bez specjalistycznego oprogramowania, np. klienta sieci Tor, służącej zapewnieniu anonimowości użytkownika. Sztandarowym przykładem tego rodzaju działalności był portal Silk Road, funkcjonujący w latach 2011-2013. Można było na nim dokonać zakupów wszelkiego rodzaju nielegalnych dóbr – począwszy od fałszywych dokumentów tożsamości, poprzez narkotyki i podrobione leki, a skończywszy na broni. Wartość tego rodzaju transakcji wynosiła średnio 1,2 mln USD miesięcznie [Przyłuska-Schmitt 2016, s. 143; Szymankiewicz 2014, s. 93; FATF 2014, s. 11-12; Böhme i in. 2015, s. 222-223]. Przesłanką, która umożliwiała

realizację transakcji, była anonimowość nabywców i sprzedawców osiągnięta dzięki korzystaniu z bitcoina jako środka płatniczego oraz z ukrytej sieci Tor. Anonimowość ta, a także decentralizacja systemu skutkująca brakiem jednej instytucji, wobec której można byłoby wdrożyć właściwe działania kontrolne czy represyjne, oraz jego globalny zasięg, a więc podleganie jurysdykcji różnych organów ścigania, sprzyjają wykorzystywaniu sieci Bitcoina również do procederowania pieniędzy oraz finansowania terroryzmu [FATF 2014, s. 9]. Niemniej jednak należy podkreślić, że pozostawianie zapisów wszystkich transakcji w rejestrze i jego publiczny charakter, wymogi ewidencyjne giełd kryptowalut (potwierdzanie tożsamości) oraz poziom specjalistycznej wiedzy potrzebny do swobodnego posługiwania się systemem stanowią dla przestępców źródło ryzyka wykrycia i barierę dla szerszego zaangażowania w tym obszarze [Przyłuska-Schmitt 2016, s. 143-144; Piech 2017, s. 58 i 62].

Bitcoina można również traktować jako potencjalne zagrożenie dla krajowego i globalnego systemu finansowego. Jak wcześniej wspomniano, możliwym skutkiem rozpowszechniania się jego i innych kryptowalut, a więc w założeniach środków płatniczych nieemitowanych przez banki centralne i od nich niezależnych, jest ograniczenie wpływu władz na system monetarny, a w konsekwencji spadek efektywności kontroli przepływu kapitału i zmniejszenie skuteczności polityki pieniężnej. Przypadki stosowania Bitcoina jako sposobu na obejście barier administracyjnych w międzynarodowym transferze kapitału były odnotowywane w Chinach, w Wenezueli, w Grecji, a na szeroką skalę – na Cyprze [He i in. 2016, s. 31]. Chociaż w latach 2015-2016 Europejski Bank Centralny, Międzynarodowy Fundusz Walutowy i Bank Rozrachunków Międzynarodowych uznawały oficjalnie, że skala rozpowszechnienia walut wirtualnych jest zbyt mała, a ich związek ze sferą realną – zbyt słaby, by stanowić rzeczywiste zagrożenie dla stabilności finansowej, swobody polityki pieniężnej czy stopy inflacji [He i in. 2016, s. 31-35; ECB 2015, s. 26-27; BIS 2015, s. 15-16], nie oznacza to, że wobec przyrostu wartości transakcji, kapitalizacji rynkowej i liczby będących w obiegu kryptowalut w najbliższych latach nie może się to zmienić.

