

Agata Żóttaszek, Aleksandra Matera

Atrakcyjność inwestycyjna i płatnicza kryptowalut – ocena z perspektywy analizy SWOT

Investment and Payment Attractiveness of Cryptocurrencies – Assessment from the Perspective of SWOT Analysis

Wprowadzenie

Kryptowaluty, jako relatywnie nowy i mało znany środek płatniczy oraz produkt inwestycyjny, budzą coraz większe zainteresowanie inwestorów, instytucji publicznych i finansowych. Aby zrozumieć ich istotę oraz szanse i zagrożenia z nimi związane, konieczne jest spojrzenie na ewolucję pieniądza w odpowiedzi na niejednorodne i ewoluujące potrzeby uczestników rynku. Pieniądz to pewien powszechnie przyjęty towar, za pomocą którego dokonuje się płatności za dostarczone dobra i usługi lub wypełnia zobowiązania (Begg, Fisher, Dornbush, 1994, s. 94). Początkowo stosowano barter jako środek płatniczy, jednak, ze względu na niestałość wartości i popytu poszczególnych dóbr, konieczne okazało się wprowadzenie pierwszej unifikacji i systematyzacji. W rezultacie niektóre towary, nazywane płacidłami, zaczęto stosować jako ekwiwalenty dzisiejszych pieniędzy, np. sól, muszle czy kamienie szlachetne. Z czasem zauważono niepraktyczność użytkowania środków płatniczych o własnościach fizycznych utrudniających transport. Stopniowo funkcję waluty zaczęły przejmować wyroby z kruszców, a następnie monety, które zrewolucjonizowały proces wymiany handlowej (Aziz, 2019, s. 31; Makulski, 2020, s. 16).

Kolejnym etapem ewolucji pieniądza było pojawienie się banknotów, początkowo będących kwitami depozytowymi. Władze krajów przejęły kontrolę nad tak rozumianymi pieniędzmi, zabezpieczając proces ich emisji oraz kształtowanie się wartości (Aziz, 2019, s. 31–32). Do dziś największą zaletą transakcji gotówkowych jest anonimowość obu stron – nie ma potrzeby występowania pośrednika ani konieczności rejestrowania transakcji. Wadą takiej wymiany

jest fizyczna obecność obu stron przy kupnie/sprzedaży. W efekcie pojawiła się potrzeba wypracowania rozwiązań bezgotówkowych. Rozwój technologii umożliwił wprowadzenie nowego sposobu płatności, którym jest pieniądz elektroniczny, będący niematerialnym ekwiwalentem gotówki wyrażonej w konkretnej walucie (Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o usługach płatniczych, tekst jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 2360 z późn. zm., art. 2 pkt 21a).

Ewolucja metod płatniczych sprawiła, że aktualnie mamy do czynienia głównie z pieniądzem fiducyjnym¹. Jego emitentem jest bank centralny, który nadzoruje także jego obieg w gospodarce oraz poprzez politykę pieniężną, do pewnego stopnia, jego wartość nabywczą (Narodowy Bank Polski [NBP], 2022a).

Kolejnym milowym krokiem w rozwoju pieniądza okazał się postęp technologiczny przełomu XX i XXI w., a w szczególności rozwój technologii *blockchain*, która pozwoliła na wprowadzenie na rynek walut wirtualnych i kryptowalut. Narzędzia te, mimo upływu czasu, nadal stanowią niszową grupę produktów finansowych, które posiadają zarówno zagorzałych zwolenników, jak i przeciwników. Dlatego celem niniejszego opracowania jest ocena atrakcyjności inwestycyjnej kryptowalut. Rozważana będzie hipoteza, iż w najbliższej przyszłości kryptowaluty zostaną włączone do głównego nurtu finansowych produktów inwestycyjnych. Głównym narzędziem badawczym będzie metoda SWOT.

W kolejnych punktach omówiona zostanie istota i geneza kryptowalut, ich zalety (ang. *Strengths*), wady (ang. *Weaknesses*), szanse (ang. *Opportunities*) i zagrożenia (ang. *Threats*) z nimi związane. Wyniki analizy powinny okazać się pomocne w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych i finansowych oraz w zakresie wykorzystania kryptowalut.

1. Istota i geneza kryptowalut

Kluczowy w ewolucji kryptowalut okazał się rozwój technologii *blockchain*, który umożliwił stworzenie nowych gałęzi gospodarki oraz transformację transakcji finansowych (Raport, 2015). *Blockchain* jest to rozproszony rejestr operacji przeprowadzonych w sieci, do którego dostęp mają wszyscy użytkownicy. Ze względu na zapis informacji transakcyjnych w formie bloków informacji

¹ Pieniądz fiducyjny definiowany jest jako: „[...] waluta niemająca oparcia w dobrach materialnych (jak np. kruszce), której wartość ma źródło z reguły w dekretemowanym prawnie monopolu w wykorzystaniu go na danym obszarze jako legalny środek płatniczy oraz na popycie generowanym przez instytucje państwowe, głównie przez pobór podatków. Wartość pieniądza fiducyjnego opiera się na zaufaniu do emitenta” (NBP, 2022b).

zapewnia on unikatowość, niezmienność zapisanych danych oraz wysoki poziom bezpieczeństwa (Machniewski, 2022). Istotna dla rozwoju tej technologii okazała się łatwość dostępu do Internetu, nie tylko poprzez komputery, ale także tablety, smartfony czy smartwatche. Zmiany technologiczne zapoczątkowały nowy etap, w którym nie tylko pieniądze elektroniczne, ale także wirtualne, powoli zaczęły eliminować obrót pieniądzem papierowym (Aziz, 2019, s. 31).

Waluty wirtualne powstały już w latach 90. wraz z rozwojem Internetu oraz gier cyfrowych. Grając w grę i wykonując misje, każdy uczestnik dostawał za to pieniądze wirtualne. Przykładowo w grze *The Sims: Abrakadabra* pieniądze były uzyskiwane ze sprzedaży magicznych przedmiotów, pojedynków, czarodziejów czy występów na scenie (Druszcz, 2019, s. 62). W kolejnym kroku producenci gier pozwolili na kupowanie za realne pieniądze różnych dodatków, które podnosiły satysfakcję graczy, np. skórki do postaci lub lepsze umiejętności. W efekcie po raz pierwszy współistniały pieniądze realne i wirtualne. Jednak kontrolę nad wartością pieniądza w grze i cenami wirtualnych obiektów mieli administratorzy gry. Oznaczało to, że np. wzrost popularności gry i liczby graczy prowadził do zwiększenia podaży pieniądza wirtualnego w grze, a w konsekwencji do spadku jego wartości. Budziło to niezadowolenie graczy i wymusiło separację pieniędzy wirtualnych od poszczególnych platform gier. Zapoczątkowało to także rozwój waluty wirtualnej i jej rynku – pojawiły się kryptowaluty.

Obecnie waluta wirtualna definiowana jest, według raportu Europejskiego Banku Centralnego, jako:

[...] cyfrowe przedstawienie wartości, które nie jest emitowane przez bank centralny lub organ publiczny, ani nie musi być powiązane z walutą fiducyjną, ale jest akceptowane przez osoby fizyczne lub prawne jako środek płatniczy i może być przekazywane, przechowywane lub być przedmiotem obrotu elektronicznego (European Central Bank, 2016, art. 1.1.3.).

Analogicznie definiowana jest ona w Polsce w art. 2 ust. 2 pkt 26 ustawy z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu (tekst jedn. Dz. U. z 2023 r. poz. 1124 z późn. zm.).

