



Praktyczne aspekty wdrożenia pieniądza cyfrowego przez banki centralne – studia przypadków

Klaudia Woś

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Finansów
klaudia.wos@edu.uekat.pl, ORCID: 0009-0008-0545-4446

Streszczenie: Rozwój nowoczesnych technologii mających zastosowanie w sektorze finansowym w ostatnich latach stał się jednym z kluczowych czynników determinujących prace w zakresie cyfrowych walut banków centralnych (CBDC). Ponadto obawy związane z rosnącą ekspansją nieuregulowanego rynku kryptowalut, a także koszty emisji oraz dystrybucji gotówki ponoszone przez niektóre banki przyczyniły się do powstania wielu projektów pilotażowych prowadzących do opracowania CBDC. Na kompletne wdrożenie zdecydowało się jedynie kilka niewielkich gospodarek. Celem artykułu jest przedstawienie praktycznych przypadków implementacji CBDC w krajach, które wprowadziły cyfrową gotówkę. Poprzez zaprezentowanie problematyki pieniądza cyfrowego banku centralnego zostaną określone techniczne aspekty oraz przyczyny jego wdrożenia na Bahamach, Jamajce, w Nigerii oraz we Wschodniokaraibskiej Unii Walutowej. W ramach tak zdefiniowanego celu dokonano pogłębionej analizy literatury. Dowiedziono, że występują podobne przyczyny wdrażania CBDC w wybranych krajach i że pomimo rosnącej liczby tej waluty w obiegu nie wzbudza ona zakładanego zainteresowania ze strony społeczeństwa. Fakt ten nie wynika z zastosowanej technologii, lecz akceptacji społecznej i szeroko rozumianego zaufania do oferowanego produktu finansowego.

Słowa kluczowe: CBDC, banki centralne, gotówka, pieniądz cyfrowy.

Kod JEL: E52, E58, G21, G28.

1. Wstęp

Wraz z rozwojem cywilizacyjnym oraz zmieniającymi się potrzebami i oczekiwaniami społeczeństwa naturalnie postępował proces ewolucji pieniądza. Niezmiennie jednak pełnoprawny środek płatniczy musiał spełniać konkretne funkcje, niezależnie od nadanej mu formy. Wyróżnia się przede wszystkim funkcje

miernika wartości, jednostki rozliczeniowej, środka wymiany, tezauryzacji, środka płatniczego, a także zaufania (Podstawka, 2017, s. 53–55). Spełnienie tych wymagań było szczególnym wyzwaniem w erze cyfryzacji. Wpływ FinTechu, w rozumieniu zastosowania nowoczesnych technologii rewolucjonizujących świadczenie usług finansowych, na transformację systemów płatniczych stał się kluczowym czynnikiem redefiniującym cały sektor finansowy, generując wiele korzyści, a zarazem zmieniając zachowania płatnicze konsumentów (Kubiczek, 2022, s. 36–37). Z drugiej strony postęp technologiczny stał się przyczyną upowszechnienia rynku kryptowalut. Tak powstałe konkurencyjne instrumenty płatnicze wymusiły na bankach opracowanie narzędzi, które mogłyby w bezpieczny sposób spełnić oczekiwania konsumentów. Decydującym momentem, znacznie przyspieszającym prace nad odpowiednimi rozwiązaniami, było ogłoszenie przez twórcę Facebooka powstania kryptowaluty pod nazwą Libra (Wei, Wang, 2021, s. 271).

Waluta cyfrowa banków centralnych to stosunkowo nowe pojęcie w świecie finansów. Zainteresowanie tematem *Central Bank Digital Currency* (CBDC) nieustannie rośnie, gdyż ponad 130 państw w ostatnich latach podjęło się badań w zakresie cyfrowej gotówki. Obecnie kraje te tworzą grupę reprezentującą niemal 98% światowego PKB (Druchin i in., 2023, s. 15). Ze względu na brak jednolitego, formalnego wzorca w projektowaniu cyfrowej waluty, a także niezbadane w pełni skutki jej implementacji, fakt, iż istnieją gospodarki, które wdrożyły swoje projekty, jest niezwykle istotny. Należy zatem obserwować wpływ wprowadzenia CBDC na gospodarki oraz ich system finansowy. Prowadzone badania w tym obszarze przez największe państwa mają na celu opracowanie narzędzia odgrywającego rolę m.in. w prowadzeniu polityki pieniężnej, będącego jednocześnie szansą na wzrost konkurencyjności danego państwa w skali globalnej. Uzyskanie zamierzonych rezultatów jest możliwe jedynie dzięki uprzedniej wnikliwej analizie implementacji CBDC.

Celem artykułu jest przedstawienie oraz omówienie praktycznych aspektów wdrożeń CBDC w krajach, które podjęły się takiej inicjatywy. Są nimi Bahamy, Jamajka, Nigeria, a także gospodarki Unii Wschodniokaraibskiej zrzeszającej 6 państw członkowskich oraz 2 terytoria zależne od Wielkiej Brytanii. Ponadto kluczowe jest zidentyfikowanie najważniejszych czynników będących przyczynami rozpoczęcia emisji cyfrowego pieniądza przez wskazane banki centralne.

Wdrożenie CBDC wiąże się z wieloma potrzebami oraz praktycznymi wyzwaniami, które wymagają odpowiednich rozwiązań technologicznych, regulacyjnych i organizacyjnych. Zarazem implementacja waluty cyfrowej banków central-

nych w wybranych krajach odbywa się w odmiennych kontekstach społecznych i gospodarczych, co prowadzi do refleksji nad skutecznością i uniwersalnością zastosowanych rozwiązań wykorzystanych przez banki centralne. W związku z tym warto przeanalizować, jakie praktyczne rozwiązania przyjęto w procesie wdrażania cyfrowej waluty banków centralnych (CBDC) w analizowanych przypadkach oraz czy przesłanki dotyczące ich wdrożenia były podobne.