6. Problem czwarty – upowszechnienie

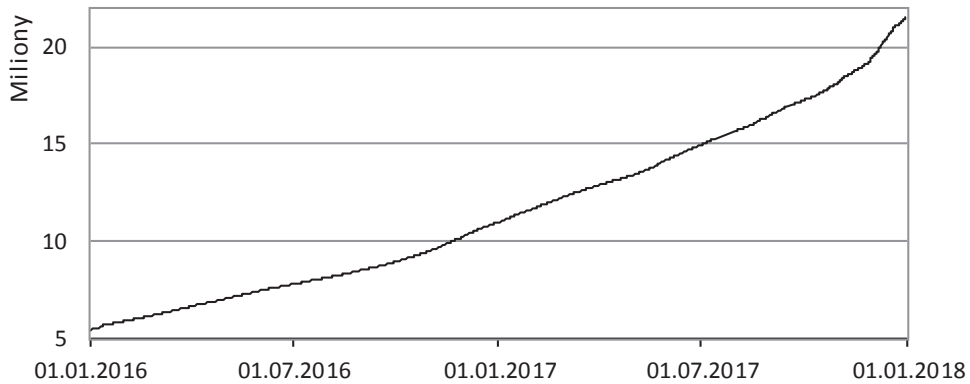
Ostatnią, która będzie poddana analizie, ale nie mniej ważną barierą efektywnego spełniania przez bitcoina funkcji pieniądza międzynarodowego jest jego niski obecnie stopień upowszechnienia. Jak zwracano uwagę wcześniej, istotną przesłankę masowego użytkowania środka płatniczego stanowi zaufanie do niego, które w sytuacji oderwania kryptowalut od sfery realnej i braku gwarancji państwowych sprowadza się głównie do przekonania użytkowników, że inne osoby będą go akceptować w rozliczeniach. O poziomie tego zaufania decydują z kolei w znacznej mierze wskazywane już czynniki: bezpieczeństwo obrotu, optymalny zakres regulacji państwowych i stabilność kursu. Należy podkreślić, że ostatnia z wymienionych determinant ma jednak również zupełnie inny wymiar, jeśli uwzględnimy spekulacyjny popyt na pieniądź. W jego kontekście możliwość łatwego, choć ryzykownego

zarobku, wynikającego właśnie ze znacznych wahań cen kryptowalut, przyczynia się do ich popularności. Na skalę upowszechnienia bitcoina wydają się mieć również wpływ np. sprawność i rozwój infrastruktury (oprogramowania, serwerów, akceptantów, giełd, sklepów itd. [Piotrowska 2014, s. 279; Chrabonszczewska 2013, s. 68]), ewentualny dalszy spadek reputacji tradycyjnych instytucji finansowych, w tym banków centralnych [Perez, Urbaniak 2013, s. 177], a także poziom kosztów i szybkość dokonywania płatności.

Wyjątkowość bitcoina na tle innych kryptowalut, sprowadzająca się do tego, że jako pierwszy pojawił się na świecie i był prekursorem wykorzystania technologii łańcucha bloków do rozliczeń, spowodowała, że skorzystał z efektu nowości. Jego rozpowszechnianie się, przynajmniej w początkowym okresie, wynikało z chęci jego wypróbowania (przetestowania) przez członków niepokornej społeczności internetowej, tradycyjnie nastawionych pozytywnie do wszelkich innowacji i nowinek technologicznych, szczególnie o charakterze „buntowniczym”, „asystemowym” i „hipsterskim”. Później do jego popularyzacji przyczyniła się działalność portalu Silk Road, który pozwalał na obejście przepisów i zaopatrywanie się w nielegalne dobra, a także stopniowy wzrost zainteresowania mediów i nagłaśnianie przez nie wydarzeń ze świata kryptowalut [Böhme i in. 2015, s. 235]. Fundamentalną przyczyną szybkiego wzrostu zasięgu bitcoina w latach 2016-2017 było z kolei gwałtowne podwyższanie się jego ceny przyciągające rzesze spekulantów, w tym głównie osoby niedoświadczone, pretendujące do miana „kryptoinwestorów”. Silny w przypadku wszelkich form pieniądza efekt inercji (sieciowy), powodujący, że ich atrakcyjność i użyteczność zwiększa się wraz z upowszechnianiem, przyczynił się do spotęgowania skali tego wzrostu.