Szczególnym przypadkiem waluty wirtualnej są kryptowaluty wykorzystujące technologię *blockchain* i metody kryptograficzne do rejestracji transakcji. W prawie polskim nie ma oddzielnej definicji ani regulacji dotyczących kryptowalut. Funkcjonują one zatem na ogólnych zasadach walut wirtualnych. Najogólniej kryptowaluta jest to zasób cyfrowy funkcjonujący pod postacią waluty wirtualnej opierającej się na systemach kryptograficznych (Wójcik, Kabarowski, 2020, s. 30). Proces jej

wytwarzania, poprzez analogię do kopania złota, został nazwany terminem *mining*, czyli kopaniem, a jej wytwórcy zostali określani mianem „górników” (Marszałek, 2019, s. 112). Górnicy, w analogii do powszechnych systemów bankowych, stanowią kolektyw scentralizowanych podmiotów utrzymujących sieć płatniczą danej kryptowaluty oraz udostępniających moc obliczeniową swoich maszyn (komputerów). Są oni odpowiedzialni także za weryfikowanie transakcji pozostałych użytkowników sieci. Określona transakcja, po jej sprawdzeniu, jest przyłączana w formie bloku do łańcucha głównego sieci (tzn. blockchainu). Proces wydobywania kryptowalut opiera się na powszechnie akceptowanym porozumieniu, że za rozwiązywanie określonych skomplikowanych problemów matematycznych użytkownik jest nagradzany „coinem”, czyli ustaloną jednostką waluty wirtualnej.

Pierwsza kryptowaluta została stworzona w 1990 r. przez Davida Chauma, jednak jego firma upadła w 1998 r. (*Co przed Bitcoinem?...*, 2022). Później pojawiły się inne kryptowaluty, takie jak Bit Gold czy *hashcach*, ale nie uzyskały one dużej akceptacji na rynku. Wszystko zmieniło się w 2008 r., kiedy na rynek wprowadzony został bitcoin (BTC). Jego twórca ukrywający się pod pseudonimem Satoshi Nakamoto napisał książkę pt. *Bitcoin. A Peer-to-Peer Electronic Cash System (Bitcoin – Elektroniczny System Pieniężny P2P)*, w której przedstawił swój pomysł na zdecentralizowany system pieniężny (Nakamoto, 2009). Bitcoin uznawany jest za pierwszą kryptowalutę, która weszła do powszechnego obiegu. Aktualnie jeden BTC jest wart 173 623,49 zł (Google Finanse, 2023, na dzień 7.12.2023 r.).

Opinie o atrakcyjności i ryzyku związanym z kryptowalutami są spolaryzowane. Mają one wielu zagorzałych zwolenników, ale też przeciwników. W kolejnych punktach przeprowadzona zostanie analiza SWOT w podziale na zalety i wady, szanse oraz zagrożenia z nimi związane.

2. Zalety i wady kryptowalut

Pierwszym etapem analizy SWOT jest ocena silnych i słabych stron. Niestety w przypadku kryptowalut trudno jednoznacznie zaklasyfikować je do „zalet” lub „wad”. Różnorodne grupy podmiotów gospodarczych, m.in. inwestorzy, przestępcy, instytucje publiczne czy organy ścigania, odmiennie postrzegają poszczególne indykatory walut wirtualnych. Dlatego analiza cech kryptowalut jest w niniejszym opracowaniu prowadzona z perspektywy potrzeb różnych „aktorów” rynku finansowego.

Do podstawowych cech, które odróżniają kryptowaluty od klasycznych instrumentów finansowych i inwestycyjnych, zaliczyć można (Aziz, 2019, s. 2; Raport, 2015): anonimowość, brak nadzoru i pośredników, brak centralizacji, bezpieczeństwo, model przesyłu, nieodwracalność transakcji, dynamiczny rozwój.

Anonimowość oznacza, że transakcje są powiązane z losowym ciągiem znaków, a nie z tożsamością właściciela, a w szczególności danymi osobowymi lub firmowymi. Jest ona pożądaną zaletą dla użytkowników niechętnych do ujawniania szczegółów transakcji (z różnych powodów, np. zamiaru zachowania prywatności, unikania płacenia podatków, prowadzenia działalności przestępczej). Z drugiej strony, anonimowość utrudnia prowadzenie niektórych działań (szczególnie kontrolnych) instytucjom finansowym czy śledczym. W efekcie podmioty te postrzegają ją jako wadę.

Brak nadzoru i pośredników oznacza redukcję niekorzystnych opłat i regulacji. Jednak równocześnie właściciele kryptowalut nie mogą korzystać z ochrony instytucji finansowych. Powiązane jest to także z brakiem centralizacji, tzn. brakiem jurysdykcji władz krajowych czy międzynarodowych nad przepływem i notowaniami kryptowalut. I znowu może to stanowić zaletę – niezależność kursu i transakcji, jak również uniedogodnienie – brak możliwości odwołania się, rozstrzygnięcia roszczeń, zgłaszania błędów czy przestępstw.

Posiadane kryptowaluty przechowywane są w wirtualnych portfelach chronionych indywidualnymi kluczami dostępu, co wpływa na wysoki poziom ich bezpieczeństwa. Jednocześnie proces transferu kryptowalut jest szyfrowany, natychmiastowy, niezależny od lokalizacji i autonomiczny od instytucji bankowych. Obie te cechy stanowią istotne atuty dla użytkowników, jednak często są problematyczne dla instytucji finansowych i śledczych w przypadku wystąpienia nieprawidłowości.

Kolejną cechą kryptowalut jest nieodwracalność operacji. Z punktu widzenia odbiorcy gwarantuje to pewność przepływu środków, co jest pozytywnie postrzegane przez konsumentów. Jednak, ponieważ sieci kryptowalut są strukturami zdecentralizowanymi, nieposiadającymi pośredników, w przypadku popełnienia błędu nadawca nie ma możliwości cofnięcia transakcji, co stanowi istotną wadę.

Dynamiczny rozwój kryptowalut jest czynnikiem zachęcającym użytkowników do inwestowania w nie. Dostępne stają się nowe możliwości zapłaty kryptowalutami czy ich wymiany na waluty fiducyjne, co jest niewątpliwie ich zaletą. Jednak ewolucja systemów regulacji jest zbyt wolna, zostawiając pole do nadużyć, co stanowi poważny minus rynku walut wirtualnych (Aziz, 2019, s. 2–3; Raport, 2015; Conotoxia, 2023).

3. Szanse

Po analizie czynników wewnętrznych kryptowalut, w analizie SWOT należy dokonać oceny czynników egzogenicznych – szans i zagrożeń. Szansami, czy też możliwościami lub okazjami (ang. *Opportunities*), są zdarzenia sprzyjające i stymulujące rozwój rynku kryptowalut.

Kryptowaluty używane są obecnie w wielu miejscach na świecie jako obiecujące środki płatnicze. Systematycznie wzrasta liczba transakcji z ich użyciem oraz miejsc i podmiotów, w których dozwolone są sposoby płatności walutami wirtualnymi, np. bitcoinem. Coraz więcej sklepów internetowych, portali z grami oraz portali społecznościowych zaczyna akceptować takie transakcje. Rozwijające się w szybkim tempie waluty wirtualne dają realną szansę na stworzenie innego modelu pieniądza i płatności, który pozwoli na szybszą i tańszą realizację transakcji, np. poza granicami państw. Jednak kryptowaluty musiałyby najpierw zostać powszechnie zaakceptowane i uznane za wiarygodną alternatywę dla walut fiducjarnych.