W celu weryfikacji powyższych założeń wykorzystano analizę danych wtórnych. Posłużono się metodą pogłębionych studiów literaturowych z wykorzystaniem artykułów, danych statystycznych oraz raportów publikowanych przez instytucje finansowe. Dodatkowo wykorzystano analizę studium przypadku wybranych gospodarek.

W pierwszej kolejności skupiono się na teoretycznym przedstawieniu CBDC oraz scharakteryzowaniu potencjalnych modeli. Przystawiono problemy oraz decyzje, z jakimi muszą się zmierzyć banki centralne w procesie projektowania oraz wprowadzania cyfrowej gotówki. Następnie scharakteryzowano specyfikację wdrożeń na przykładzie wybranych gospodarek. W efekcie sformułowano wnioski odnoszące się do wspólnych cech łączących opisywane implementacje oraz perspektywy w kontekście przyszłych prac.

2. Charakterystyka CBDC

Bank Rozrachunków Międzynarodowych zdefiniował CBDC jako cyfrową walutę emitowaną przez bank centralny. Podobnie jak gotówka, stanowi pełnoprawny środek płatniczy, a także zobowiązanie banku centralnego denominowane w danej jednostce rozliczeniowej. W ramach rozważań o CBDC, BIS opracowuje projekt mBridge mający na celu stworzenie platformy wspólnej dla banków centralnych opartej na technologii DLT oraz służącej wymianie cyfrowej gotówki (Bank for International Settlements, 2023, s. 5). DLT (ang. Distributed Ledger Technology) to, jak wskazuje Bank Światowy, nowatorskie podejście do rejestrowania i udostępniania danych między wieloma rejestrami danych, które są wspólnie użytkowane i kontrolowane przez rozproszoną sieć serwerów określanych węzłami. Rozproszone rejestry co do zasady tworzą wspólną bazę danych, w której członkowie są znani i weryfikowani (Bashir, 2019, s. 40). Podobne stanowisko w sprawie CBDC zajął Międzynarodowy Fundusz Walutowy, określając ją jako nowoczesną formę płatności emitowaną przez bank centralny, podkreślając jej rolę jako środka płatniczego, lecz różniącą się od tradycyjnej gotówki oraz sald rezerwowych (Mancini-Griffoli i in., 2018, s. 7). System Re-

zerwy Federalnej (FED) stosunkowo niedawno rozpoczął analizy w tym obszarze. Przyjął stanowisko, iż CBDC byłoby cyfrowym zobowiązaniem ze strony Rezerwy Federalnej oraz powszechnie dostępne dla ogółu społeczeństwa (FED, 2022, s. 3, 13).

Wymienione międzynarodowe organizacje finansowe podkreślają fakt, iż CBDC nie powinno wyeliminować fizycznej gotówki, rekomendując równorzędne funkcjonowanie obu tych form płatności. Ponadto zwracają uwagę na różnorodność modeli, w ramach których mogą działać waluty cyfrowe banków centralnych, co okazuje się kluczową kwestią ze względu na szeroko rozważane konsekwencje, które wiążą się z implementacją CBDC.

W tabeli 1 przedstawiono powszechne formy pieniądza według podziału na podmiot emitujący, gdzie wyraźnie zaznaczono pozycję CBDC jako alternatywnej formy emitowanej przez bank centralny. Cyfrową walutę banku centralnego można również rozpatrywać ze względu na jej podstawowe cechy. Są to przede wszystkim kategorie dotyczące jej anonimowości, dostępności, oprocentowania, limitów i ograniczeń czy mechanizmu transferu środków. Analizy poszczególnych form i cech wskazują na złożoność oraz wysokie zróżnicowanie cyfrowej gotówki banków centralnych (NBP, 2021, s. 25–26).

Tabela 1. Formy pieniądza ze względu na rodzaj emitenta

	Pieniądz gotówkowy	Pieniądz bezgotówkowy	Pieniądz cyfrowy banku centralnego
Pieniądz banku centralnego	- Banknoty - Monety	Środki na rachunkach bieżących oraz rezerwy obowiązkowej w banku centralnym	- Środki na rachunkach w banku centralnym - Wartości zapisane elektronicznie/ wyemitowane cyfrowe tokeny
Pieniądz sektora prywatnego		- Środki na rachunkach rozliczeniowych i oszczędnościowo-rozliczeniowych w bankach - Pieniądz elektroniczny w rozumieniu wartości na rachunkach pieniądza elektronicznego lub zapisanej na instrumencie płatniczym/ serwerze	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: NBP (2021, s. 15).

Pod względem formy można wyróżnić CBDC na poziomie płatności detalicznych oraz hurtowych. Z perspektywy użytkownika zauważenie istotnych zmian w kontekście hurtowego CBDC będzie miało marginalne znaczenie. Ze

względu na fakt, iż obecnie rezerwy bankowe istnieją w formie cyfrowej, można oczekiwać głównie poprawy wydajności w procesie dystrybucji rezerw względem banków komercyjnych oraz zwiększenia bezpieczeństwa transakcji, m.in. dzięki wdrożeniu technologii DLT (Prasad, 2023, s. 229–230).

