STUDIA I PRACE
Kolegium Zarządzania i Finansów
ZESZYT NAUKOWY 210

210/2026
s. 29–42

Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
Kolegium Zarządzania i Finansów
https://econjournals.sgh.waw.pl/SiP

Dominik Baldowski
https://orcid.org/ 0009-0005-0775-0351

Zbigniew Grzymała
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
https://orcid.org/0000-0001-8861-8486

Agnieszka Wójcik-Czerniawska
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
https://orcid.org/ 0000-0002-9612-1952

Cyfrowe rynki finansowe a transformacja płynności

Streszczenie

Artykuł podejmuje problem transformacji współczesnych rynków finansowych pod wpływem postępującej cyfryzacji oraz rozwoju technologii *blockchain*. Celem opracowania jest analiza zmian zachodzących w obszarze płynności finansowej w kontekście tokenizacji aktywów, zdecentralizowanych finansów (DeFi) oraz działalności przedsiębiorstw FinTech. Autorzy stawiają tezę, że rewolucja cyfrowa wykracza poza zmianę nośnika wartości, prowadząc do fundamentalnej przebudowy architektury systemu finansowego. W pracy zastosowano metodę przeglądu literatury przedmiotu oraz analizę aktualnych przykładów rynkowych i regulacyjnych. Wyniki wskazują, że tokenizacja aktywów oraz wykorzystanie inteligentnych kontraktów umożliwiają zwiększenie płynności, redukcję kosztów transakcyjnych oraz demokratyzację dostępu do inwestycji. Jednocześnie rozwój zdecentralizowanych finansów i stablecoinów prowadzi do powstania hybrydowego modelu rynku, w którym instytucje FinTech pełnią funkcję pomostu pomiędzy tradycyjnym systemem bankowym a ekosystemem *blockchain*. Autorzy

wskazują, że przyszły system monetarny będzie opierał się na współistnieniu regulowanych instytucji finansowych, cyfrowych walut banków centralnych oraz innowacyjnych protokołów prywatnych, tworząc nowy paradygmat płynności dostępnej w czasie rzeczywistym.

Słowa kluczowe: cyfrowe rynki finansowe, tokenizacja aktywów, płynność finansowa, DeFi, stablecoiny, blockchain, FinTech, inteligentne kontrakty, CBDC, RWA
Kody klasyfikacji JEL: G15, G21, G23, O33, E42

1. Wprowadzenie

Ostatnie lata, a w zasadzie ostatnie dziesięć lat, wskazują na coraz bardziej dynamicznie transformujące się narzędzia obsługi szeroko rozumianych finansów. Z jednej strony zwiększa to prędkość krążenia pieniądza w gospodarce ze wszystkimi konsekwencjami tego zjawiska, z drugiej strony zdaniem niektórych ekspertów stwarza zagrożenia m.in. większej kontroli dokonywanych transakcji, potencjalnych cyberataków itp. Jednakże wydaje się, że ludzkość na dobre odchodzi od pieniądza papierowego, a takie zasoby jak złoto czy inne metale szlachetne lub innego rodzaju precjoza będą stanowić środek zabezpieczenia systemów finansowych.

Podstawowym celem artykułu jest przedstawienie analizy dotyczącej transformacji sektora finansowego z jednoczesnym postawieniem tezy, że rewolucja cyfrowa wykracza poza zmianę nośnika wartości, stanowiąc fundamentalną przebudowę architektury systemowej. Proces ten oparto na trzech komplementarnych filarach: tokenizacji aktywów, decentralizacji usług (DeFi) oraz ekosystemie FinTech pełniącym rolę integratora nowych technologii z rynkiem tradycyjnym. W opracowaniu wskazano, w jaki sposób konwergencja tych obszarów redefiniuje mechanizmy zaufania, płynności oraz efektywności współczesnego obrotu kapitałowego. Podstawową metodą badawczą jest przegląd literaturowy, w którym wykorzystano praktyczne przykłady związane z tematyką artykułu.

2. Paradygmat płynności w obliczu barier strukturalnych

Stabilność gospodarcza i wzrost gospodarczy zależą od systemu finansowego, który ułatwia alokację zasobów, przepływ kapitału i zarządzanie majątkiem. W przeszłości system ten opierał się na scentralizowanych pośrednikach, takich jak banki i brokerzy, którzy pełnili funkcje takie jak zapewnienie zgodności z przepisami, weryfikacja transakcji i prowadzenie dokumentacji. Fundamentem współczesnych rynków kapitałowych jest płynność, rozumiana jako zdolność do szybkiej wymiany aktywów na gotówkę przy minimalnym wpływie na ich cenę rynkową. Mimo postępującej cyfryzacji tradycyjna architektura finansowa operuje na modelu, którego korzenie sięgają analogowej ery obiegu dokumentów, np. rozliczanie transakcji akcyjnych na GPW opiera się na modelu T+3 dni, natomiast w przypadku obligacji skarbo-

wych T+2 dni [GPW, 2026, s. 7]. Oznacza to, że w momencie, gdy inwestor nabywa akcję we wtorek, zostanie ona przypisana na jego rachunku w terminie 3 dni po dniu zawarcia transakcji – czyli w piątek. W praktyce nabywca może zbyć zakupione aktywo wcześniej, jednak technicznie pozbędzie się on nie samej akcji (ponieważ ona będzie zapisana na jego rachunku dopiero w piątek), a prawa do jej otrzymania. Tradycyjny obrót akcjami na rynkach kapitałowych jest silnie scentralizowany i pofragmentowany geograficznie, funkcjonując w oparciu o sztywne ramy sesji giełdowych, stoi w sprzeczności z modelem gospodarki 24/7/365, który znacząco zwiększyłby płynność oraz efektywność.