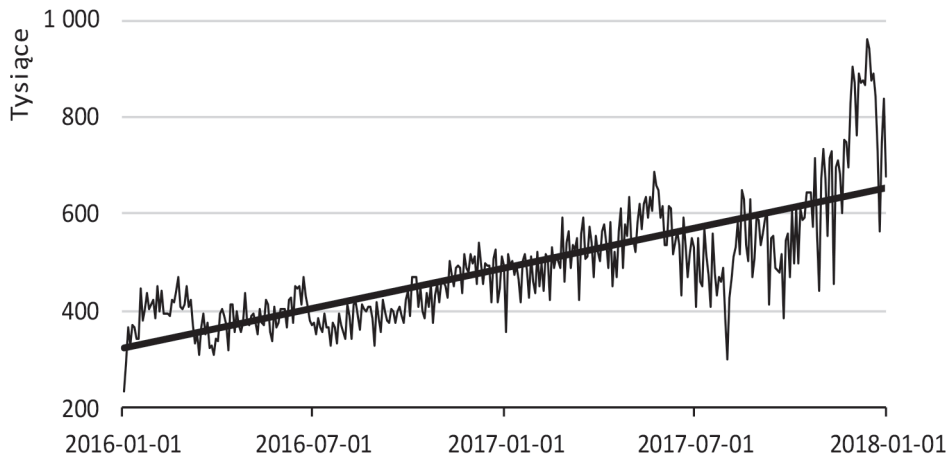
Liczba użytkowników bitcoina jest trudna do precyzyjnego określenia z uwagi na różnorodność portfeli służących do ich przechowywania, możliwość ich pozyskania z wielu źródeł oraz wykorzystywania wielu przez jedną osobę i jednego przez wiele osób (np. w przypadku giełd). Szacunkowe dane mówią o wzroście liczby portfeli z 8,2 mln w roku 2013 do prawie 35 mln w 2016 r. oraz o ok. 10 mln osób posiadających bitcoina w roku 2016. Badania przeprowadzone na Uniwersytecie w Cambridge wskazują, że w 2017 r. było od 2,9 do 5,8 mln aktywnych użytkowników BTC, przy ich liczbie równej od 0,3 mln do 1,3 mln w roku 2013 [Hileman, Rauchs 2017, s. 27 i 52]. Z kolei liczba właścicieli jednego z najbardziej popularnych na świecie portfeli bitcoina, Blockchain, wzrosła z poziomu ok. 5,5 mln na początku 2016 r. do ok. 21,5 mln na koniec 2017 r. (rys. 5). W tym samym okresie liczba unikalnych adresów w sieci Bitcoina zwiększyła się z ok. 200-400 tys. do 600-800 tys. (rys. 6). Warto podkreślić, że mimo potwierzonego przez wskazane tendencje szybkiego wzrostu liczby użytkowników BTC, ich obecny udział w całkowitej liczbie ludności świata (równy ok. 0,1%), czy nawet w liczbie osób w wieku produkcyjnym mieszkających w krajach najwyżej rozwiniętych (ok. 1%), jest wciąż marginalny.

Lata 2016-2017 to także czas znacznego przyrostu liczby transakcji rozliczanych w kryptowalutach. W przypadku bitcoina podlegała ona dość silnym wahaniom, ale



Rys. 5. Liczba użytkowników portfela Blockchain w latach 2016-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Blockchain 2018].

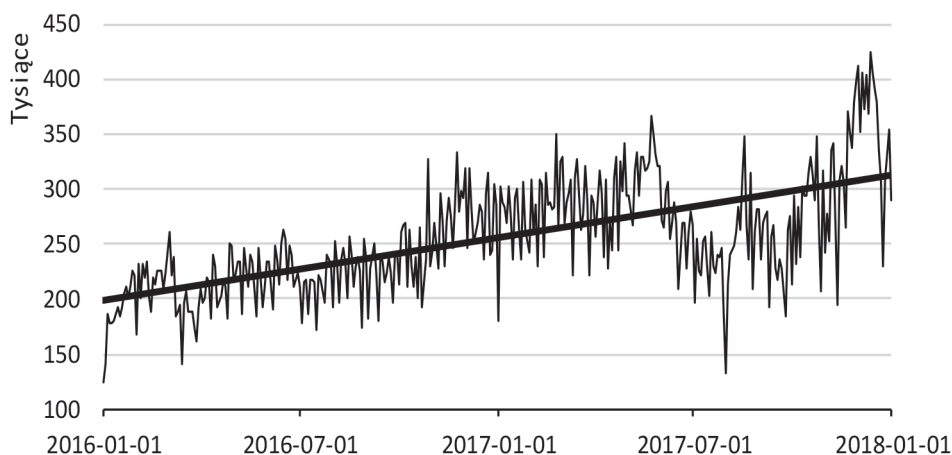


Rys. 6. Liczba unikalnych adresów BTC w latach 2016-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Blockchain 2018].

widoczny był wyraźny trend wzrostowy – z poziomu średnio ok. 200 tys. płatności dziennie na początku tego okresu do ponad 300 tys. na końcu 2017 r. (rys. 7). Ich dzienna wartość na przełomie 2016 i 2017 r. wynosiła ok. 2-3 mld USD, a w grudniu 2017 r. – od 20 do 50 mld USD [Cryptocurrency statistics 2018]. Systematycznie zwiększa się również liczba fizycznych placówek przyjmujących płatności w BTC. W prowadzącym ich ewidencję serwisie Coinmap na koniec 2017 r. było zarejestrowanych ok. 11,4 tys. punktów sprzedaży – z bardzo zróżnicowanych branż – wobec 8,2 tys. na końcu 2016 r. i 7,1 tys. rok wcześniej [Coinmap 2018]. Podobny trend

charakteryzuje też liczbę bankomatów obsługujących bitcoina, które zaczęły się pojawiać na przełomie 2013 i 2014 roku. Na początku 2016 r. było ich już ok. 500 na całym świecie, rok później – ok. 950, a na koniec 2017 r. – ok. 2000 [Bitcoin ATM 2018].