To, co szczególnie interesuje przedsiębiorców oraz konsumentów, to alternatywa względem tradycyjnych form płatności w postaci emisji detalicznego CBDC bazującego głównie na dwóch kanałach dystrybucji. Mowa tutaj o tokenach oraz modelu opartym na rachunkach w banku centralnym. Tokeny, podobnie jak gotówka, reprezentują określoną wartość, lecz w formie cyfrowej emitowanej przez lub na zlecenie banku centralnego. Mogą przybierać postać zapisu elektronicznego w aplikacji, na karcie przedpłaconej czy też wykorzystywać technologię rozproszonego rejestru. Faktem jest, że CBDC może się opierać na sieci blockchain, ale nie musi. Warto także zaznaczyć konieczność autoryzacji transakcji z danego portfela, zwykle dzięki dostępowi do sieci, co zapewnia określenie autentyczności tokena. Specyfika tego rozwiązania zmusza banki do określenia, jakie kwoty mogłyby być przesyłane w trybie offline. Niemniej rozsądne jest założenie o wdrożeniu CBDC opartego na tokenach z użyciem technologii DLT, która wykorzystując elementy kryptografii, zwiększa efektywność systemu. Model oparty na rachunku prowadzonym przez bank centralny charakteryzuje się bezpośrednią zmianą stanu salda pomiędzy płatnikiem a odbiorcą płatności, gdzie transakcje są weryfikowane dzięki poświadczeniu tożsamości. Model ten będzie generował dodatkowe wydatki związane z założeniem oraz prowadzeniem przez jednostki takiego rachunku, a dodatkowo implementacja podobnych rozwiązań co do autoryzacji transakcji, jak w przypadku modelu opartego na tokenach, może się okazać o wiele bardziej kosztowna (Turrin, 2022, s. 129–130).

W kwestii architektury CBDC banki muszą rozważyć 3 główne modele. Zaprezentowany w tabeli 2 podział pokazuje, jaką rolę w poszczególnym modelu miałyby ogrywać bank centralny oraz prywatni pośrednicy. O ile pośrednicy mogą się spotkać z problemami technicznymi bądź wypłacalności, o tyle ich działalność wychodzi naprzeciw sprostaniu wymaganiom klientów, uwzględniając wygodę, wydajność oraz innowacyjność oferowanych usług. CBDC natomiast musi być zabezpieczone przed awariami, przez co wymagane jest, aby jego architektura uwzględniała wspomniane kwestie (Auer, Cornelli, Frost, 2020, s. 17–18).

Tabela 2. Główne modele architektury CBDC

Model	Funkcjonalność
<i>Direct</i> CBDC	Realizowanie płatności detalicznych jest oferowane wyłącznie przez system płatniczy banku centralnego, który prowadzi rejestr wszystkich transakcji
<i>Hybrid</i> CBDC	Jest to rozwiązanie pośrednie, w którym pośrednicy finansowi obsługują płatności detaliczne, a bank centralny prowadzi rejestr transakcji, operując jednocześnie zapasową infrastrukturą techniczną zapewniającą bezpieczeństwo w nieoczekiwanych sytuacjach spowodowanych awarią. W tym modelu bank centralny w dalszym ciągu emituje oraz wykupuje CBDC
<i>Intermediated</i> CBDC	Z założenia podobny model do hybrydowego, z tą różnicą, iż bank centralny obsługuje wyłącznie rejestr płatności wysokokwotowych – rejestr hurtowy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Bank for International Settlements (2020, s. 13).

Oprócz wymienionych w tabeli 2 ogólnych form CBDC wyróżnia się również model syntetyczny. W modelu tym emitentem i dystrybutorem cyfrowej gotówki są firmy trzecie, takie jak banki, operatorzy płatności czy firmy technologiczne, co oznacza, że zobowiązanie powstaje nie wobec banku centralnego, a względem pośrednika. Natomiast bank centralny w partnerstwie z takim podmiotem gwarantuje swoimi rezerwami wypłacalność co do wyemitowanego CBDC (Turrin, 2022, s. 134–135).

Ostatnią ważną kwestią w projektowaniu CBDC jest możliwość jego oprocentowania. Implementacja tego rozwiązania dotyczy zarówno CBDC opartego na rachunku prowadzonym w banku centralnym, jak i emitowanego w formie tokenów. Skorzystanie z tej opcji przez banki centralne oraz ustalenie oprocentowania na określonym poziomie (dodatnim bądź ujemnym) stwarza narzędzie do prowadzenia polityki pieniężnej. W momencie wprowadzenia do obiegu CBDC oprocentowanie może się okazać wyjątkowo istotną cechą, która pozwoliłaby na kontrolowanie jego użycia. W zależności od ustalenia wysokości stopy oprocentowania w stosunku do poziomu oferowanego przez banki na depozytach banki centralne będą mieć wpływ na wielkość popytu na CBDC (Turrin, 2022, s. 133).

Technicznych opcji wdrożenia cyfrowej gotówki jest zatem wiele. Banki muszą przede wszystkim rozważyć kwestie: architektury, w tym wyboru mechanizmu transferu CBDC, infrastruktury opartej na tradycyjnych technologiach wykorzystywanych dotychczas przez banki bądź użycia m.in. technologii DLT, a w związku z tym także implementacji opartej na tokenach lub rachunku prowadzonym w banku centralnym. To także wybór między emisją hurtową i detaliczną oraz możliwości oprocentowania. Analiza powyższych aspektów będzie miała kluczowe znaczenie dla całego systemu finansowego państwa decydującego się na wdrożenie CBDC.