Aktualna struktura funkcjonuje w sposób, który opiera się na pośrednikach:

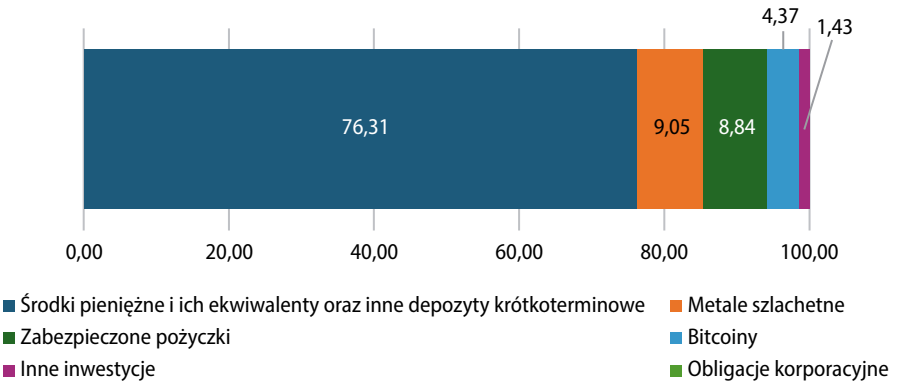
- brokerzy, dealerzy, domy maklerskie – pośrednictwo w zleceniach,
- izby rozliczeniowe – ograniczenie ryzyka niewypłacalności,
- centralne depozyty papierów wartościowych – ewidencja własności.

Każde z tych ogniw generuje koszty transakcyjne, które potem przerzucane są na inwestora w postaci prowizji, opłat administracyjnych czy konieczności utrzymywania złożonych systemów uzgadniania sald. Jak wspomniała Szelągowska [2022, s. 236–237], wyróżniamy kilka rodzajów tokenów:

- tokeny płatnicze – które są alternatywą dla walut FIAT, najlepszym przykładem jest USDC oraz USDT, które odzwierciedlają wartość dolara w stosunku 1:1 i stały się przedmiotem wielu dyskusji regulatorów, w tym SEC, chociażby w sprawie odpowiedniego zabezpieczenia takowych aktywów w postaci 100% dyskonta (*haircut*), jednak Hester M. Pierce stwierdziła, że byłoby to zbyt restrykcyjne, ponieważ mają one zabezpieczenie w instrumentach charakteryzujących się wysoką stabilnością, więc zaproponowała dyskonto w postaci 2%, które jest zbieżne z tym nakładanym na spółki inwestycyjne będące funduszami rynku pieniężnego [SEC, 2026];
- tokeny użytkowe – oferujące możliwość nabywania usług lub towarów, które mogą uprawniać do zniżki;
- tokeny inwestycyjne – legitymizujące nas przez twórcę tokena uprawnienia właściwe dla rynku finansowego i kapitałowego. Tokeny te są dystrybuowane na podstawie STO (*Security Token Offering*): jedna stron powierza środki, otrzymując tokeny, druga zaś otrzymuje środki, przekazując tokeny.

W ostatnich latach prowadzona była dyskusja na temat emisji tokenów, które miały być powiązane z walutami np. USDT, USDC (*stablecoin*). Stablecoiny to aktywa cyfrowe zaprojektowane w celu utrzymania stabilnej wartości poprzez powiązanie ich z aktywami rezerwowymi, takimi jak waluty fiducjarne [AlAsadi i in., 2025, s. 2–8]. Po analizie raportu na temat rezerw USDT [Tether, 2025] można wyciągnąć wnioski, iż jego powiązanie do dolara w skali 1:1 (PEG) nie jest przypadkowe, rezerwy pokazują, że znaczna część opiera się na środkach pieniężnych i ich ekwiwalentach wraz z innymi depozytami krótkoterminowymi, natomiast część z nich jest w aktywach, których cena bardziej fluktuuje, jak bitcoin czy metale szlachetne – jednak swoistym buforem bezpieczeństwa pozostaje tu kapitał własny firmy. Podział rezerw zaprezentowano na rysunku 1.

Rysunek 1. Podział rezerw według ostatniego raportu dotyczącego rezerw (%)



Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu firmy Tether [2025].

Transformacji cyfrowej uważnie przyglądają się banki centralne, które same testują i weryfikują możliwości wprowadzenia CBDC, co pozwoli im na zachowanie suwerenności monetarnej. Raport BIS wskazuje, że 94% ankietowanych banków centralnych bada możliwość wprowadzenia własnej cyfrowej waluty, widać również przyspieszenie w 2023 roku zwłaszcza w obszarze hurtowej waluty cyfrowej (wCBDC), gdzie liczba programów pilotażowych gwałtownie wzrosła, zarówno w gospodarkach rozwiniętych, jak i na rynkach wschodzących. Szacunki wskazują, że pierwsze debiuty hurtowych walut cyfrowych mogą mieć miejsce w ciągu najbliższych 5–6 lat [Di Iorio, Kosse, Mattei, 2024, s. 3-4]. W tabeli 1 wymieniono tradycyjne instytucje finansowe badające lub emitujące stablecoiny.