Aktualnie coraz więcej firm pozwala rozliczać się kryptowalutami, co daje im możliwość uzyskania przewagi nad konkurencją poprzez dostarczanie klientom nowych rozwiązań. Zdecydowała się na to m.in. spółka Coca-Cola Amatil, która nawiązała współpracę z Centrepay (Centrepay, 2022), pozwalając użytkownikom płacić za produkty w kryptowalutach za pośrednictwem 2000 automatów znajdujących się w Australii i Nowej Zelandii (Bińkowski, 2020). Natomiast w Polsce firmą akceptującą płatności kryptowalutami jest agencja Alpaca Studio (Alpaca Studio, 2022), która umożliwia rozliczanie się za pomocą wybranych walut wirtualnych: bitcoina, etherum, cardano i polkadot (Alpaca Studio, 2021). Również największa firma programistyczna Microsoft akceptuje płatności w bitcoinach, którymi użytkownicy mogą doładować swoje konto na platformie Xbox Live oraz zasilić środki w komunikatorze Skype (*Wielkie firmy...*, 2021). Ta metoda płatności działa jednak głównie na rynku amerykańskim, gdyż do wprowadzenia i upowszechnienia analogicznych rozwiązań w Europie konieczna jest implementacja jednolitych regulacji w krajach członkowskich Unii Europejskiej.

Kolejną innowacją stymulującą rozwój rynku kryptowalut okazały się bitomaty, czyli automaty umożliwiające dokonywanie sprzedaży oraz zakupu bitcoinów za gotówkę. Ich głównym atutem, dzięki któremu cieszą się one coraz większą popularnością, jest pełna anonimowość transakcji. Od użytkownika nie jest wymagana weryfikacja tożsamości. Jest on jedynie zobligowany do podania numeru telefonu albo adresu e-mail, za pomocą którego potwierdza się dokonanie transakcji. W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dokonywanych transakcji maszyny te poddawane są częstym kontrolom i audytom. Dużą zaletą tego rozwiązania jest

Jednak bitomaty są obecnie najmniej opłacalną platformą transakcyjną, co wynika z 3% prowizji, czy też niekorzystnych kursów wymiany w porównaniu do tych oferowanych np. przez scentralizowane giełdy kryptowalut.

Kolejną istotną determinantą rynku kryptowalut jest istnienie dedykowanych giełd elektronicznych, na których realizowana jest znacząca ilość transakcji. Giełdy te obsługują od kilkudziesięciu do kilkuset walut wirtualnych oraz kilka walut krajowych. Do największych z nich należą m.in.: Bitstamp – z siedzibą w Wielkiej Brytanii, funkcjonuje od 2011 r. (Bitstamp, 2022a), Coincheck – w Japonii, od 2014 r. (Coincheck, 2022), Binance – na Malcie, od 2017 r. (Binance, 2022), Kraken – w Stanach Zjednoczonych Ameryki, od 2011 r. (Kowalczyk, 2022), Zonda – w Polsce/Estonii, od 2014 r. (Zondacrypto, 2022) czy Coinbase – w Stanach Zjednoczonych Ameryki, od 2012 r. (Coinbase, 2022).

Dowodem popularności, jak i stymulantą rozwoju walut wirtualnych jest ich obecność na tradycyjnych giełdach papierów wartościowych. Przykładowo na największej pod względem liczby notowanych spółek oraz najbardziej znanej w pełni elektronicznej giełdzie w Stanach Zjednoczonych Ameryki – Nasdaq (Nasdaq, 2022) – pozycjonowanych jest 20 kryptowalut. Ponadto popularne portale finansowe, m.in. Bloomberg (Bloomberg, 2022), Market Insider (Business Insider, 2022), Money.pl (Money.pl, 2022), Google Finance (Google Finance, 2022), publikują informacje o kursach wybranych kryptowalut.

4. Zagrożenia

Wzrost dostępności kryptowalut, ich inkorporacja do systemów płatności oraz ułatwianie transakcji z ich wykorzystaniem stanowią kluczowe elementy rozwoju rynku kryptowalut. Należy jednak pamiętać, że stosowanie kryptowalut obarczone jest także pewnymi rodzajami ryzyka. Jednym z nich jest niestabilność cen. Czynniki te odnosi się przede wszystkim do nowych kryptowalut, które nie zdążyły jeszcze uzyskać stabilizacji na rynku, a ich wartość ulega dużym wahaniom w ultrakrótkim okresie. Jednak również tak powszechnie stosowane waluty jak bitcoin (BTC), ethereum (ETH) czy ripple (XRP) nie są odporne na nagłe zmiany wartości (Bajpai, 2022, s. 1).

Ryzyko finansowe inwestowania w waluty wirtualne wynika w dużej mierze z nieprzewidywalności rynku kryptowalut, wrażliwości kursów na zmieniające się trendy, zmian geopolitycznych, a także braku zabezpieczenia roszczeń. Wahania te dobrze ilustrują długookresowe analizy kursów wiodących kryptowalut.

W okresie od początku 2017 r. do końca 2021 r. giełdowe ceny zamknięcia tych walut były bardzo zróżnicowane – współczynnik zmienności oparty na odchyleniu standardowym wynosił 140% dla ethereum, 110% dla bitcoina i 81% dla ripple. Dla porównania w analogicznym okresie zmienność światowych cen złota wyniosła jedynie 17%, ropy 22%, a kursu euro do dolara amerykańskiego (USD) 4% (8.03.2019–31.12.2021 r.). Indeks wartości największej do najmniejszej dla kryptowalut był ogromny: prawie 59 000% dla ethereum, ok. 51 000% dla ripple i niecałe 8 700% dla bitcoina, przy analogicznych wartościach dla ropy 934%, złota 178% i kursu euro/USD 115% (tabela 1). Oznacza to, że w długim okresie potencjał do osiągnięcia zysku z inwestycji w kryptowaluty był ogromny, jednak dyspersja kursu także była znacząca.

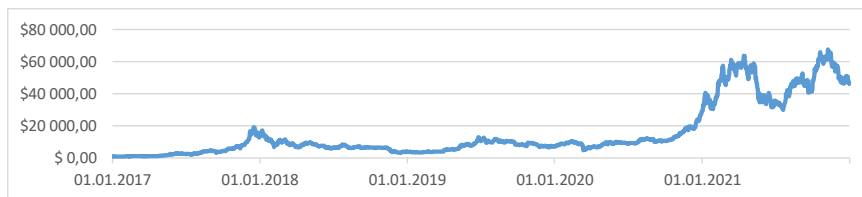
Tabela 1. Statystyki cen zamknięcia dla wybranych kryptowalut i produktów giełdowych dla okresu 1.01.2017–31.12.2021 r. (dla euro/USD od 8.03.2019 r.)

Miara	Produkt					
	ETH	XRP	BTC	złoto	ropa	euro/USD
Średnia	793,2	0,46	15478,59	1501,97	56,10	1,15
Vs	140%	81%	110%	17%	22%	4%
Min	8,15569	0,00539	778,62	1162	9,06	1,0702
Max	4811,59	2,75064	67559	2069,4	84,65	1,2327

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych giełdowych Nasdaq (Nasdaq, 2022) dla złota, ropy i kursu euro/USD oraz Bitstamp (Bitstamp, 2022a) dla kryptowalut bitcoin (BTC; Bitstamp, 2022b), ethereum (ETH; Bitstamp, 2022c) i ripple (XRP; Bitstamp, 2022d).