Bez względu na formę cyfrowych walut emitowanych przez banki centralne wyszczególnia się kilka kluczowych wad oraz zalet. Argumentami przemawiającymi za pracami nad CBDC są liczne korzyści, jakie waluta ta miałaby generować dla gospodarki oraz systemu finansowego. W szczególności wymieniana się tutaj: zwiększenie płynności systemu płatniczego, ograniczenie kosztów transakcyjnych (w tym także kosztów transakcji transgranicznych), korzyści banku centralnego wynikające z tytułu senioratu, możliwość większej kontroli nad emisją pieniądza, prowadzenie bardziej elastycznej oraz efektywnej polityki monetarnej, zwiększenie suwerenności monetarnej danego kraju, a także prowadzenie bardziej skutecznych polityk fiskalnych i społecznych w kontekście ograniczenia wielkości szarej strefy poprzez usprawnienie pobierania podatków czy też włączenie finansowe (Marszałek, 2024, s. 81). Z drugiej strony wskazuje się na takie problemy, jak: pełna kontrola ze strony banku centralnego, wątpliwości co do poziomu prywatności użytkowników, kwestie cyberbezpieczeństwa, potencjalna konkurencja między bankami komercyjnymi a bankiem centralnym, a co z tym związane zmiany w strukturach istniejącego systemu bankowego (Guley, Koldovsky, 2023, s. 58–59) czy istotna zależność od technologii, istniejące bariery i wykluczenie technologiczne oraz konieczność odpowiedniego dostosowania zmian regulacyjnych i prawnych.

Jest to jedynie część możliwych korzyści oraz zagrożeń wynikających z implementacji CBDC. W zależności od specyfiki wdrażanego CBDC oraz uwarunkowań danego kraju niektóre efekty mogą się różnić pod względem intensywności. Kluczowe jest, aby przy projektowaniu i wdrażaniu cyfrowej waluty banków centralnych uwzględnić zarówno potencjalne zalety, jak i ryzyka związane z tą technologią, aby proces ten był jak najbardziej efektywny.

3. Analiza wdrożeń CBDC

3.1. Bahamy

Pierwszym krajem na świecie, który wyszedł poza fazę pilotażową, wdrażając w październiku 2020 roku CBDC, były Bahamy. Podjęcie działań w tym zakresie uznaje się za kontynuację inicjatywy PSMI (ang. Payments Systems Modernization Initiative) zapoczątkowanej już w 2000 roku ze względu na konieczność dostosowania ówczesnego systemu płatniczego do międzynarodowych standardów oraz ogólnego rozwoju gospodarki. Pomimo postępu w zakresie płatności elektronicznych odsetek osób nieposiadających konta bankowego

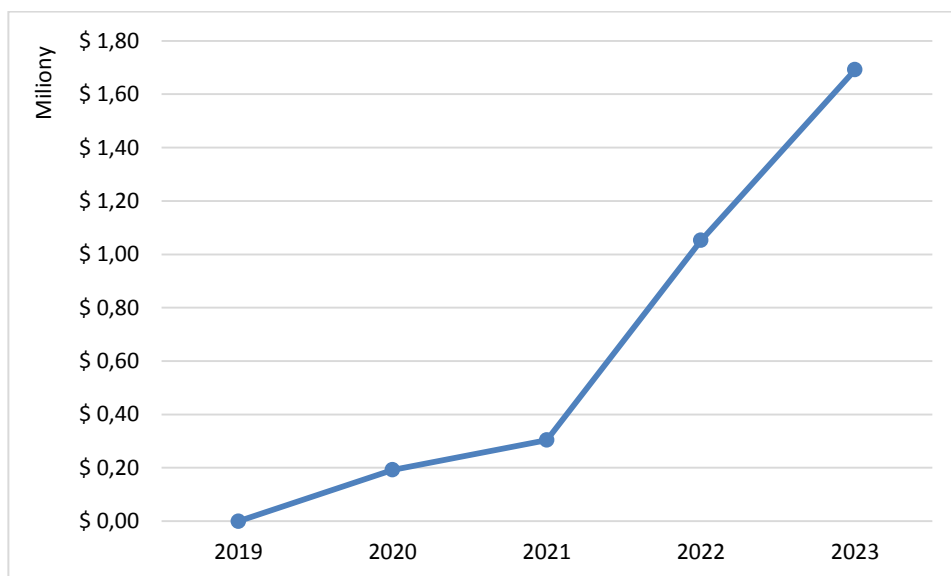
pozostawał znaczący. Dodatkowo wysokie koszty towarzyszące prowadzeniu działalności na archipelagu, do których należy blisko 700 wysp o niskiej liczebności populacji, poskutkowały likwidacją oddziałów placówek banków międzynarodowych, pogłębiając problemy dostępności do usług bankowych mieszkańców. Jednocześnie zaobserwowano pewną niechęć wśród społeczeństwa ze względu na negatywnie kojarzącą się z otwarciem i prowadzeniem rachunku bankowego biurokratyzację, długi czas oczekiwania oraz konieczność poniesienia wysokich kosztów. Utrudnienia spotykały również osoby posiadające status migranta, którzy ze względu na brak wymaganych dokumentów automatycznie byli wykluczani z sektora bankowego (Branch, Ward, Wright, 2023, s. 179).

W związku z powyższym celem wprowadzenia waluty cyfrowej banku centralnego – piaskowego dolara (ang. *Sand Dollar*) – była przede wszystkim kwestia zwiększenia inkluzji finansowej poprzez zapewnienie wszystkim grupom społecznym równego dostępu do systemów płatniczych przy jednoczesnym zwiększeniu efektywności kosztowej. Ponadto Bank Centralny Bahamów podkreśla rolę *Sand Dollara* jako narzędzia skutecznie zwalczającego nielegalne praktyki związane z praniem brudnych pieniędzy oraz fałszerstwami, zarazem zaznaczając fakt, iż efektywność i bezpieczeństwo transakcji może znacznie wzrosnąć. Piaskowy dolar ma być ulepszeniem oraz odpowiedzią na negatywne skutki związane z użyciem gotówki (Branch, Ward, Wright, 2023, s. 179).