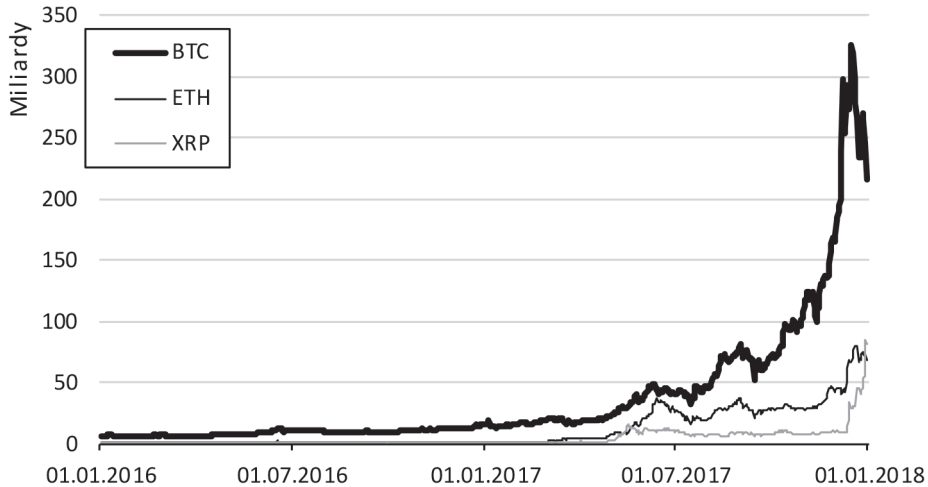


Rys. 7. Dzienna liczba potwierdzonych transakcji BTC w latach 2016-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Blockchain 2018].

Bitcoin jest wciąż niekwestionowanym liderem wśród kryptowalut, jeśli chodzi o wartość jego rynkowej kapitalizacji, a więc syntetycznego miernika popularności i rozmiarów systemu płatniczego. Jej poziom pod koniec 2017 r. wynosił 200-300 mld USD (czyli ok. 0,2-0,3% podaży pieniądza na świecie), przy pułapach osiągniętych przez największych rywali, ethereum i ripple'a, równych zaledwie 70-85 mld USD (rys. 8). Niemniej jednak przewaga w tym zakresie wykazuje od marca 2017 r. tendencję malejącą – udział BTC w całkowitej kapitalizacji kryptowalut spadł z ok. 80-90% w 2016 r. i na początku 2017 r., przez 67% w pierwszym tygodniu grudnia 2017 r., do zaledwie 39% na koniec tegoż roku. O ile w styczniu 2017 r. kapitalizacja żadnego altcoina nie była większa niż 1 mld USD, a jedynie pięciu przekraczała 100 mln USD, to w ostatnim dniu tegoż roku 30 alternatywnych kryptowalut charakteryzowała wartość tego wskaźnika wyższa niż 1 mld USD, a aż 148 – większa niż 100 mln USD [Cryptocurrency Market 2018]. Jedną z przesłanek zmiany preferencji użytkowników wirtualnych walut i coraz częstszego wykorzystywania altcoinów zamiast BTC jest z pewnością relatywna łatwość „przestawienia się” na inny cyfrowy środek płatniczy. Mimo często dość wyraźnych różnic w kodzie źródłowym, w zastosowanej technologii, w sposobach potwierdzania transakcji, w efektywności wykorzystania mocy obliczeniowej czy w ogóle w istocie poszczególnych kryptowalut, ich posiadacze rzadko interesuje coś więcej niż szybkość i koszty dokonania płatności lub wahania kursu. Reorientacja z jednej waluty na drugą sprowadza się

właściwie do wyboru innej opcji podczas zakupu na giełdzie bądź skorzystania z innego portfela do jej przechowywania [Brosens 2017, s. 6].