Dla inwestorów bitcoina najkorzystniejszym był 2017 r., kiedy średnia dzienna stopa zwrotu wyniosła 0,845%. Wzrost kursu w tym okresie spowodowany był głównie zwiększonym zainteresowaniem kryptowalutami wśród dużych instytucji oraz firm. Jednak w kolejnym roku średnioroczna stopa zwrotu była ujemna (-0,265%), tym samym oznaczając stratę z inwestycji. Na początku 2018 r. kurs bitcoina wynosił 13 400 USD (Bitstamp, 2022b), a w grudniu bitcoin wart był już tylko 3700 USD (Bitstamp, 2022b). Jednym z powodów mających znaczny wpływ na zaistniały spadek wartości tej kryptowaluty było zhakowanie w styczniu 2018 r. jednej z największych giełd kryptowalutowych w Japoni – Coincheck, z której skradziono 530 milionów USD, co zmusiło właścicieli tej platformy do tymczasowego zawieszenia działalności (Mochizuki, Vigna, 2018; wykres 2).

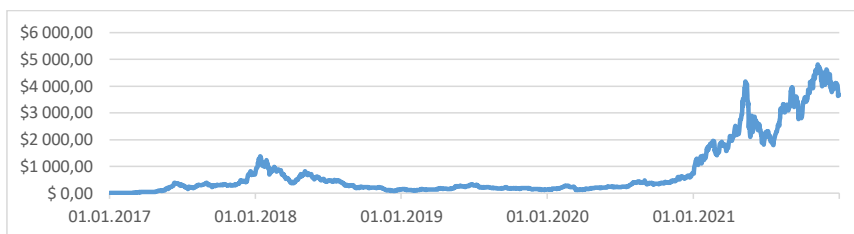
Wykres 2. Dzienna cena zamknięcia kursu BTC/USD od 1.01.2017 do 31.12.2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: Bitstamp, 2022b.

Dla ethereum trendy giełdowe były w badanym okresie bardzo podobne do BTC, a współczynnik korelacji liniowej z bitconem wyniósł 0,92. W 2017 r. odnotowano największą stopę zwrotu wynoszącą 1,506%. Jest to zdecydowanie imponujący wynik, biorąc pod uwagę fakt, że udział ethereum w kapitalizacji całego rynku kryptowalut w tym okresie wynosił niemalże 40% (Liebkind, 2018). Warto również dodać, iż na początku 2017 r. kurs ETH wynosił jedynie 8 USD, a wraz z kolejnymi miesiącami jego wartość szybkowała w górę, kończąc rok wynikiem 743 USD, czyli 92,8 razy większym (Bitstamp, 2022c). Natomiast ujemna wartość średniej dziennej stopy zwrotu w 2018 r. była wynikiem panującej bessy na rynku kryptowalut, podczas której nastąpił duży spadek ceny ethereum. W efekcie pod koniec roku 2018 wartość ETH wynosiła około 131 USD (Bitstamp, 2022c; wykres 3).

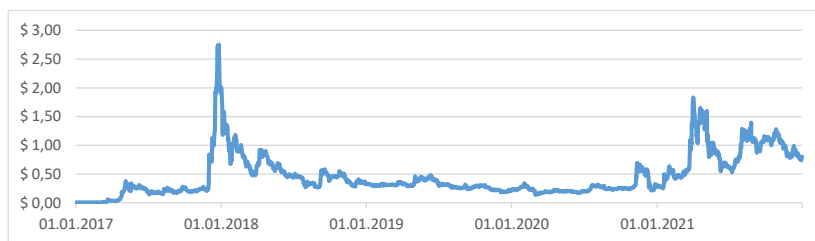
Wykres 3. Dzienna cena zamknięcia kursu ETH/USD od 1.01.2017 do 31.12.2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: Bitstamp, 2022c.

W przypadku ripple tendencje zmian wartości były nieco inne niż BTC i ETH, a korelacja liniowa cen zamknięcia w badanym okresie wynosiła odpowiednio 0,65 i 0,68. Nadal rok 2017 przyniósł największe średnioroczne wzrosty wartości (2,401%). Wysokość kursu XPR na początku tego roku wynosiła jedynie 0,006 USD i rosła w zawrotnym tempie, kończąc ten rok wynikiem 2,014 USD – 336 razy wyższym od wyjściowego (Bitstamp, 2022d). Kolejne dwa lata, ze względu na ujemną średnią dzienną stopę zwrotu, były dla inwestorów okresem przynoszącym straty (wykres 4).

Wykres 4. Dzienna cena zamknięcia kursu XRP/USD od 1.01.2017 do 31.12.2021 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: Bitstamp, 2022d.

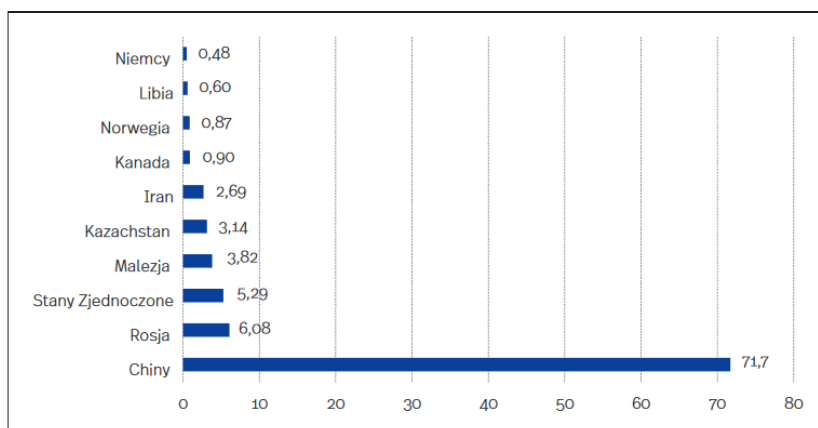
Analiza długookresowych kursów różnych kryptowalut pozwoliła zaobserwować pewne ogólne trendy, np. na szybką ekspansję i wzrost wartości w 2017 r. czy bessę rok później. Na dynamikę zmian sytuacji rynkowej walut wirtualnych wpływ miało wiele czynników i zdarzeń, m.in. ogromny wzrost popularności bitcoina wśród inwestorów wywołany przez masowe media oraz legalizację bitcoina w Japonii (Lyon, 2017). Silny trend spadkowy mogliśmy zaobserwować natomiast w marcu 2020 r., kiedy za sprawą paniki związanej z wybuchem pandemii COVID-19 duża liczba inwestorów wycofywała się z rynku kryptowalut, wyprzedając tym samym wszystkie posiadane aktywa. W efekcie w przeciągu doby (z 11.03.2020 na 12.03.2020 r.) bitcoin stracił prawie połowę swojej wartości. Sytuacja ta ukazała prawdziwy, spekulacyjny charakter rynku kryptowalut oraz wpłynęła negatywnie na postrzeganie go jako „bezpiecznej przystani” dla przyszłych inwestorów.

Wielu badaczy wskazuje jako główną przyczynę ryzyka finansowego spekulacyjny charakter rynku kryptowalut oraz wrażliwość zarówno popytu, jak i podaży, a zatem także cen, na zmienne oczekiwania podmiotów co do wpływu zdarzeń (geopolitycznych, przestępczych itp.) oraz ogłoszeń medialnych (w tym artykuły, blogi) na sytuację rynkową kryptowalut (Almaqableh i in., 2022, s. 2). Ponadto dodatkowym czynnikiem zwiększającym poziom ryzyka finansowego jest fakt, że dotychczasowy rozwój rynku kryptowalut napędzany był głównie inwestycjami *venture capital* w infrastrukturę technologiczną oraz tymi nastawionymi na zysk wynikający ze zmian cen. Udział indywidualnych konsumentów płacących kryptowalutami w globalnym rynku jest relatywnie niewielki. Zmiana tych proporcji i przejście z rynku kontrolowanego przez inwestorów na zdominowany przez konsumentów zwiększyłoby stabilność sektora (Raport, 2015, s. 5).