Tabela 1. Tradycyjne instytucje finansowe badające lub emitujące stablecoiny

Instytucja	Projekt Stablecoina	Zamierzone użycie lub cel
J.P. Morgan Chase	*JPM Coin*	Token oparty na dolarze (USD) w ramach sieci zamkniętej (*permissioned*), służący do rozliczeń międzybankowych i płatności klientów instytucjonalnych w sieci blockchain Onyx należącej do J.P. Morgan.
Fiserv	*FIUSD*	Stablecoin zaprojektowany dla banków, merchantów i instytucji finansowych w celu umożliwienia szybszych płatności i rozliczeń on-chain w ramach regulowanych sieci.
Bank of America, Citigroup, Wells Fargo (Konsorcjum USA)	*U.S. Bank Stablecoin Initiative*	Proponowany dolarowy stablecoin wspierany przez konsorcjum, mający na celu usprawnienie wysokokwotowych transferów międzybankowych i konkurowanie z prywatnymi stablecoinami.
Standard Chartered	*HKD Stablecoin JV*	Spółka *joint venture* w Hongkongu utworzona w celu emisji stablecoina opartego na dolarze hongkońskim w ramach nowego reżimu licencyjnego miasta dla stokenizowanych depozytów.

Instytucja	Projekt Stablecoina	Zamierzone użycie lub cel
Europejskie Konsorcjum Bankowe (ING, Banca Sella, KBC, Danske Bank, DekaBank, UniCredit, SEB, CaixaBank i Raiffeisen Bank International)	*Euro Stablecoin Project*	Inicjatywa stablecoina denominowanego w euro, zgodna z unijnymi ramami MiCA, ukierunkowana na rozliczenia transgraniczne i interoperacyjność stokenizowanych depozytów.
Bank of North Dakota	*Roughrider Coin*	Pilotażowy program dolarowego stablecoina wspieranego przez stan, przeznaczony do płatności krajowych banków i kas kredytowych oraz zarządzania płynnością.
Early Warning Services (Sieć Zelle)	*Zelle Stablecoin (w fazie badań)*	Stablecoin detaliczny mający na celu ulepszenie funkcjonalności natychmiastowych płatności w ramach sieci Zelle i banków partnerskich.

Źródło: AlAsadi i in. [2025].

Przedstawione w tabeli 1 zestawienie inicjatyw podejmowanych przez tradycyjne instytucje finansowe stanowi dowód na fundamentalną zmianę w podejściu do zarządzania płynnością w systemie bankowym, która jest odpowiedzią na nieefektywności technologiczne dotychczasowej infrastruktury rozliczeniowej. Analiza poszczególnych projektów ujawnia, że wiodące podmioty rynkowe, w tym globalni gracze tacy jak J.P. Morgan Chase czy konsorcja banków amerykańskich, dążą do przezwyciężenia barier strukturalnych poprzez implementację rozwiązań opartych na stablecoinach, które umożliwiają natychmiastową finalizację transakcji oraz redukcję ryzyka kontrahenta.

Projekt JPM Coin oraz inicjatywa US Bank Stablecoin ilustrują dążenie do optymalizacji płynności hurtowej i międzybankowej, gdzie kluczowym wyzwaniem pozostają opóźnienia w systemach clearingowych oraz brak możliwości przesyłu wartości w trybie 24/7/365. Wykorzystanie technologii blockchain w tych przypadkach służy nie tylko jako alternatywny kanał płatniczy, lecz przede wszystkim jako narzędzie do programowalnego zarządzania kapitałem wewnątrz regulowanych sieci, co pozwala na eliminację zatorów płatniczych i zwiększenie efektywności kapitałowej instytucji finansowych.

Równolegle dostrzegalny jest trend ukierunkowany na usprawnienie przepływów transgranicznych i detalicznych, co widoczne jest w działaniach konsorcjum europejskiego pracującego nad Euro Stablecoinem oraz w projekcie Standard Chartered [2025] w Hongkongu. Inicjatywy te, realizowane w ścisłym powiązaniu z nowymi ramami regulacyjnymi, takimi jak MiCA czy reżim licencyjny w Hongkongu, mają na celu stworzenie interoperacyjnych standardów dla stokenizowanych depozytów, co stanowi odpowiedź na fragmentację rynków walutowych i bariery prawne utrudniające swobodny przepływ kapitału.

Warto również zwrócić uwagę na projekty o charakterze infrastrukturalnym i detalicznym, reprezentowane przez działania firmy Fiserv [2026] oraz planowane wdrożenia w ramach sieci Zelle, które koncentrują się na zwiększeniu szybkości obrotu pieniądza na styku z klientem końcowym i merchantami. Dążenie do wdrożenia stablecoinów w systemach płatności natychmiastowych wskazuje na konieczność konkurowania tradycyjnego sektora bankowego

z prywatnymi emitentami cyfrowych aktywów, oferując jednocześnie wyższy poziom bezpieczeństwa i zgodności z regulacjami.

Nawet mniejsze podmioty, takie jak Bank of North Dakota z projektem Roughrider Coin [Bank of North Dakota, b.d.], włączają się w ten nurt transformacji, co sugeruje, że cyfrowa reprezentacja waluty banku centralnego lub komercyjnego staje się standardem niezbędnym do zachowania konkurencyjności w nowym paradygmacie finansowym. Wszystkie te działania łącznie wskazują na systemową ewolucję rynków finansowych, w której bariery strukturalne wynikające z przestarzałych technologii są systematycznie eliminowane na rzecz płynności cyfrowej, programowalnej i dostępnej w czasie rzeczywistym.