Już na etapie pilotażowym autoryzowane instytucje finansowe (AFI) miały możliwość złożenia wniosków umożliwiających im stanie się dostawcami cyfrowej gotówki. Płatności są dokonywane za pomocą aplikacji w telefonie bądź karty płatniczej. Istnieją 3 rodzaje portfeli charakteryzujące się określonymi limitami. Podstawowy, *Tier 1*, nie wymaga żadnych autoryzacji potwierdzonych dokumentami w zakresie KYC, pozwala przechować do 500 *Sand Dollarów*, a maksymalna wartość transakcji w ciągu miesiąca, jaką można dokonać, jest ograniczona do 1,500 *Sand Dollarów*. Korzystanie z poziomu *Tier 2* wymaga od użytkownika posiadania ważnego dowodu tożsamości oraz możliwości połączenia portfela z kontem bankowym. W tym przypadku klient może przechowywać do 8,000 *Sand Dollarów*, a limit transakcji został zwiększony do 10,000 *Sand Dollarów* miesięcznie. Ostatni z poziomów wymaga od użytkowników nie tylko dowodu tożsamości oraz powiązania portfela z kontem bankowym, lecz dodatkowo przedłożenia wybranej AFI ważnego certyfikatu VAT oraz licencji biznesowej. *Tier 3* umożliwia posiadanie od 8,000 do 1,000,000 *Sand Dollarów* bez limitów transakcyjnych (Branch, Ward, Wright, 2023, s. 180).

Co więcej, ze względu na obawę przed cyberprzestępczością oraz koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa transakcji, bank centralny podjął działania w zakresie szyfrowania *end-to-end*. W kwestii bezpieczeństwa ustalono, że instytucja ubiegająca się o status AFI musi być zaakceptowana przez międzynarodową trzecią stronę, która poddaje ocenie jej systemy. Jest to istotna kwestia ze względu na konieczność zapewnienia interoperacyjności między Sand Dollarem a oferowanymi e-portfelami. Przepływ Sand Dollara pomiędzy użytkownikami musi być niezależny i płynny bez względu na e-portfel, z którego korzystają. Dodatkowo oparcie Sand Dollara na technologii DLT umożliwia tokenizację oraz przetwarzanie transakcji w czasie rzeczywistym, zapewniając transparentność platformy oferującej CBDC (Branch, Ward, Wright, 2023, s. 180).

Rysunek 1 wskazuje na rosnący poziom zainteresowania piaskowym dolarem od momentu rozpoczęcia działań pilotażowych na wyspach Exuma i Abaco. Do rozpowszechnienia takiej formy płatności przyczyniła się również współpraca między Island Pay i Mastercard. Efektem wspólnych działań jest możliwość dokonywania z wykorzystaniem karty przedpłaconej płatności we wszystkich miejscach na świecie, gdzie jest akceptowana karta Mastercard.



Rysunek 1. Sand Dollar w obiegu w latach 2019–2023 (w dolarach bahamskich)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Central Bank of The Bahamas (2024).

Analizując zestawienie dotyczące liczby banknotów oraz monet będących w obiegu (tabela 3), wolumen Sand Dollara w obiegu wzrósł w ostatnich latach. Niemniej nadal zajmuje marginalne miejsce w pasywach banku centralnego Bahamów.

Tabela 3. Banknoty, monety oraz dolar piaskowy w obiegu w latach 2019–2023 (w dolarach bahamskich)

Instrumenty płatnicze	Lata				
	2019	2020	2021	2022	2023
Banknoty w obiegu	458,223,964	516,214,365	533,568,761	575,989,527	582,429,987
Monety w obiegu	30,279,156	30,330,788	30,142,343	31,452,443	33,128,999
Sand Dollar w obiegu	48,00	192,625	303,785	1,052,459	1,691,858

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Central Bank of The Bahamas (2020–2024).

Wskazane wartości poszczególnych instrumentów mogą świadczyć o wciąż eksperymentalnej fazie przyjęcia cyfrowej waluty, ograniczonej roli użycia jej w obiegu płatniczym, a także wskazuje na potrzebę dalszego rozwoju infrastruktury oraz działań promujących i edukacyjnych skierowanych do społeczeństwa.

3.2. Nigeria

Rok po wprowadzeniu Sand Dollara na wprowadzenie CBDC zdecydowała się Nigeria. Także w tym przypadku jednym z argumentów wdrożenia cyfrowej waluty był problem wykluczenia finansowego. Ponadto motywem powstania eNaira miała być rosnąca popularność kryptowalut oraz nieuregulowana w tej kwestii rola banków. Większość przedsiębiorstw w Nigerii działało w sektorze nieformalnym. W 2021 roku rząd nigeryjski zabronił jakichkolwiek transakcji kryptowalutowych, wzmacniając jednocześnie integralność systemu bankowego. Tym samym waluta cyfrowa banku centralnego miała się stać alternatywą dla niekontrolowanych walut prywatnych będących przyczyną oszustw finansowych. Bank centralny podkreślił jej rolę jako konkurencyjnego instrumentu wobec powszechnych kanałów płatniczych, a także wymienił szereg jej zalet, w tym: zwiększenie efektywności systemu płatniczego, promowanie cyfryzacji, rozwój w handlu transgranicznym czy też poprawa efektywności polityki pieniężnej (Ozili, 2023, s. 7).