Wraz z rosnącym popytem na kryptowaluty rośnie ryzyko nie tylko finansowe, ale także ekologiczne – związane z zanieczyszczeniem środowiska. Wynika to z faktu, iż wydobywanie kryptowalut odbywa się za pośrednictwem tzw. „koparek”, czyli urządzeń, które są złożone przede wszystkim z kart graficznych wykonujących

skomplikowane obliczenia matematyczne (Yang, Hamori, 2021; Sarkodie, Owusu, 2022). Obecnie wydobywanie kryptowalut jest tak bardzo obciążające, że wręcz niemożliwe dla „zwykłych” komputerów. W celu zwiększenia wydajności „kopania” górnicy zaczęli tworzyć „farmy”, tzn. złożone systemy zbudowane nawet z tysięcy równoległe pracujących kart graficznych, które swoją strukturą przypominają serwerownie. Wielogodzinna praca takiego systemu wiąże się z dużą energochłonnością. „Farmy” są przeważnie zlokalizowane w krajach o wysokim udziale paliw kopalnianych w produkcji energii (Bajpai, 2022, s. 1–4). W okresie od września 2020 r. do kwietnia 2021 r. największy udział w wydobywaniu bitcoinów miały kopalnie zlokalizowane w Chinach – ok. 72% globalnego wydobycia (wykres 5; Juszczak, 2021, s. 8–9). Jednakże z końcem czerwca 2021 r. kraj ten znacząco zredukował swój udział (do ok. 20% w styczniu 2022 r.) w wyniku nałożonych przez władzę restrykcji (Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index, 2022). Obecnie nowym liderem tej branży zostały Stany Zjednoczone Ameryki, które we wrześniu 2021 r. objęły 35,4% rynku, a w styczniu 2022 r. aż 37,84% (Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index, 2022).

Wykres 5. Szacowany udział poszczególnych krajów w wydobywaniu bitcoinów w okresie od września 2020 do kwietnia 2021 roku

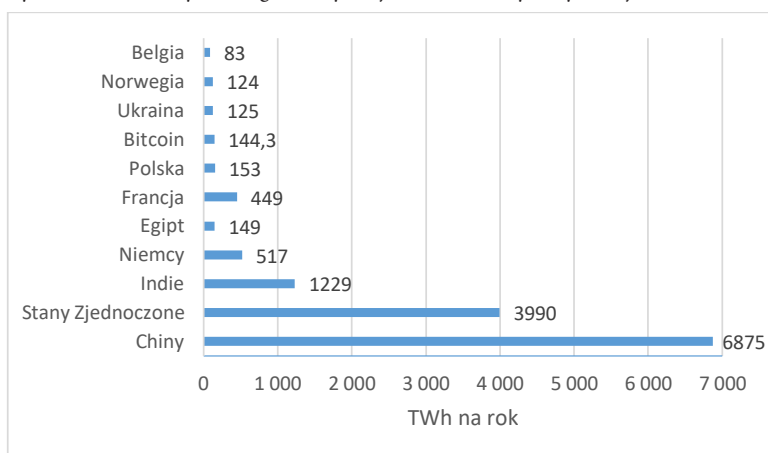


Źródło: Juszczak, 2021, s. 8–9.

Szacuje się, że pojedyncza transakcja bitcoina zużywa 2119,18 KWh, co w przybliżeniu odpowiada zapotrzebowaniu na energię elektryczną przeciętnego gospodarstwa domowego w Stanach Zjednoczonych Ameryki przez 75 dni (*Bitcoin Energy Consumption Index*, 2022)! Dla porównania, jak podaje firma VISA, zużycie energii potrzebnej na zrealizowanie wszystkich dokonywanych w obrębie ich rozwiązania operacji na całym świecie wyniosło łącznie 740 teradzuli, czyli

tyłe, ile energia dla 19 304 amerykańskich gospodarstw domowych (*Bitcoin Energy Consumption Index*, 2022). W 2019 r. VISA przeprowadziła 138,3 miliarda transakcji na całym świecie (*Bitcoin Energy Consumption Index*, 2022; *Bitcoin Total Number...*, 2022). Średnio na jedną transakcję VISA przypada ślad węglowy wynoszący tylko 0,045 kilograma CO₂, a na transakcję bitcoina – aż 1181,99 kilograma CO₂, czyli 26 266 razy więcej (*Bitcoin Energy Consumption Index*, 2022). W 2019 r. zużycie energii elektrycznej przez bitcoina przewyższało całkowite zużycie energii w niektórych krajach (wykres 6), np. Belgii, która zużyła 83 TWh. Równocześnie wygenerowany przez BTC ślad węglowy szacowany jest na poziomie porównywalnym z Nową Zelandią (ok. 36 937 kt; Yang, Hamori, 2021).

Wykres 6. Roczne zużycie energii elektrycznej bitcoina oraz wybranych krajów w 2019 roku (TWh)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: U.S. Energy Information Administration, 2022.

Wysoka energochłonność i znaczący ślad węglowy kryptowalut oraz technologii *blockchain* potwierdzają liczne badania naukowe prowadzone w ostatnich latach (Sarkodie, Ahmed, Leirvik, 2022). Jednakże coraz częściej zwraca się również uwagę, że negatywny wpływ „kopania” można i należy zredukować poprzez wprowadzenie stosownych prawnych regulacji, krajowych i międzynarodowych (Bajpai, 2022, s. 2–3). Najprostszą alternatywą jest oczywiście przejście z zasilania procesu wydobywania kryptowalut ze źródeł kopalnych na energię odnawialną. Kolejnym pomysłem jest wprowadzenie kredytów węglowych lub opłat² (Schmidt, Curry, 2022).

² Kredytem węglowym nazywa się poręczenie firmy zajmujące się wydobywaniem kryptowalut, że generowane przez nią duże ilości CO₂ w przyszłości zostaną zrekompensowane środowisku,

Kolejne ryzyko dla rynku kryptowalut związane jest ze wspomnianą wcześniej anonimowością. Pomimo płynących korzyści, takich jak prywatność, otwiera ona szerokie możliwości dla świata przestępczego, dla którego możliwość ukrywania swojej tożsamości pozwala na łatwiejsze popełnianie i finansowanie przestępstw. Według analiz Europolu głównymi typami przestępstw z użyciem kryptowalut są: pranie pieniędzy, handel online nielegalnymi dobrami i usługami oraz oszustwa. Waluty wirtualne są więc istotnym elementem cyberprzestępczości, ale powiązane są także z przestępczością klasyczną (offline). Statystyki ich stosowania w powiązaniu z działalnością nielegalną sugerują wzrost ich popularności wśród przestępców. W szczególności odnotowano rosnący popyt na usługi prania pieniędzy na dużą skalę poprzez implementację złożonych systemów wymiany finansowej, w tym kryptowalutowej (Europol, 2021). Badania pokazują także, że zarówno liczba oszustw z wykorzystaniem kryptowalut, jak i ich różnorodność systematycznie rosną. Większość ma charakter przestępstw internetowych (np. *ransomware*, tzn. wymuszenia okupu za „uwolnienie” komputera/oprogramowania, czy *cryptojacking*, czyli zainstalowanie na zainfekowanym komputerze oprogramowania wykorzystującego maszynę do „kopania” kryptowalut) albo cyberprzestępstw finansowych wykorzystujących fałszywe portfele walut wirtualnych lub nastawionych na oszustwa inwestycyjne (Trozze i in., 2022).