Zdaniem Dutta tokenizacja, stanowiąca kluczowy element technologii blockchain, od 2018 roku dynamicznie redefiniuje sposób, w jaki postrzegamy i wymieniamy wartość, dążąc do cyfrowego odwzorowania niemal każdego rodzaju aktywów – od nieruchomości i dzieł sztuki po diamenty czy akcje. Proces ten polega na przeniesieniu praw własności do łańcucha bloków, co skutecznie rozwiązuje problem aktywów tradycyjnie trudnych do podziału lub fizycznego przetransportowania. W praktyce tokenizacja zastępuje skomplikowany obrót papierową dokumentacją prawną nowoczesnym systemem wymiany cyfrowych jednostek, które reprezentują całość lub precyzyjnie określoną część danego dobra, czyniąc handel znacznie bardziej płynnym i dostępnym dla szerokiego grona uczestników rynku [Dutta, 2020]. Przenoszenie aktywów do sieci blockchain staje się nową rzeczywistością rynków finansowych, co wymaga szerszych regulacji, ze względu na potrzebę ochrony inwestorów, zwłaszcza jeżeli przyznają one prawa takie jak tradycyjne instrumenty finansowe [ESMA, 2025]. Hileman i Rauchs [2017] wskazują, że tokenizacja to proces cyfrowego odwzorowania istniejącego aktywa rzeczywistego w rozproszonym rejestrze. W teorii każde aktywo może być stokenizowane, a prawa wynikające z jego posiadania mogą być reprezentowane w rozproszonym rejestrze.

Z analizy Boston Consulting Group [2025] wynika, że kapitalizacja stablecoinów może osiągnąć 3 biliony dolarów w 2030, a tokenizacja aktywów rzeczywistych (RWA) zyskuje na popularności, zwłaszcza w przypadku transakcji repo, zabezpieczeń i produktów strukturyzowanych. Jeszcze dalej w swoich prognozach idzie firma Roland Berger [2023, s. 6–7], szacując, że wartość stokenizowanego rynku 11 bilionów dolarów wzrośnie w tym horyzoncie czasowym, a głównymi motorami wzrostu pozostaną nieruchomości, rynek długu oraz fundusze inwestycyjne.

Wzrost wartości rynku RWA nie jest jedynie efektem przejściowej mody, lecz wynika z fundamentalnej poprawy architektury finansowej. Tokenizacja pozwala na odejście od przestarzałego systemu rozliczeń T+3 oraz T+2, który generuje istotne ryzyko rozliczeniowe oraz zamraża kapitał na kilka dni roboczych. Wprowadzenie rozliczania atomowego (T+0) umożliwia jednoczesną wymianę aktywa za płatność, co całkowicie eliminuje niepewność transakcyjną i drastycznie zwiększa rotację kapitału.

Kolejnym filarem tej transformacji jest ułamkowa własność (*fractional ownership*). Dzięki podziałowi aktywów na mniejsze jednostki, bariery wejścia – dotychczas nieosiągalne dla

wielu inwestorów w przypadku nieruchomości premium czy dzieł sztuki – zostają znacząco obniżone. Bezpośrednim skutkiem tego zjawiska jest wzrost płynności aktywów, co z kolei prowadzi do lepszej efektywności informacyjnej rynku. W rezultacie cena rynkowa staje się bardziej precyzyjnym odzwierciedleniem wartości godziwej aktywa.

Istotnym, a często pomijanym aspektem jest również eliminacja ryzyka tzw. luk cenowych (*price gaps*). Tradycyjne rynki, działające w systemie sesyjnym, są podatne na gwałtowne skoki cen wynikające z wydarzeń mających miejsce podczas zamknięcia giełd. Ciągły tryb pracy sieci blockchain (24/7) pozwala na płynną absorpcję informacji przez rynek, co zapobiega panicznym wyprzedażom generowanym przez nagłe otwarcia z dużą luką spadkową.

3. Zdecentralizowane finanse

Termin „zdecentralizowane finanse" (DeFi) odnosi się do alternatywnej infrastruktury finansowej zbudowanej w oparciu o łańcuch bloków Ethereum. DeFi wykorzystuje inteligentne kontrakty do tworzenia protokołów, które replikują istniejące usługi finansowe w bardziej otwarty, interoperacyjny i przejrzysty sposób [Schär, 2021, s. 153]. Zdaniem Jensena i współpracowników zdecentralizowane aplikacje finansowe to nowa generacja aplikacji finansowych przeznaczonych dla konsumentów, składających się z inteligentnych kontraktów, wdrożonych w oparciu o technologię blockchain bez konieczności uzyskania zezwolenia [Jensen, von Wachter, Ross, 2021, s. 46].

W DeFi produkty i usługi finansowe są tworzone przy użyciu inteligentnych kontraktów, które działają w stosie technologii współdziałających ze sobą. Produkty i usługi są oferowane na każdym poziomie stosu, raport Zarządu Międzynarodowej Organizacji Komisji Papierów Wartościowych klasyfikuje to następująco [IOSCO, 2022]:

- warstwa rozliczeniowa – to łańcuchy bloków i rozwiązania, w których utrzymywany jest konsensus łańcucha bloków, tzn. rejestrowane są transakcje, a uczestnicy i inteligentne kontrakty mają adresy, które mogą przechowywać aktywa kryptograficzne i wchodzić w interakcje z innymi uczestnikami i inteligentnymi kontraktami; można uznać, iż warstwa ta odpowiada za realizację transakcji finansowych i wywiązywanie się z zobowiązań [Auer i in., 2023, s. 4],
- warstwa aktywów – kryptoaktywa (monety i tokeny), które uczestnicy i inteligentne kontrakty tworzą i przekazują w łańcuchu bloków,
- warstwa kontraktów – inteligentne kontrakty (i oprogramowania pomocnicze) wykorzystywane do zapewnienia funkcjonalności produktów i usług DeFi,
- warstwa aplikacji – obejmuje aplikacje wdrażane za pomocą inteligentnych kontraktów, łącząc w ten sposób kryptoaktywa, protokoły DeFi i kompozycje.