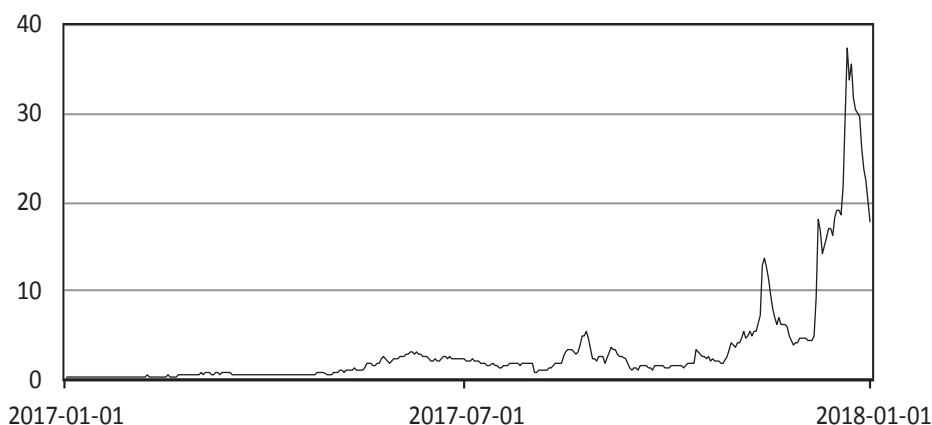


Rys. 8. Kapitalizacja rynkowa bitcoina, ethereum i ripple'a (w USD) w latach 2016-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Cryptocurrency Market 2018].

Rosnąca skala wykorzystania bitcoina i innych kryptowalut sprawia, że równolegle rozwija się cała gałąź związanego z nimi biznesu. Opiera się ona przede wszystkim na czterech sektorach, takich jak: giełdy i kantory, obsługa portfeli, wspieranie płatności i „wydobycie”. Szacuje się, że w 2017 r. pracowało w niej na pełen etat ok. 2000 osób [Hileman, Rauchs 2017, s. 21, 25]. Kamieniem milowym w rozwoju branży, potwierdzającym dojrzałość obrotu kryptowalutami i osiągnięcie pewnego poziomu ich upowszechnienia, było wprowadzenie w grudniu 2017 r. transakcji futures dotyczących bitcoina na Chicago Board Options Exchange i na Chicago Mercantile Exchange [Bitcoin.pl 2018], a więc największych giełdach tego typu na świecie. Podmioty funkcjonujące w tych sektorach w celu osiągnięcia zysku, ale także „kryptoentuzjaści” popularyzujący bitcoina i altcoiny pro publico bono, poprzez działania promocyjne również przyczyniają się do rozpowszechniania informacji o wirtualnych walutach i do systematycznego zwiększania skali ich użycia w płatnościach i inwestycjach. Działania te obejmują np. akcje edukacyjno-informacyjne, konferencje [Perez, Urbaniak 2013, s. 178], reklamy, informacje punktów sprzedaży o przyjmowaniu płatności w kryptowalutach, strony internetowe, fora dyskusyjne, fanpage'e, grupy facebookowe, publikacje, filmy instruktażowe, poradniki, szkolenia czy nawet studia podyplomowe na uczelniach wyższych.

Wzrost popularności bitcoina ma jednak również swoje negatywne oblicze. Wraz z jego upowszechnieniem w płatnościach, a przede wszystkim na skutek skokowe-



Rys. 9. Średnia opłata w sieci Bitcoin za transakcję z czasem rozliczenia do 10 minut (w USD) w 2017 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Bitcoin Transaction 2018].

go przyrostu skali spekulacji i arbitrażu z jego wykorzystaniem i w konsekwencji liczby zawieranych w systemie transakcji, znacząco rośnie czas oczekiwania na ich potwierdzenie. Ponieważ istnieje zasada, że im wyższą opłatę wnosi zleceniodawca transferu, tym większy ma on priorytet, to powszechne dążenie do skrócenia okresu rozliczenia prowadzi również do systematycznego wzrostu średniego kosztu transakcji dokonywanych w sieci. Do końca 2016 r. średnia opłata za transakcję rozliczaną w kolejnym bloku Bitcoina (do 10 minut) wynosiła ok. 10-20 centów. Później nastąpił wręcz gwałtowny jej wzrost, nawet do prawie 40 dolarów (rys. 9). Co znamienne, w przypadku np. ethereum koszt transakcji nie przekraczał w 2017 r. 1,5 USD, a ripple'a – był zazwyczaj prawie zerowy [Cryptocurrency statistics 2018]. W miarę rozrostu sieci Bitcoina i dołączania do niej kolejnych „koparek” o coraz większej mocy obliczeniowej wzrasta również zapotrzebowanie na energię elektryczną. Na początku 2018 r. było to prawie 40 TWh rocznie [Digiconomist 2018], co odpowiada mniej więcej zapotrzebowaniu całych Węgier (!). Jedna transakcja w systemie BTC zużywała w tym okresie ok. 200 kWh (!) prądu [Brosens 2017, s. 4].