Jednocześnie jednak raport Europolu wskazuje, że wykorzystanie kryptowalut w cyber- i klasycznej przestępczości stanowi jedynie ułamek rynku walut wirtualnych, które w ostatnich latach stały się coraz powszechniej akceptowanym środkiem płatniczym i inwestycyjnym (Europol, 2021). Niektóre źródła szacują, że do 25% użytkowników i 44% transakcji powiązanych jest z nielegalną działalnością (Almaqableh i in., 2022, s. 3). Jednak nadal dominującą formą płatności w nielegalnych aktywnościach pozostaje gotówka, ze względu na łatwość i anonimowość transakcji. Wyjątek stanowią oczywiście cyberprzestępstwa (Hendrickson, Luther, 2022).

Warto pamiętać, że aktualne regulacje prawne i rozwiązania technologiczne sprawiają, że wszystkie wydobyte coiny mają nadany unikatowy numer, podobnie portfele obrotu kryptowalutami mają przypisane identyfikatory, w efekcie każda transakcja jest rejestrowana w postaci *blockchainu*. Odnalezienie konkretnego transferu może nie być łatwe, tanie ani szybkie, ale jest możliwe (Almaqableh i in., 2022, s. 3). Przykładowo około 30% kryptowalut skradzionych w 2018 r. z giełdy Coincheck w Japonii zostało w ciągu kolejnych trzech lat odnalezionych,

np. za pomocą zasadzonych przez nią roślin pochłaniających szkodliwy dwutlenek węgla. Możliwe jest także nakładanie opłat na firmy wydobywające kryptowaluty w wysokości wyrównującej ich emisję zanieczyszczeń (Schmidt, Curry, 2022).

a 30 osobom postawiono zarzuty handlu nimi. Niestety dotychczas nie udało się aresztować hackerów odpowiedzialnych za włamanie ani zakończyć śledztwa w sprawie „prania” skradzionych środków (Tsuchiya, Hiramoto, 2021).

Zakończenie

Rynek kryptowalut wciąż znajduje się w fazie rozwoju, zarówno technologicznego, jak i organizacyjnego. Jednakże bez wątpienia zrewolucjonizował on już funkcjonowanie i postrzeganie sektora finansowego. Jak sugerują wyniki globalnej ankiety, aż 92% z 15 000 respondentów słyszało o kryptowalutach, jednak jedynie 50% deklaruje, że wie, czym one są (Raport, 2023). Od wprowadzenia do obiegu wzbudzają one niezmiennie zainteresowanie, ale też obawy. Poszerzenie wiedzy o funkcjonowaniu rynku kryptowalut powinno wpłynąć pozytywnie na racjonalność procesu decyzyjnego inwestorów, zwłaszcza indywidualnych. Dlatego zaprezentowana w niniejszym opracowaniu analiza SWOT oraz jej podsumowanie zawarte w tabeli 2 mogą okazać się pomocne w ocenie atrakcyjności inwestycyjnej walut wirtualnych zarówno dla aktualnych i potencjalnych ich użytkowników, jak i sceptyków.

Tabela 2. Macierz SWOT atrakcyjności inwestycyjnej kryptowalut

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> – bezpieczeństwo i niezawodność transakcji oraz portfela wirtualnego (bezpieczeństwo, model przesyłu, nieodwracalność transakcji) – zachowanie prywatności uczestników transakcji (anonimowość, brak centralizacji, brak nadzoru i pośredników) – poprawa aplikacyjności, ułatwienie obsługi itp. (dynamiczny rozwój rynku kryptowalut) 	<ul style="list-style-type: none"> – utajnienie danych transakcyjnych utrudniające działania instytucjom publicznym (anonimowość, brak centralizacji, brak nadzoru i pośredników) – brak możliwości korekty błędów (model przesyłu, nieodwracalność transakcji) – trudność zgłoszenia nadużyć czy przestępstw ze względu na brak regulacji i nadzoru (brak centralizacji, brak nadzoru i pośredników)
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> – łączenie świata wirtualnego z realnym poprzez ułatwienie wykorzystania kryptowalut: <ul style="list-style-type: none"> ▪ rozwój giełd kryptowalut ▪ notowanie kryptowalut na giełdach klasycznych ▪ wzrost liczby bitomatów i innych automatów ▪ powszechność płatności w kryptowalutach – Wzrost liczby kryptowalut – Ułatwienie w wymianie pieniądza fiducyjnego na waluty wirtualne i odwrotnie 	<ul style="list-style-type: none"> – ryzyko finansowe – zmienność kursów i ich wrażliwość na kryzysy gospodarcze, geopolityczne itp. – energochłonność i emisja zanieczyszczeń związanych z wydobywaniem kryptowalut – wykorzystanie kryptowalut w działalności przestępczej

Źródło: opracowanie własne.

Z punktu widzenia makroekonomicznego i instytucjonalnego również trudno o konsensus dotyczący atrakcyjności i akceptacji kryptowalut. W ostatnich latach niektóre państwa rozważają lub implementują polityki zakazujące wykorzystania kryptowalut, inne zaś decydują się na ich legalizację i opodatkowanie. Wydaje się, że dla dobra publicznego instytucje państwowe i finansowe naciskać będą na wprowadzenie krajowych i międzynarodowych dedykowanych rozwiązań prawnych, które ułatwiłyby zbieranie informacji o transakcjach i użytkownikach, rozstrzyganie roszczeń oraz utrudniłyby wykorzystanie kryptowalut do celów przestępczych. Prace nad stosowanymi przepisami prowadzone są od dawna m.in. przez organy Unii Europejskiej, jednak dotychczasowe efekty nie są zadowalające (Vandezande, 2017). Z drugiej strony badania potwierdzają, że znacząca część konsumentów kryptowalut jest niechętna ich regulacji, co może wynikać zarówno z ich działalności przestępczej, jak i z dążenia do unikania nadmiernych opłat czy też z braku zaufania do systemów finansowych lub zachowania anonimowości. Wszelkie zdarzenia i informacje sugerujące przyjęcie nowych regulacji skutkują spadkiem notowań walut wirtualnych na rynkach światowych (Chokor, Alfieri, 2021).

Rozbieżność w priorytetach i potrzebach dotyczących regulacji oraz polaryzacja w ocenie kryptowalut pomiędzy różnymi podmiotami (użytkownikami indywidualnymi i zbiorowymi, państwami, instytucjami publicznymi, grupami przestępczymi) sprawiają, że przyszłość walut wirtualnych jest trudna do przewidzenia. W efekcie nie udało się potwierdzić rozważanej hipotezy badawczej. W najbliższej przyszłości kryptowaluty nie wejdą do głównego nurtu finansowych produktów inwestycyjnych. W długim okresie można oczekiwać, że popularyzacja lub marginalizacja walut wirtualnych determinowana będzie tym, w jakim stopniu na kolejnych etapach rozwoju możliwe okaże się wykorzystanie szans i minimalizacja zagrożeń, a także spójnością i skutecznością polityk odnoszących się do inwestowania w kryptowaluty. Bez względu na subiektywną ocenę, pozytywną lub negatywną, tych produktów finansowych ich obecność na rynku jest faktem dokonany. Z perspektywy instytucjonalnej konieczne staje się więc systematyczne i pogłębione monitorowanie sytuacji i zmian rynku kryptowalut, jak również odpowiednio szybka adaptacja do nich.

Bibliografia

Akty prawne

Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o usługach płatniczych, tekst jedn. Dz. U. z 2022 r. poz. 2360 z późn. zm.

Ustawa z dnia 1 marca 2018 r. o przeciwdziałaniu praniu pieniędzy oraz finansowaniu terroryzmu, tekst jedn. Dz. U. z 2023 r. poz. 1124 z późn. zm.