Zdecentralizowana giełda (DEX) to protokół umożliwiający bezpośrednią wymianę aktywów krypto między użytkownikami (*peer-to-peer*) bez udziału centralnego operatora czy izby rozliczeniowej. W porównaniu do tradycyjnych giełd DEX nie przechowuje środków,

pozostają one w portfelu aż do momentu wykonania transakcji przez inteligentny kontrakt, co odróżnia je od giełd scentralizowanych. Mamy dwa rodzaje DEX:

- jeden oparty na arkuszu zleceń (*order book*), który łączy komponenty *on-chain* i *off-chain*. Arkusze zleceń są zazwyczaj prowadzone przez scentralizowanych operatorów poza łańcuchem bloków, a sama technologia blockchain służy przede wszystkim jako warstwa rozliczeniowa. Członków rynku nazywa się dawcami i biorcami (*makers*/*takers*), są to użytkownicy wystawiający oferty kupna/sprzedaży jak w tradycyjnym modelu zleceń na giełdzie, jednak ich zlecenia kojarzone są przez operatora, który w przeciwieństwie do tradycyjnych modeli może nigdy nie przejąć kontroli nad aktywami, pełniąc jedynie rolę przekaźnika informacji niezbędnych do wykonania transakcji P2P,
- drugi system polega na zautomatyzowanych animatorach rynku (AMM), w przeciwieństwie do arkusza zleceń może istnieć całkowicie wewnątrz łańcucha (*on-chain*). Opiera się on na pulach płynności, do których użytkownicy (*liquidity providers*) wpłacają pary aktywów, za które otrzymują tokeny reprezentujące ich udział w puli oraz prawo do zgromadzonych opłat transakcyjnych. Kurs wymiany jest ustalany algorytmicznie na podstawie stosunku aktywów w puli – wraz ze wzrostem ilości aktywa A względem aktywa B cena A maleje, a cena B rośnie. Aby cena w puli była zgodna z ceną rynkową, wykorzystuje się teorię braku arbitrażu, w której arbitrażyści często przy użyciu oprogramowania sprzedają aktywo przewartościowane, kupując aktywo niedowartościowane; powtarzają to do momentu aż wykonanie arbitrażu nie będzie możliwe – czyli do uzyskania parytetu cenowego.

Przykładem systemu AMM jest Uniswap, który może być również uważany za pomost pomiędzy scentralizowanymi giełdami kryptowalut a DEX. Dzieje się tak, ponieważ protokół opisany w whitepaperze opiera się na formule stałego produktu, co zapewnia, że cena aktywów w puli dostosowuje się automatycznie przy każdej transakcji – aby ją obliczyć, dzielimy rezerwy aktywów A przez rezerwy aktywów B. Zbliżenie ceny do rynkowej następuje dzięki arbitrażystom, którzy przesyłają środki z giełd scentralizowanych w celu zajęcia transakcji bez ryzyka straty, co powoduje zbliżanie aktywów do ceny rynkowej [Uniswap, 2020, s. 2–3].

DeFI oferuje także protokoły udzielania i zaciągania pożyczek, strona udzielająca może zdeponować swoje aktywa, aby zarabiać stałe lub zmienne odsetki od ich wartości poprzez depozyt do puli pożyczkowej (*lending pool*), co symultanicznie pozwala innym użytkownikom na zaciąganie pożyczek z tych środków. Deponenci zazwyczaj otrzymują od protokołu inne kryptoaktywo, które reprezentuje proporcjonalny udział deponenta w puli pożyczek i które można odsprzedać do protokołu w dowolnym momencie, za pierwotną kwotę depozytu plus odsetki.

Stopy procentowe w protokołach mogą się różnić, a ich wysokość może zależeć od:

- algorytmów,
- zespołu projektowego protokołu,
- wyników głosowania w ramach zarządzania.

Oprocentowanie puli kredytowej może również zależeć od relacji między *lending pool*, kwotą pożyczoną (*utilization rate*) a optymalnym wskaźnikiem wykorzystania. Zazwyczaj

oprocentowanie niespłaconych kredytów rośnie i spada wraz ze zmianami *utilization rate*. Ponieważ deponenci mogą w dowolnym momencie wymusić odkupienie ich tokenu, stopa procentowa zaprogramowana jest tak, aby była skorelowana dodatnio ze stopą wykorzystania – celem tego jest, by zachęcić wyższą stopą procentową innych potencjalnych deponentów do lokowania swoich środków do lending poola w momencie im wyższe jest zużycie, z tego względu, aby nie zabrakło kapitału dostępnego na zaciąganie pożyczek.