Kłóci się to z ideą obniżenia kosztów dokonywania płatności, która legła u podstaw utworzenia systemu Bitcoina. Odpowiedź na ten problem stanowi poszukiwanie coraz bardziej wydajnych rozwiązań, na których opierają się wciąż powstające nowe kryptowaluty. Przykład stanowi np. zastępowanie czaso- i energochłonnego (czy wręcz marnotrawiącego zasoby) protokołu potwierdzania transakcji bazującego na tzw. dowodzie pracy (*proof-of-work*), zastosowanego w odniesieniu do BTC, przez bardziej wydajny i szybszy algorytm tzw. dowodu stawki (*proof-of-stake*), który wykorzystują takie altcoiny, jak NEO, OKCash, Reddcoin, Peercoin

czy Novacoin [Kubasik 2017, s. 110]. Innym kierunkiem usprawnień jest upraszczanie problemów kryptograficznych, co z kolei zmniejsza zapotrzebowanie na moc obliczeniową „koparek”, koszty i czas rozliczenia. Jednym z najnowszych rozwiązań optymalizacyjnych jest utworzenie tzw. Lightning Network, innowacyjnej nakładki na protokół Bitcoina, która pozwala istotnie obniżyć czas płatności i obciążenie łańcucha bloków poprzez rozliczanie za jego pomocą jedynie ewentualnych zagregowanych („hurtowych”) transakcji [*Bitcoin.pl* 2018].

7. Podsumowanie

Bariery, które stoją przed bitcoinem na drodze do pełnienia przez ten nowatorski środek płatniczy funkcji pieniądza międzynarodowego, wydają się poważne. Stabilizacja jego ceny, zapewnienie bezpieczeństwa i szerokie upowszechnienie się stanowią istotne wyzwania, którym wyłącznie mechanizmy rynkowe czy samoistne mogą nie sprostać, a potrzebne są również działania ze strony władz i innych instytucji publicznych, w szczególności pozwalające na osiągnięcie odpowiedniej skali i jakości regulacji.

Problemy te można próbować rozwiązywać na różne sposoby. Pozytywnie na stabilność bitcoina mogłoby wpłynąć wkroczenie władz na jego rynek i podejmowanie przez nie interwencji. Czy jednak wobec rozmiarów spekulacji i relatywnej płytkości giełd kryptowalut koszt interweniowania nie byłby niewspółmierny w stosunku do ewentualnych zysków? Czy władze także ze względów doktrynalnych i wizerunkowych chciałyby oficjalnie związać swój pieniądź z bitcoinem? Inne podejście może stanowić sygnalizowana już na świecie emisja przez instytucje publiczne (rządy, banki centralne) alternatywnych walut wirtualnych, które posiadałyby gwarancje państwowe, czy nawet sztywny kurs względem oficjalnego pieniądza, tak by wyeliminować element spekulacyjny. Czy nie przeczy to jednak idei kryptowalut, które w założeniach mają być niezależne od państwa i instytucji bankowych? Czy społeczność internetowa w ogóle zaakceptowałaby taką hybrydę? W jakim celu tworzyć takie rozwiązania, skoro w istocie nie będą one żadną kryptowalutą, a tylko nowym, państwowym systemem rozliczeniowym? Wydaje się zatem, że lepiej, by władze skupiły się na ulepszaniu istniejących systemów i wzbogacaniu ich o innowacyjne technologie niż na kreowaniu własnych „kryptowalut”.

Jak już wskazywano, dążąc do uregulowania kwestii walut wirtualnych, władze muszą odpowiednio wyważyć zakres ingerencji w ich systemy płatnicze, tak by z jednej strony zwiększyć poziom bezpieczeństwa, ale z drugiej nie utrudniać im rozwoju i wprowadzania kolejnych innowacji. Poza przepisami o charakterze ściśle regulacyjnym, na ograniczenie ryzyka związanego z posługiwaniem się bitcoinem i altcoinami mogłyby wpłynąć takie działania władz, jak np. wprowadzenie gwarancji państwowych lub funduszy gwarancyjnych dla giełd kryptowalut i innych podmiotów zajmujących się obrotem tego rodzaju środkami płatniczymi, tworzenie posiadających udziały państwowe instytucji świadczących usługi związane z kryp-

towalutami (wymiana środków, obsługa portfeli, wspieranie płatności), obowiązkowe ubezpieczenie funduszy klientów giełd i portali *online* z portfelami czy nawet uznanie którejś z kryptowalut za prawny środek płatniczy (co rodziłoby obowiązek jego akceptacji). Czy jednak taka stosunkowo daleko idąca ingerencja władz w tę branżę i jej powiązanie z sektorem publicznym nie stałyby ponownie w kontraście z istotą kryptowalut? Czy nie spowodowałyby zmniejszenia popularności bitcoina wynikającej właśnie z jego niezależności, decentralizacji czy wreszcie znacznych wzrostów kursu?