Literatura

Almaqableh, L., Wallace, D., Pereira, V., Ramiah, V., Wood, G., Veron, J. F., Moosa, I., Watson, A. (2022). Is It Possible to Establish the Link Between Drug Busts and the Cryptocurrency Market? Yes, We Can. *International Journal of Information Management*, 71, 102488. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2022.102488.

Alpaca Studio. (2021). *Reklama za bitcoiny. Alpaca Studio jako pierwsza agencja w Polsce akceptuje kryptowaluty*, 10.03.2021. Pobrano z <https://infowire.pl/generic/release/652262/reklama-za-bitcoiny-alpaca-studio-jako-pierwsza-agencja-w-polsce-akceptuje-kryptowaluty> (13.04.2022).

Alpaca Studio. (2022). Pobrano z <https://alpacastudio.pl/> (13.04.2022).

Aziz, A. (2019). Cryptocurrency: Evolution & Legal Dimension. *International Journal of Business, Economics and Law*, 18(4), 31–33.

Bajpai, P. (2022). *Mitigating Cryptocurrency's Carbon Footprint*, 15.07.2022. Pobrano z <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/industry-news/2022/mitigating-cryptocurrencys-carbon-footprint> (5.10.2022).

Begg, D., Fisher, S., Dornbush, R. (1994). *Ekonomia* (t. 2). Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.

Bińkowski, P. (2020). *Coca-Cola Amatil inwestuje w rundzie zalążkowej Centrapay*, 3.09.2020. Pobrano z <https://bitcoin.pl/coca-cola-amatil-inwestuje-w-rundzie-zalazkowej-centrapay> (13.04.2022).

Bitcoin ATM Installations Growth. (2022). Pobrano z <https://coinatmradar.com/charts/growth/> (13.04.2022).

Bitcoin ATM Map. (2022). Pobrano z <https://coinatmradar.com/> (13.04.2022).

Bitcoin Energy Consumption Index. (2022). Pobrano z <https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption> (13.04.2022).

Bitcoin Total Number of Transactions. (2022). Pobrano z <https://data.nasdaq.com/data/BCHAIN/NTRAT-bitcoin-total-number-of-transactions> (13.04.2022).

Binance. (2022). Pobrano z <https://www.binance.com/> (13.04.2022).

Bitstamp. (2022a). Pobrano z <https://www.bitstamp.net/> (13.04.2022).

- Bitstamp. (2022b). Kurs BTC. Pobrano z <https://www.bitstamp.net/markets/btc/usd/> (22.06.2022).
- Bitstamp. (2022c). Kurs ETH. Pobrano z <https://www.bitstamp.net/markets/eth/usd/> (28.06.2022).
- Bitstamp. (2022d). Kurs XPR. Pobrano z <https://www.bitstamp.net/markets/xrp/usd/> (22.06.2022).
- Bloomberg. (2022). *Crypto*. Pobrano z https://www.bloomberg.com/crypto?utm_medium=cpc_search&utm_campaign=NB_ENG_CRYPT_CRYPTOXXXXXXXXXX_EVG_XXXX_XXX_COUSA_EN_EN_X_BLOM_GO_SE_XXX_XXXXXXXXXXXX&gclid=CjwKCAjw7eSZBhB8EiwA60kCW3WivT7BndHxVdBC_vCx7L5Uqi-t-9mH6QXkD1QOQ2NWqFRjN56RBoC9-4QAvD_BwE&gclid=aw.ds (2.10.2022).
- Business Insider. (2022). *Cryptocurrencies*. Pobrano z <https://markets.businessinsider.com/cryptocurrencies> (1.10.2022).
- Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index. (2022). *Bitcoin Mining Map*. Pobrano z https://ccaf.io/cbeci/mining_map (13.04.2022).
- CentrePAY. (2022). Pobrano z <https://www.servicesaustralia.gov.au/centrePAY> (1.10.2022).
- Chokor, A., Alfieri, E. (2021). Long and Short-Term Impacts of Regulation in the Cryptocurrency Market. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 81, 157–173. doi: 10.1016/j.qref.2021.05.005.
- Co przed Bitcoinem? Pierwsze kryptowaluty powstały już w latach 90.* (2022). Pobrano z <https://bithub.pl/kryptowaluty/bitcoin/co-przed-bitcoinem-pierwsze-kryptowaluty-powstaly-juz-w-latach-90/> (18.01.2022).
- Coinbase. (2022). Pobrano z <https://www.coinbase.com/pl/> (13.04.2022).
- Coincheck. (2022). Pobrano z <https://coincheck.com/> (5.10.2022).
- Conotoxia. (2023). *Cryptocurrency features*. Pobrano z <https://conotoxia.com/cryptocurrencies/what-are-cryptocurrencies/cryptocurrency-features> (4.08.2023).
- Druszcz, P. (2019). Prezentacja kryptowalut w sprawozdaniu finansowym w ujęciu MSR/MSSF i ustawy o rachunkowości. *Studia Oeconomica Posnaniensia*, 7(3), 58–75.
- European Central Bank. (2016). Opinion of the European Central Bank of 12 October 2016. Dz. Urz. UE C 459 z 9.12.2016, s. 3–6.
- Europol. (2021). *Cryptocurrencies. Tracing the Evolution of Criminal Finances*, Europol Spotlight Report Series, 25.01.2022. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Pobrano z <https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/Europol%20Spotlight%20-%20Cryptocurrencies%20-%20Tracing%20the%20evolution%20of%20criminal%20finances.pdf> (6.12.2023).
- Google Finance. (2023). Kurs Bitcoin. Pobrano z <https://www.google.com/finance/quote/BTC-PLN?sa=X&ved=2ahUKewjw6emV6v-CAxWpvcEDHePVBjgQ-fUHegQICBAf> (8.12.2023).

- Hendrickson, J. R., Luther, W. J. (2022). Cash, Crime, and Cryptocurrencies. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 85, 200–207. doi: 10.1016/j.qref.2021.01.004.
- Juszczak, A. (2021). Kryptowaluty zużywają więcej energii elektrycznej niż cała Polska. *Tygodnik Gospodarczy PIE*, 23, 8–9. Pobrano z https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2021/06/Tygodnik-Gospodarczy-PIE_23-2021.pdf (8.12.2023).
- Kowalczyk, M. (2022). *Gielda kryptowalut Kraken*. Pobrano z <https://www.najlepszekonto.pl/gielda-kraken> (1.10.2022).
- Liebkind, J. (2018). *How Did Ethereum's Price Perform in 2017*, Investopedia, 2.01.2018. Pobrano z <https://www.investopedia.com/news/how-did-ethereums-price-perform-2017/> (28.06.2022).
- Lyon, N. (2017). *10 Reasons for Bitcoin Price to Grow to New Heights in 2017*, Coinidol.com, 19.06.2017. Pobrano z <https://coinidol.com/10-reasons-for-bitcoin-price-to-grow-in-2017/> (13.04.2022).
- Machniewski, S. (2022). *Jak działa technologia blockchain?*, money.pl, 10.09.2022. Pobrano z <https://www.money.pl/gospodarka/jak-dziala-technologia-blockchain-6810455580609152a.html> (1.10.2022).
- Makulski, K. (2020). Ewolucja pieniądza na przestrzeni lat. *Biznesmianiak. Studencki Magazyn Biznesowy*, 5, 15–18.
- Marszałek, P. (2019). Kryptowaluty – pojęcie, cechy, kontrowersje. *Studia BAS*, 1(57), 105–125. doi: 10.31268/StudiaBAS.2019.06.
- Mochizuki, T., Vigna, P. (2018). Cryptocurrency Worth \$530 Million Missing from Japanese Exchange. *The Wall Street Journal*, 26.01.2018. Pobrano z <https://www.wsj.com/articles/cryptocurrency-worth-530-million-missing-from-japanese-exchange-1516988190> (22.06.2022).
- Money.pl. (2022). Kursy Bitcoin. Pobrano z <https://www.money.pl/pieniadze/bitcoin/> (1.10.2022).
- Nakamoto, S. (2009). *Bitcoin. A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Pobrano z <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (1.10.2022).
- Narodowy Bank Polski. (2022a). *Czym jest pieniądz i jak powstaje?*. Pobrano z <https://www.nbp.pl/edukacja/zasoby/broszury/pieniadz.pdf> (1.10.2022).
- Narodowy Bank Polski. (2022b). *Pieniądz fiducjarny*. Pobrano z <https://web.archive.org/web/20180303053209/http://www.nbportal.pl/slownik/pozycje-slownika/pieniadz-fiducjarny> (1.10.2022).
- Nasdaq. (2022). Pobrano z <https://www.nasdaq.com/> (1.10.2022).
- Raport. (2015). *Money Is No Object: Understanding the Evolving Cryptocurrency Market*, PwC [PricewaterhouseCoopers], August 2015. Pobrano z <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/library/cryptocurrency-evolution.html> (6.12.2023).