4. FinTech jako pomost

Xavier Vives definiuje FinTech jako zastosowanie innowacji technologicznych w sektorze finansowym, które prowadzi do powstawania nowych modeli biznesowych, aplikacji oraz procesów. Autor podkreśla również, że zjawisko opiera się na wykorzystywaniu narzędzi cyfrowych, takich jak sztuczna inteligencja czy analiza Big Data, co pozwala na konkurencję z instytucjami posiadającymi znacznie większe zasoby, dzięki możliwości oferowania bardziej efektywnych i tańszych rozwiązań dla klientów, a sam proces powstawania FinTechów wymusza na innych podmiotach funkcjonujących na rynkach finansowych przyśpieszenie własnej transformacji cyfrowej [Vives, 2018, s. 97–98]. Zdaniem Patricka Schueffela Fintech jest to nowy przemysł finansowy, który wykorzystuje technologię w celu usprawnienia i unowocześnienia działań. Autor wskazuje, że pojęcie to ewoluowało od opisu systemów wspierających zaplecze bankowe do określenia całego sektora innowacyjnych usług zmieniających strukturę rynku. Według niego FinTech stanowi synergię usług finansowych z zaawansowanymi rozwiązaniami technicznymi, co pozwala na tworzenie bardziej efektywnych i dostępnych modeli biznesowych [Schueffel, 2017, s. 45]. Raport firmy EY wskazuje na wzrost popularności usług FinTech z 16% w 2015 roku do 33% w roku 2017 oraz 64% w 2019, istotne jest, że tylko 4% konsumentów na całym świecie wie o usługach FinTech związanych z przelewami i płatnościami (również w 2019 roku) [EY, 2020, s. 7]. W latach 2021–2023 inwestycje związane z FinTechami działającymi w sektorze kryptowalut oraz blockchain wynosiły łącznie 61,7 miliardów dolarów (wobec 536,1 miliardów dolarów ogółem) [KPMG, 2024]. Mimo pogarszającego się sentymentu, ze względu na niepewność spowodowaną pandemią to właśnie te lata były kluczowe dla technologicznej rewolucji i zniesienia podstawowych barier technicznych dla użytkowników oraz ekspansji scentralizowanych giełd kryptowalut na całym świecie, nie jako ryzykownego miejsca, a jako równoprawnej instytucji finansowej, która nie jest już kojarzona z ryzykiem oraz oszustwami. Mimo to dalej mogą istnieć firmy, które dokonują oszustw, co pokazuje ostatnie wydarzenie związane z giełdą ZondaCrypto, która była podejrzewana o problemy związane z płynnością, jednak szybko okazało się, iż firma nie posiada realnego dostępu do środków zdeponowanych przez klientów. W efekcie straty poszkodowanych wynoszą nie mniej niż 350 milionów złotych (według danych prokuratury krajowej). Firma mimo problemów ochoczo wchodziła w sponsoring sportowy z PKOL [2025] oraz wieloma innymi instytucjami sportowymi, np. kluby piłkarskie z polskiej Ekstraklasy czy włoskiej Serie A, co

miało służyć zatuszowaniu problemów oraz stworzyć otoczkę realnego i stabilnego płatnika. PwC z kolei wskazuje, że 88% tradycyjnych instytucji finansowych wyrażało obawę, że straci część swoich przychodów na rzecz FinTechów, a szacunki wskazywały na możliwą utratę ok. 24% przychodów sektora. Tradycyjne instytucje finansowe ze względu na swoją strukturę, wymogi regulacyjne oraz trudności we wprowadzaniu zmian wybrały partnerstwo zamiast konkurencji – 82% instytucji planowało zwiększenie partnerstw z firmami FinTech w perspektywie 3–5 lat, co potwierdza ich rolę jako „pomostu" pomiędzy tradycyjnymi finansami a światem DeFi [PwC, 2017, s. 6–7].

Jak wskazuje Bank Rozrachunków Międzynarodowych, bezpośrednia integracja tradycyjnego systemu bankowego z publicznymi sieciami DLT (*Distributed Ledger Technology*) natrafia na fundamentalne bariery, a przyszły system monetarny prawdopodobnie przyjmie formę hybrydową, gdzie innowacje prywatne budowane będą na fundamencie publicznego zaufania [BIS, 2022, s. 93–95]. Przedsiębiorstwa FinTech stają się kluczowym miejscem transmisyjnym, umożliwiającym przepływ płynności pomiędzy tradycyjnymi finansami a środowiskiem zdecentralizowanym.

Analiza ekosystemu Binance ilustruje, w jaki sposób integracja technologiczna optymalizuje procesy rynkowe i stymuluje adopcję aktywów cyfrowych. W modelu tradycyjnym inwestor zmuszony był do zakupu aktywów na giełdzie scentralizowanej (CEX), a następnie do manualnego transferu środków na zewnętrzny portfel niepowierniczy. Proces ten obarczony był wysokim ryzykiem operacyjnym, w tym możliwością bezpowrotnej utraty kapitału na skutek błędu w adresowaniu transakcji.

Odpowiedzią na te wyzwania strukturalne stało się wdrożenie portfela typu Web3 Wallet, opartego na technologii obliczeń wielostronnych (MPC, *Multi-Party Computation*). W tym rozwiązaniu klucz prywatny użytkownika ulega fragmentacji (tzw. *key shares*), co eliminuje konieczność zarządzania frazą odzyskiwania (*seed phrase*) i znacząco podnosi poziom bezpieczeństwa.