Odpowiedzią na problem bezpieczeństwa sieci Bitcoina od strony technicznej są powstające coraz to nowsze altcoiny oparte na rozwiązaniach coraz mniej podatnych na ewentualne ataki hakerskie, a także jednocześnie coraz bardziej wydajne, czyli oferujące faktycznie tanie i szybkie płatności z jednocześnie niewielkim zużyciem energii na działanie systemu. Należy podkreślić, że wielu z konkurentów BTC stanowi jednak tylko nowoczesne systemy rozliczeniowe, w istocie mające niewiele wspólnego z kryptowalutami w fundamentalnym rozumieniu. I chociaż jakość i efektywność nowszych generacji walut wirtualnych jest wyższa niż bitcoina, wskazywany efekt inercji powoduje, że to on jest wciąż liderem – najbardziej popularnym, najszerzej rozpoznawanym i o najwyższej kapitalizacji rynkowej. Ten efekt sieciowy mógłby być również wzmacniany przez organy państwowe, jeśli włączyłyby się one w promocję i popularyzację BTC jako środka płatniczego, tak by wspierać jego upowszechnienie i, w konsekwencji, użyteczność. Jednak które władze, przy obecnym poziomie ryzyka posługiwania się bitcoinem, położyłyby na szali swoją reputację i wzięły za niego odpowiedzialność?

Literatura

- Adelmann B., 2013, *Government Is Taking Steps to Regulate Bitcoin*, The New American, <http://www.thenewamerican.com/economy/sectors/item/16985-government-is-taking-steps-to-regulate-bitcoin> (dostęp: 02.01.2018).
- BIS, 2015, *Digital currencies*, Bank for International Settlements.
- Bitcoin ATM Industry Statistics/Charts*, 2018, <http://coinatmradar.com/charts> (dostęp: 02.01.2018).
- Bitcoin Transaction Fees*, 2018, <http://bitcoinfees.info> (dostęp: 02.01.2018).
- Bitcoin.pl*, 2018, <http://bitcoin.pl> (dostęp: 02.01.2018).
- Bitfinex*, 2018, <http://www.bitfinex.com> (dostęp: 02.01.2018).
- Blockchain*, 2018, <http://blockchain.info> (dostęp: 02.01.2018).
- Böhme R., Christin N., Edelman B., Moore T., 2015, *Bitcoin: economics, technology, and governance*, Journal Of Economic Perspectives, vol. 29, no. 2, s. 213-238.
- Brosens T., 2017, *Why Bitcoin is Destined to Become a Niche Asset*, Amsterdam, ING.
- Chrabonszczewska E., 2013, *Bitcoin – nowa wirtualna globalna waluta?*, International Journal of Management and Economics, nr 40, s. 50-71.
- Coinmap*, 2018, <http://coinmap.org> (dostęp: 02.01.2018).
- Cryptocurrency Market Capitalizations*, 2018, <http://coinmarketcap.com> (dostęp: 02.01.2018).
- Cryptocurrency statistics*, 2018, <http://bitinfocharts.com> (dostęp: 02.01.2018).