Architektura cyfrowej waluty w Nigerii wykorzystuje technologię DLT o nazwie *Hyperledger Fabric* i opiera się na kontach bankowych. Użytkownicy mo-

gą przelewać pieniądze z konta bankowego bezpośrednio na elektroniczny portfel eNaira. Podobnie jak Sand Dollar, eNaira funkcjonuje na 4 poziomach. Każdy z nich określa limity transakcji oraz przelewu, a także definiuje wymagania względem klienta (Chukwuere, 2021, s. 74).

W tabeli 4 zaprezentowano wartość pieniądza w obiegu. Spadek wartości banknotów oraz monet w 2023 roku w stosunku do 2021 roku wynikał z podjęcia działań nakierowanych na akceptację eNaira jako środka płatniczego oraz elektronicznych kanałów transakcyjnych. Pomimo wzrostu znaczenia eNaira całkowity jej udział w obiegu pozostaje niewielki.

Tabela 4. Banknoty, monety oraz eNaira w obiegu w latach 2021–2023
(w mld nair nigeryjskich)

Instrumenty płatnicze	Lata				
	czerwiec 2021	grudzień 2021	czerwiec 2022	grudzień 2022	czerwiec 2023
Banknoty oraz monety w obiegu	2,741,26	3,324,22	3,254,21	3,009,51	2,596,11
eNaira	–	0,94	1,35	2,55	7,16

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Central Bank of Nigeria (2023).

3.3. Jamajka

Bank Centralny Jamajki, wprowadzając oficjalnie w 2022 roku swoje CBDC, postulował potrzebę unowocześnienia obecnego systemu płatniczego będącego cyfrową alternatywą dla gotówki. Zasadniczą zaletą jamajskiej waluty cyfrowej JAM-DEX miałby być fakt, iż stanie się ona narzędziem niwelującym wysokie koszty, jakie Jamajka ponosiła w związku z dystrybucją, przechowywaniem oraz wymianą banknotów (Noll, 2024, s. 2). Według szacunków Jamajka mogłaby zaoszczędzić 7 mln USD przeznaczanych na koszty operacyjne związane z gotówką (Kumar, 2023, s. 51).

W przypadku Jamajki bank centralny wraz z firmą eCurrency współpracował nad opracowaniem JAM-DEX. Co ciekawe, CBDC Jamajki nie wykorzystuje technologii DLT, w tym także blockchain, a zaproponowaną przez firmę eCurrency autorską technologię DSC3 bazującą m.in. na innowacyjnym oprogramowaniu i protokołach kryptograficznych. Pomimo iż bank centralny może gromadzić zagregowane dane z rejestrów dokonywanych transakcji, technologia umożliwia dokonywanie płatności bez wiedzy banku centralnego o tożsamości uczestników. Tokeny są niezależne od rejestru emitenta, co pozwala na ich przekazywanie bez konieczności połączenia z tożsamością posiadacza. Niemniej zało-

zenie e-portfela dla każdego użytkownika wiąże się z koniecznością autoryzacji za pomocą procedury KYC (Noll, 2024, s. 3).

Początkowe zainteresowanie elektroniczną gotówką wynikało z wprowadzonych przez rząd Jamajki pakietów motywacyjnych. Przykładem tego było zdecydowanie o wypłaceniu 2 500 JMD 100 000 pierwszym klientom w ramach zachęty do założenia e-portfela. Zorganizowano również wiele kampanii edukacyjnych, pojawiły się programy lojalnościowe oraz specjalne oferty dla handlowców (Noll, 2024, s. 4). Można zakładać, że działania te nie przyniosły satysfakcjonujących rezultatów w zakresie promocji CBDC, stąd też w styczniu 2024 roku władze banku centralnego podjęły się modernizacji 10 000 systemów POS w celu efektywnej obsługi sprzedaży za pomocą kodów QR JAM-DEX (Atlantic Council, 2024). Potwierdzają to wyniki publikowane przez Narodowy Bank Jamajki. Na koniec 2023 roku całkowita wartość waluty znajdującej się w obiegu wynosiła 279,4 mld JMD, z czego zaledwie 0,3 mld JMD stanowiła JAM-DEX. Pozostała część to banknoty i monety (Bank of Jamaica, 2024, s. 61).

3.4. Unia Wschodniokaraibska

Podobnymi do wcześniej wspomnianych przesłanek wdrożenia CBDC kierował się Wschodniokaraibski Bank Centralny. DCash miałby ograniczyć problem wysokich kosztów związanych z emisją i dystrybucją gotówki oraz kosztów ponoszonych na rzecz obecnych metod płatniczych i usług bankowych. Ponadto ze względu na niewystarczające dostosowanie oferty usług bankowych, zaspokajającej potrzeby różnych klientów, cyfrowa gotówka mogłaby częściowo wypełnić tę lukę, a także zwiększyć włączenie finansowe oraz efektywność systemu finansowego. Bank centralny dostrzegł szansę wzrostu konkurencyjności dolara wschodniokaraibskiego w jego cyfrowej postaci, zakładając plan zmniejszenia wykorzystania gotówki aż o 50% do 2025 roku (EBC, 2022, s. 351).

DCash jest kolejną walutą opartą na technologii DLT. Użytkownikami mogą być osoby zarówno posiadające konto bankowe w instytucji finansowej, jak i niedysponujące nim. Autoryzowani dostawcy tej usługi oraz wspomniane instytucje finansowe zarządzają dostępem do systemu. Przy czym agenci oferujący portfele dla użytkowników nieposiadających konta bankowego są zobowiązani do nałożenia określonego, początkowego limitu. W przypadku np. banku decyzja o wysokości progu jest podejmowana w oparciu o profil KYC. Zadeklarowano, iż dostęp do danych osobowych mają wyłącznie instytucje finansowe, które mogą je przysyłać za pomocą zaszyfrowanego kanału. Miałoby to zapew-

nić bezpieczeństwo oraz prywatność klientów. Pomimo ogłoszonych rozwiązań bank centralny był zmuszony przeprowadzić kampanię edukacyjną, gdyż mieszkańcy niechętnie odnosili się do nowoczesnych rozwiązań technologicznych (EBC, 2022). W marcu 2023 roku w obiegu znajdowało się w ujęciu wartościowym 2,45 miliona DCash wyrażonych w dolarze wschodniokaraibskim, co stanowi wzrost względem wartości 2,27 miliona DCash na koniec roku poprzedniego (ECCB, 2023, s. 104).