Istotnym aspektem tej innowacji jest redukcja tzw. tarcia technologicznego. Użytkownik zyskuje bezpośredni dostęp do giełd zdecentralizowanych (DEX) z poziomu jednej aplikacji, co eliminuje konieczność korzystania z zewnętrznych portfeli pośredniczących (takich jak MetaMask czy TrustWallet). Integracja ta, realizowana często poprzez protokoły typu WalletConnect (np. skanowanie kodu QR), pozwala na płynną interakcję z rynkiem DeFi bez skomplikowanych transferów między platformami.

Fundamentem tego systemu jest stworzenie efektywnego pomostu z tradycyjnym sektorem bankowym. Dzięki obsłudze lokalnych metod płatności (np. karty kredytowe, BLIK, przelewy SEPA) kapitał fiducjarny jest natychmiastowo konwertowany na stablecoiny (USDC/USDT), które zasilają portfel Web3. Ta synergia nie tylko obniża bariery wejścia dla inwestorów detalicznych, ale również wpływa na efektywność rynku. Uproszczenie dostępu przekłada się na wzrost wolumenu transakcyjnego oraz – dzięki aktywności arbitrażystów – na precyzyjniejszą wycenę aktywów pomiędzy rynkami scentralizowanymi a zdecentralizowanymi.

Ograniczona zdolność tradycyjnych instytucji bankowych do bezpośredniej interakcji z protokołami zdecentralizowanymi (DeFi) wynika z rygorystycznych ram prawnych wprowadzonych przez pakiet cyfrowych finansów UE. Zgodnie z Rozporządzeniem (UE) 2023/1113 z dnia 31 maja 2023 roku [Rozporządzenie (UE) 2023/1113, 2023] instytucje finansowe zobligowane są do identyfikacji stron transakcji (tzw. *travel rule*), co w przypadku zautomatyzowanych pul płynności typu AMM (*Automated Market Maker*) jest technicznie niemożliwe. Ponadto, motyw 22 Rozporządzenia MiCA 2023/1114 [2023], choć wyłącza z regulacji w pełni zdecentralizowane protokoły, nakłada pełną odpowiedzialność prawną na pośredników (CASP). W konsekwencji banki, obarczone dodatkowo wymogami kapitałowymi Komitetu Bazylejskiego dla aktywów o podwyższonym ryzyku, zmuszone są do korzystania z licencjonowanych bramek FinTech, które pełnią rolę bufora *compliance* poprzez wymogi weryfikacji tożsamości klientów oraz źródła pochodzenia ich środków [Basel Committee, 2022].

5. Podsumowanie

Implementacja mechanizmów tokenizacji oraz automatyzacja procesów poprzez inteligentne kontrakty skutecznie eliminuje zbędne ogniwa pośrednictwa, co pozwala na zmniejszenie kosztów oraz przyśpieszenie procesu obrotu aktywami takimi jak RWA. Jak wykazano, protokoły AMM są w stanie zapewnić płynność rynkową bez udziału centralnego animatora, co w połączeniu z ułamkową własnością aktywów demokratyzuje dostęp do rynków kapitałowych i zwiększa precyzję wyceny aktywów. Podział na finanse tradycyjne (TradFi) i zdecentralizowane (DeFi) traci rację bytu w obliczu barier regulacyjnych i kapitałowych. Ograniczenia wynikające z regulacji MiCA, TFR oraz wymogów Komitetu Bazylejskiego uniemożliwiają bankom bezpośrednią absorpcję ryzyka technologicznego. W konsekwencji to sektor FinTech wyrasta na kluczowy podmiot systemu, dostarczając niezbędną infrastrukturę „ostatniej mili" (portfele MPC, bramki fiat), która czyni surową technologię blockchain użyteczną i dostępną dla kapitału instytucjonalnego i detalicznego. System finansowy ewoluuje z modelu opartego na zaufaniu do instytucji w kierunku zaufania do kodu i algorytmu, weryfikowanego jednak przez licencjonowanych pośredników. Wskazuje to, że przyszły system monetarny nie będzie ani w pełni scentralizowany, ani anarchicznie rozproszony, lecz przyjmie strukturę warstwową, w której stabilność gwarantowana przez banki centralne oraz regulatorów (CBDC, regulacje) będzie spotykać się z innowacyjnością prywatnych protokołów płynności.

Bibliografia

Akty prawne

1. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1113 z dnia 31 maja 2023 roku.
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) (wCBDC) 2023/1114 z dnia 31 maja 2023 roku.

Wydawnictwa zwarte

1. Adams, H., Zinsmeister, N., Robinson, D., Uniswap (2020). *Uniswap v2 Core Whitepaper*.
2. AlAsadi, L., Bewaji, O., Gugnani, A., Gupta, T., Heijmans, R. (2025). *An Econometric Investigation on the Stability of Stablecoins: Are These Coins Stable or Is Their Stability Just a Flip of the Coin?* Working Paper No. 846. De Nederlandsche Bank.
3. Auer, R., Haslhofer, B., Kitzler, S., Saggese, P., Victor, F. (2023). *The Technology of Decentralized Finance (DeFi)*. BIS Working Papers No. 1066.
4. BCG (2025). *Positioning for Growth in Uncertain Times. Financial Institution, Corporate and Investment Banking Report 2025*.
5. BIS (2022). *The Future monetary system*. Annual Economic Report.
6. Di Iorio, A., Kosse, A., Mattei, I. (2024). *Embracing Diversity, Advancing Together – Results of the 2023 BIS Survey on Central Bank Digital Currencies and Crypto*, BIS Papers No. 147.
7. Dutta, S.K. (2020). *The Definitive Guide to Blockchain for Accounting and Business: Understanding the Revolutionary Technology*. Leeds: Emerald Publishing Limited.
8. ESMA (2025). *Wytyczne dotyczące warunków i kryteriów kwalifikacji krypto aktywów jako instrumentów finansowych*, ESMA75453128700–1323.
9. Hileman, G., Rauchs, M. (2017). *Global Blockchain Benchmarking Study, Cambridge Centre for Alternative Finance*. Cambridge: University of Cambridge, Judge Business School.
10. IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. The Board of the International Organization of Securities Commissions.
11. PKOL (2025). *Zondacrypto Sponsorem Generalnym PKOl i Olimpijskiej Reprezentacji Polski*. Warszawa: Polski Komitet Olimpijski.
12. PwC (2017). *Redrawing the lines: FinTech's growing influence on Financial Services*. Global FinTech Report 2017.