- Raport. (2023). *The State of Web3 Perception Around the World*. Pobrano z <https://consensus.io/insight-report/web3-and-crypto-global-survey-2023> (7.08.2023).
- Sarkodie, S. A., Ahmed, M. Y., Leirvik, T. (2022). Trade Volume Affects Bitcoin Energy Consumption and Carbon Footprint. *Finance Research Letters*, 48, 102977. doi: 10.1016/j.frl.2022.102977.
- Sarkodie, S. A., Owusu, P. A. (2022). Dataset on Bitcoin Carbon Footprint and Energy Consumption. *Data in Brief*, 42, 108252. doi: 10.1016/j.dib.2022.108252.
- Schmidt, J., Curry, B. (2022). Why Does Bitcoin Use So Much Energy?. *Forbes*, 18.05.2022.
- Trozze, A., Kamps, J., Akartuna, E. A., Hetzel, F. J., Kleinberg, B., Davies, T., Johnson, S. D. (2022). Cryptocurrencies and Future Financial Crime. *Crime Science*, 11(1), 1–35. doi: 10.1186/s40163-021-00163-8.
- Tsuchiya, Y., Hiramoto, N. (2021). How Cryptocurrency Is Laundered. Case Study of Coincheck Hacking Incident. *Forensic Science International: Reports*, 4, 100241. doi: 10.1016/j.fsir.2021.100241.
- U.S. Energy Information Administration. (2022). Pobrano z <https://www.eia.gov/> (22.06.2022).
- Vandezande, N. (2017). Virtual Currencies under EU Anti-Money Laundering Law. *Computer Law & Security Review*, 33(3), 341–353. doi: 10.1016/j.clsr.2017.03.01.
- Wielkie firmy, które akceptują kryptowaluty (3.12.2021). Pobrano z <https://bitcan.pl/blog/wielkie-firmy-ktore-akceptuja-kryptowaluty/> (13.04.2022).
- Wójcik, P., Kabarowski, T. (2020). *Kryptowaluty od zera*. Warszawa: Novae Res Wydawnictwo Innowacyjne.
- Yang, L., Hamori, S. (2021). The Role of the Carbon Market in Relation to the Cryptocurrency Market. Only Diversification or More?. *International Review of Financial Analysis*, 77, 101864. doi: 10.1016/j.irfa.2021.101864.
- Zondacrypto. (2022). Pobrano z <https://auth.zonda.exchange/login> (1.10.2022).

Streszczenie

Kryptowaluty, jako nowy środek płatniczy i przedmiot inwestycji, stały się powszechnym tematem dyskusji na rynkach finansowych. Ewolucja pieniądza dowodzi, że jego forma przez tysiąclecia dostosowywana była do potrzeb ludzi i rynku, a kryptowaluty są bez wątpienia kolejnym etapem w tej długiej historii. Na chwilę obecną trudno stwierdzić, czy waluty wirtualne wejdą w przyszłości do mainstreamu finansów, czy pozostaną niszową formą pieniądza. Dołączenie do grona użytkowników kryptowalut, czy też unikanie tej metody płatności i formy inwestycji, powinno być podyktowane rzetelną oceną realnych szans zysków, jakie dają waluty wirtualne, oraz zagrożeń z nimi związanych.

Głównym powodem atrakcyjności płatniczej i inwestycyjnej kryptowalut jest brak centralnego emitenta, czyli funkcjonowanie na zasadzie zdecentralizowanego systemu. Głównym czynnikiem do obaw są duże zmiany cen poszczególnych coinów w krótkim i ultrakrótkim okresie. Ponadto anonimowość transakcji sprzyja ich wykorzystywaniu

w działalności przestępczej, co budzi niepokój wielu potencjalnych użytkowników. Ryzykiem, którego nieświadomych jest wielu posiadaczy, jest ich negatywny wpływ na środowisko wynikający z ogromnego zapotrzebowania na energię elektryczną podczas „wydobywania” coinów i powiązany z tym ślad węglowy.

Poszerzenie wiedzy o funkcjonowaniu rynku kryptowalut powinno wpłynąć pozytywnie na racjonalność zachowań inwestorów, zwłaszcza indywidualnych, stabilizację długookresową popytu i cen, jak również na zapewnienie wyższego poziomu bezpieczeństwa na zdecentralizowanych rynkach finansowych.

SŁOWA KLUCZOWE: kryptowaluty, waluty wirtualne, finanse, ekonomika przestępczości, ekologia

Summary

The cryptocurrency market is still in the development phase, both technologically and organizationally, but it has undoubtedly revolutionized the functioning and perception of the financial sector. As the results of a global survey suggest, as many as 92% of respondents have heard of cryptocurrencies, but only 50% declare that they know what they are. Since their introduction into circulation, they have invariably aroused interest, but also concerns. Therefore, the purpose of this study is to assess the investment attractiveness of cryptocurrencies using the SWOT method. The article presents the characteristics of virtual currencies (advantages and disadvantages, i.e. anonymity, decentralization, transfer module), as well as selected opportunities (i.e. increased availability, incorporation into payment systems and transaction facilitation) and threats (in particular financial, ecological and criminal risks). The results of the analysis should prove helpful in the process of making investment and financial decisions regarding the use of cryptocurrencies.

The discrepancy in the goals and priorities regarding the regulation and evaluation of cryptocurrencies between various entities (individual and collective users, states, public institutions, criminal groups) makes the future of virtual currencies difficult to predict. It can be expected that in the long term, the popularization or marginalization of cryptocurrencies will be determined by the extent to which it will be possible to take advantage of opportunities and minimize threats at subsequent stages of development, as well as the consistency and effectiveness of policies relating to investing in cryptocurrencies.

KEYWORDS: cryptocurrencies, virtual currencies, finance, economics of crime, ecology

Nota o autorach

Agata Żółtaszek – dr, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Katedra Ekonometrii Przestrzennej; główne obszary działalności naukowej: ekonomia i finanse; e-mail: agata.zoltaszek@uni.lodz.pl; ORCID: 0000-0003-3657-288X;

Aleksandra Matera – lic., Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny; główne obszary działalności naukowej: ekonomia i finanse; e-mail: aleksandra.matera99@gmail.com; ORCID: 0000-0003-4900-3889.