4. Wnioski

Na podstawie przedstawionych przypadków wdrożeń można zaobserwować pewne wspólne cechy, zwłaszcza w zakresie przyczyn wprowadzenia CBDC. To, co z pewnością łączy analizowane gospodarki, to chęć unowocześnienia ich systemu finansowego, czego przejawem ma być poprawa jego efektywności, wydajności oraz wzrostu konkurencyjności. W związku z wielkością tych państw można wskazać na ich dążenie do promowania suwerenności monetarnej. Ponadto warto nadmienić, że rola instytucji finansowych nie pozostała marginalna. We wszystkich przypadkach zaangażowano sektor bankowy.

Kolejnym podobieństwem jest kwestia zwiększenia włączenia finansowego. Jak się okazuje, konieczne jest podjęcie działań w zakresie edukacji i popularyzacji CBDC ze wskazaniem na jej szczególną użyteczność wśród społeczeństwa. O ile chęć redukcji wykluczenia finansowego z wykorzystaniem cyfrowej gotówki w krajach, których poziom ubankowienia oraz cyfryzacji nie jest porównywalny względem gospodarek rozwiniętych, jest perspektywiczny, o tyle niska adaptacja społeczeństwa względem tej formy płatności pozostaje nadal poważnym problemem. Pomimo obserwowanego w badanych gospodarkach wzrostu wartości cyfrowej gotówki w obiegu nadal jej udział jest znikomy.

Wyzwaniem determinującym wdrożenie CBDC jest ponoszenie znaczących kosztów utrzymania oraz dystrybucji gotówki w tych krajach. W perspektywie gospodarek rozwiniętych koszty te nie mają aż tak istotnego znaczenia. Natomiast obserwując globalne przedsięwzięcia mające na celu ograniczanie płatności gotówkowych, można wskazać, że przesłanki wprowadzenia CBDC mogą się różnić, niemniej dotyczą podobnych obszarów. Wszystko to zależy od społeczno-ekonomicznych uwarunkowań.

Istotnym czynnikiem we wprowadzaniu i projektowaniu CBDC jest użyta technologia. Pomimo że większość z analizowanych krajów wykorzystwała technologię rozproszonego rejestru, to przypadek Jamajki pokazuje, iż nie jest to

jedyne rozwiązanie. Niemniej powodzenie przyjęcia CBDC opartego w większości przypadków na DLT wskazuje na duże możliwości wiążące się z jej wykorzystaniem.

Ze względu na to, że temat CBDC dynamicznie się rozwija, a wskazane przykłady są tego potwierdzeniem, dalsze perspektywy wdrożeń są wysoko prawdopodobne. Należy jednak wnioskować, że pomimo wielu podobieństw w procesie wdrażania CBDC każda gospodarka decydująca się na ten krok musi indywidualnie rozważyć sposoby jego wprowadzenia uwzględniające swoje cele gospodarcze, którym cyfrowa gotówka ma służyć. Konieczna jest także akceptacja oraz rzeczywista chęć korzystania z tego instrumentu przez społeczeństwo. Aby CBDC mogło w pełni funkcjonować jako pełnoprawny pieniądz, niezbędne jest ukierunkowanie działań gospodarek na budowanie i wzmacnianie zaufania do tej formy waluty. Powstającą luką badawczą w ramach powyższych rozważań okazują się jeszcze nie w pełni zidentyfikowane i kompletne skutki implikacji cyfrowej gotówki. Analiza konsekwencji wdrożenia CBDC oraz wczesne rozpoznawanie możliwych ryzyk w najbliższych latach mogą się okazać wysoko użyteczne.

Klaudia Woś – absolwentka Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Ukończyła studia magisterskie na kierunku Finanse i Rachunkowość oraz studia licencjackie na kierunku Ekonomia.

Spis literatury

- Atlantic Council. (2024). Pobrano z: <https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/> (dostęp: 9.03.2024).
- Auer, R., Cornelli, G., Frost, J. (2020). *Rise of the central bank digital currencies: Drivers, approaches and technologies*. BIS Working Papers No. 880.
- Bank for International Settlements. (2023). *Central Bank Digital Currency (CBDC) information security and operational risks to central banks*. Regulatory/Supervisory Pills, No. 262.
- Bank of Jamaica. (2024). *Annual Report 2023. Report and Statement of Accounts for the Year Ended 31 December 2023*. Pobrano z: <https://boj.org.jm/wp-content/uploads/2024/03/2023-BOJ-Annual-Report.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Bashir, I. (2019). *Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków*. Wydanie 2. Gliwice: Helion.
- Branch, S., Ward, L., Wright, A. (2023). The evolution of SandDollar. *Intereconomics*, 58(4), 178–184. <https://doi.org/10.2478/ie-2023-0038>