Artykuły naukowe

1. Jensen, J.R., von Wachter, V., Ross, O. (2021). An Introduction to Decentralized Finance (DeFi), *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*, 26, s. 46–54.
2. Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), s. 153–174.
3. Schueffel, P. (2017). Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech, *Journal of Innovation Management*, 4(4), s. 32–54.
4. Szelągowska, A. (2022). Tokenizacja jako wyznacznik rozwoju nowych technologii, *Zeszyty Naukowe Wydziału Nauk Ekonomicznych Politechniki Koszalińskiej*, 26, s. 233–242.

5. Vives, X. (2018). The Impact of FinTech on Banking. European Economy – Banks, Regulation, and the Real Sector, *Fintech and Banking: Friends or Foes?*, 2017(2), s. 97–105.

Materiały internetowe

1. Bank of North Dakota (b.d.). *Roughrider Coin*, https://bnd.nd.gov/roughrider/ (dostęp: 19.05.2026).
2. Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential Treatment of Cryptoasset Exposures*, https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm (dostęp: 19.05.2026).
3. EY (2020). *Global FinTech Adoption Index 2019. As FinTech Becomes the Norm, You Need to Stand out from the Crowd*, https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/zh-cn/insights/banking-capital-markets/documents/ey-global-fintech-adoption-index.pdf (dostęp: 19.05.2026).
4. Fiserv (2026). *FIUSD Stablecoin*, https://www.fiserv.com/en/solutions/embedded-finance/fiusd-stablecoin.html (dostęp: 19.05.2026).
5. GPW (b.d.). *Przewodnik dla inwestorów*, https://www.gpw.pl/krotka-sprzedaz (dostęp: 19.05.2026).
6. J.P. Morgan. (2023). *Money, Tokens, and Games: Blockchain's Next Billion Users and Trillion Dollars*, https://www.citifirst.com.hk/home/upload/citi_research/rsch_pdf_30143792.pdf (dostęp: 19.05.2026).
7. KPMG (2024). Pulse of Fintech H2'23: Global Analysis of Investment in the Fintech Sector, https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/sa/pdf/2024/02/pulse-of-fintech-h2–2023.pdf.coredownload.inline.pdf (dostęp: 19.05.2026).
8. Roland Berger (2023). *Tokenization of Real-World Assets: Unlocking a New Era of Ownership, Trading and Investment*, https://www.rolandberger.com/en/Insights/Publications/Tokenization-of-real-world-assets-unlocking-a-new-era-of-ownership-trading.html (dostęp: 19.05.2026).
9. SEC (2026). *Cutting by Two Would Do*, https://www.sec.gov/newsroom/speeches-statements/peirce-stablecoin-021926-cutting-two-would-do (dostęp: 19.05.2026).
10. Standard Chartered (2025). *Standard Chartered, Animoca Brands and HKT Establish Joint Venture to Issue HKD-Backed Stablecoin*, https://www.sc.com/en/press-release/standard-chartered-animoca-brands-and-hkt-establish-joint-venture-to-issue-hkd-backed-stablecoin/ (dostęp: 19.05.2026).
11. Tether Holdings Limited (2025). *Reserves Breakdown as of the last Reserves Report*, https://tether.to/en/transparency/?tab=reports (dostęp: 19.05.2026).

Digital Financial Markets and Liquidity Transformation

Abstract

The article addresses the transformation of contemporary financial markets driven by advancing digitalisation and the development of blockchain technology. The aim of the study is to analyse changes in the area of financial liquidity in the context of asset tokenisation, decentralised finance (DeFi), and the activities of FinTech companies. The authors argue that the digital revolution extends far beyond a mere change in the medium of value, leading instead to a fundamental restructuring of the architecture of the financial system. The study employs a literature review methodology combined with an analysis of current market developments and regulatory initiatives. The findings indicate that asset tokenisation and the use of smart contracts can enhance liquidity, reduce transaction costs, and democratise access to investment opportunities. At the same time, the growth of decentralised finance and stablecoins is giving rise to a hybrid market model in which FinTech institutions serve as a bridge between the traditional banking system and the blockchain ecosystem. The authors conclude that the future monetary system will be based on the coexistence of regulated financial institutions, central bank digital currencies (CBDCs), and innovative private-sector protocols, together creating a new paradigm of real-time liquidity.

Keywords: digital financial markets, tokenisation of assets, financial liquidity, DeFi, stablecoins, blockchain, FinTech, intelligent contracts, CBDC, RWA

Unless stated otherwise, all the materials are available under the Creative Commons Attribution 4.0 International license. Some rights reserved to SGH Warsaw School of Economics.