- Desjardins J., 2017, *All of the World's Money and Markets in One Visualization*, <http://money.visual-capitalist.com/worlds-money-markets-one-visualization-2017> (dostęp: 02.01.2018).
- Digiconomist, 2018, *Bitcoin Energy Consumption Index*, <http://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption> (dostęp: 02.01.2018).
- Dopierała Ł., Borodo A., 2014, *Znaczenie waluty kryptograficznej bitcoin jako środka wymiany*, *Współczesna Gospodarka*, vol. 5, nr 2, s. 1-12.
- ECB, 2015, *Virtual Currency Schemes – a Further Analysis*, Frankfurt am Main, European Central Bank.
- FATF, 2014, *Virtual Currencies. Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*, Paris, Financial Action Task Force.
- Gajda T., 2016, *Bitcoin – podatki, legalność, bezpieczeństwo transakcji*, *Zeszyty Naukowe Ruchu Studentckiego*, nr 2, s. 29-46.
- Gruszecki T., 2004, *Teoria pieniądza i polityka pieniężna. Rys historyczny i praktyka gospodarcza*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- He D., Habermeier K., Leckow R., Haksar V., Almeida Y., Kashima M., Kyriakos-Saad N., Oura H., Sedik T.S., Stetsenko N., Verdugo-Yepes C., 2016, *Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations*, International Monetary Fund, Washington.
- Hileman G., Rauchs M., 2017, *Global Cryptocurrency Benchmarking Study*, University of Cambridge, Cambridge.
- Kubasik J., 2017, *Bitcoin i inne kryptowaluty – dokąd zmierzają?*, *Ekonomiczne Problemy Usług*, nr 1, t. 2, s. 105-113.
- Kurek R., 2015a, *Bitcoin a ekonomiczne funkcje pieniądza*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 395, s. 219-228.
- Kurek R., 2015b, *Bitcoin na rynku ubezpieczeniowym*, *Studia Oeconomica Posnaniensia*, vol. 3, nr 11, s. 67-77.
- Lis-Markiewicz P., Nowak S., 2015, *Bitcoin. Przyszłość inwestowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Michalczyk W., 2012, *Ewolucja polityki walutowej w Polsce po roku 1989 w perspektywie przystąpienia do strefy euro*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.
- Nakamoto S., 2008, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (dostęp: 02.01.2018).
- NBP, KNF, 2018, *Zanim zainwestujesz*, <http://uwazajnakryptowaluty.pl> (dostęp: 02.01.2018).
- Perez K., Urbaniak M., 2013, *Bitcoin – wirtualny eksperyment czy waluta przyszłości?*, *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny*, nr 4, s. 163-180.
- Piech K., 2014, *Polityka państw wobec kryptowalut*, [w:] Bartkowiak R., Wachowiak P. (red.), *Nauki ekonomiczne w XXI wieku. Stan obecny i perspektywy rozwoju*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa, s. 181-192.
- Piech K. (red.), 2017, *Podstawy korzystania z walut cyfrowych*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Piotrowska A., 2014, *Bitcoin a definicja i funkcje pieniądza*, *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Oeconomia*, vol. 48, nr 3, s. 275-283.
- Piotrowska A., 2015, *Czynniki oceny opłacalności inwestycji w kryptowalutę bitcoin*, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, nr 862, s. 369-378.
- Przyluska-Schmitt J., 2016, *Bitcoin – intrygująca innowacja*, *Bank i Kredyt*, nr 47, s. 137-142.
- Rzeszutnik Z., 2014, *Bitcoin – analiza kryptowaluty*, http://www.math.uni.wroc.pl/~zioma/wiz/btc_wn.pdf (dostęp: 02.01.2018).
- Sieroń A., 2013, *Czym jest Bitcoin?*, *Ekonomia – Wrocław Economic Review*, nr 19/4, s. 31-51.
- Sobiecki G., 2015, *Regulowanie kryptowalut w Polsce i na świecie na przykładzie Bitcoina – status prawny i interpretacja ekonomiczna*, *Problemy Zarządzania*, vol. 13, nr 3, t. 1, s. 144-163.
- Stooq, 2018, <https://stooq.pl> (dostęp: 02.01.2018).

- Szymankiewicz M., 2014, *Bitcoin. Wirtualna waluta internetu*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.
- Śmiłowicz P., 2017, *BZ WBK: Nie nawiązujemy relacji z podmiotami, zajmującymi się obrotem kryptowalutami*, <http://www.gazetaprawna.pl/artykuly/1094480,bz-wbk-nie-nawiazujemy-relacji-z-podmiotami-zajmujacymi-sie-obrotem-kryptowalutami.html> (dostęp: 02.01.2018).
- Tu K.V., Meredith M.W., 2015, *Rethinking virtual currency regulation in the bitcoin age*, Washington Law Review, vol. 90, s. 271-347.
- Wiśniewska A., 2015, *Bitcoin jako waluta wirtualna*, Institute of Economic Research Working Papers, nr 155, s. 2-12.
- Xethalis G.E., Moriarty K.H., Claassen R., Levy J.B., 2016, *An Introduction to Bitcoin and Blockchain Technology*, Kaye Scholer, New York.
- Zacharzewski K., Piech K. (red.), 2017, *Przegląd polskiego prawa w kontekście zastosowań technologii rozproszonych rejestrów oraz walut cyfrowych*, Ministerstwo Cyfryzacji, Warszawa.