- Central Bank of Nigeria. (2023). *2023 Half Year Economic Report*. Pobrano z: <https://www.cbn.gov.ng/Out/2023/RSD/2023%20HALF-YEAR.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Central Bank of The Bahamas. (2020). *2019 Annual Report & Statement of Accounts*. Pobrano z: <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2020-07-09-02-33-21-Annual-Report--Statement-of-Accounts-2019.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Central Bank of The Bahamas. (2021). *2020 Annual Report & Statement of Accounts*. Pobrano z: <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2021-05-05-14-14-43-2020-CBOB-Annual-Report.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Central Bank of The Bahamas. (2022). *2021 Annual Report & Statement of Accounts*. Pobrano z: <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2022-05-05-11-51-31-CBOB-2021-Annual-Report-and-Financial-Statements.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Central Bank of The Bahamas. (2023). *2022 Annual Report & Statement of Accounts*. Pobrano z: <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2023-05-09-12-27-39-2022-CBOB-Annual-Report-and-FS.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Central Bank of The Bahamas. (2024). *2023 Annual Report & Statement of Accounts*. Pobrano z: <https://www.centralbankbahamas.com/viewPDF/documents/2024-05-06-13-22-45-2023-CBOB-Annual-Report-and-Statement-of-Accounts.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Chukwuere, J. E. (2021). The eNaira – Opportunities and challenges. *Journal of Emerging Technologies*, 1(1), 72–77. <https://doi.org/10.57040/jet.v1i1.92>
- Druchin, S., Klucznik, M., Rybacki, J., Sajnog, S., Sułkowski, D. (2023). *Co warto wiedzieć o cyfrowych walutach banków centralnych (CBDC)*. Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny.
- EBC. (2022). *Continuity and change – How the challenges of today prepare the ground for tomorrow*. ECB Legal Conference 2021. Pobrano z: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.ecblegalconferenceproceedings202204~c2e5739756.en.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- ECCB. (2023). *Report and Statement of Accounts – Ending 31 March 2023. Annual Report 2022–2023*. Pobrano z: <https://www.eccb-centralbank.org/report-and-statement-of-accounts-ending-31-march-2023> (dostęp: 2.06.2024).
- FED. (2022). *Money and Payments: The U.S. Dollar in the Age of Digital Transformation*. Board of Governors of The Federal Reserve System. Pobrano z: <https://www.federalreserve.gov/publications/files/money-and-payments-20220120.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Guley, A., Koldovskyi, A. (2023). Digital currencies of central banks (CBDC): Advantages and disadvantages. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 7(4), 54–66. [https://doi.org/10.61093/fmir.7\(4\).54-66.2023](https://doi.org/10.61093/fmir.7(4).54-66.2023)
- Kubiczek, J. (2022). Effects of COVID-19 on payment method preferences of Poles. *Financial Internet Quarterly*, 18(4), 35–49. <https://doi.org/10.2478/fiqf-2022-0026>

- Kumar, A. (2023). CBDCs and the US Dollar: Motivations and emerging issues. W: N. Bilotta, F. Botti (Eds.), *Digitalisation and geopolitics: Catalytic forces in the (future) international monetary system* (s. 49–64). IAI Research Studies.
- Mancini-Griffoli, T., Soledad Martinez Peria, M., Agur I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., Rochon, R. (2018). *Casting light on central bank digital currency*. IMF Discussion Note, No. 18/08.
- Marszałek, P. (2024). The both sides. On the benefits and drawbacks of central bank digital currencies. W: K. Marchewka-Bartkowiak, K. Waliszewski (red.), *Finanse wobec wyzwań Nowej Gospodarki* (s. 77–91). <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-229-0/5>
- NBP. (2021). *Pieniądz cyfrowy banku centralnego*. Departament Systemu Płatniczego NBP. Pobrano z: <https://nbp.pl/wp-content/uploads/2022/09/raport-cbdc.pdf> (dostęp: 2.06.2024).
- Noll, F. (2024). Observations from the retail CBDCs of the Caribbean. Part of Series: *Payments System Research Briefing*. Federal Reserve Bank of Kansas City, 1–7.
- Ozili, P. K. (2023). eNaira Central Bank Digital Currency (CBDC) for financial inclusion in Nigeria. *Digital Economy, Energy and Sustainability: Opportunities and Challenges*, January, 1-25.
- Podstawka, M. (2017). *Finanse. Instytucje, instrumenty, podmioty, rynki, regulacje*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Prasad, E. (2023). *Przyszłość pieniądza. Jak rewolucja cyfrowa przemienia świat walut i finansów*. WEI.
- Turrin, R. (2022). *Koniec gotówki. Cyfrowy Juan. Nowy globalny system walutowy? Zona Zero*.
- Wei, S., Wang, H. (2021). Diem and China's CBDC: New challengers with new impacts on the financial system. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3991396>

Practical implementation of digital money by central banks – case studies

Abstract: The development of modern technologies applicable to the financial sector in recent years has become one of the key factors determining the work on central bank digital currencies (CBDCs). In addition, concerns about the growing expansion of the unregulated cryptocurrency market, as well as the costs of issuing and distributing cash by some banks, have contributed to the emergence of many pilot projects leading to the development of CBDCs. Only a few small economies have decided to fully implement them. The aim of the article is to present practical cases of CBDC implementation in countries that have introduced digital cash. By presenting the issues of central bank digital currency, the technical aspects and reasons for its implementation in the Baha-

mas, Jamaica, Nigeria and the Eastern Caribbean Monetary Union will be determined. As part of this goal, an in-depth analysis of domestic and foreign literature was carried out with the use of reports presented by international financial institutions, as well as central banks of individual economies. It has been proven that there are similar reasons for the implementation of CBDCs in selected countries, and that, despite the growing number of this currency in circulation, it does not arouse the expected interest from the public. This fact does not result from the technology used, but from the broadly understood trust and social acceptance of the financial product offered.

Keywords: CBDC, central banks, cash, digital money.

JEL Classification: E52, E58, G21, G28.