

Rozdział 27

Grzegorz Sobiecki

ZDECENTRALIZOWANE FINANSE OSOBISTE

Wstęp

Głównym celem finansów osobistych jest zarządzanie majątkiem (czyli zgromadzenie majątku w odpowiedniej wysokości i skuteczne jego pomnażanie z wykorzystaniem różnych instrumentów inwestycyjnych)⁷⁷⁴. Aby umożliwić realizację tych osobistych celów powstało wiele aplikacji komputerowych, które ułatwiają samodzielne planowanie, organizowanie, kontrolowanie, monitorowanie i realizację działań finansowych oraz ocenę kondycji ekonomiczno-finansowej gospodarstwa domowego. Wiele aplikacji rozwijanych jest do dziś: Quicken⁷⁷⁵, AceMoney⁷⁷⁶, Moneydance⁷⁷⁷, Moneyspire⁷⁷⁸, GnuCash⁷⁷⁹, czy też polski program *Finanse Domowe 2*⁷⁸⁰. Istnieją także aplikacje dostępne online (z przeglądarki internetowej): You Need A Budget⁷⁸¹, Personal Capital⁷⁸², Mint⁷⁸³, Geezeo⁷⁸⁴, Buxfer⁷⁸⁵, BudgetPulse⁷⁸⁶.

Funkcjonalności wspomnianych aplikacji obejmują m.in.:

- planowanie przychodów i wydatków,
- klasyfikację wydatków,
- analizę inwestycji,
- porównywanie ofert bankowych i usług finansowych,

⁷⁷⁴ A. Barembuch: *Zarządzanie finansami osobistymi – teoria i praktyka*. (w) *Zeszyty naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, rynki finansowe, ubezpieczenia* nr 50 nr 689, 2012, s. 6 (244) http://www.wneiz.pl/nauka_wneiz/frfu/50-2012/FRFU-50-239.pdf.

⁷⁷⁵ <https://www.quicken.com/ppc/brand>.

⁷⁷⁶ <https://www.thebalance.com/acemoney-personal-finance-software-review-1293813> – w chwili pisania rozdziału w monografii strona www była niedostępna.

⁷⁷⁷ <https://infinitekind.com/download-moneydance-personal-finance-software>.

⁷⁷⁸ <https://www.moneyspire.com/>.

⁷⁷⁹ <https://www.thebalance.com/gnucash-free-accounting-software-review-1294146>.

⁷⁸⁰ <https://www.finansedomowe2.pl/>.

⁷⁸¹ <https://www.youneedabudget.com/>.

⁷⁸² <https://www.personalcapital.com/>.

⁷⁸³ <https://mint.intuit.com/>.

⁷⁸⁴ <https://www.geezeo.com/>.

⁷⁸⁵ <https://www.buxfer.com/>.

⁷⁸⁶ <https://budgetpulse.com/>.

- bezpłatny *credit scoring*,
- integrację z kontami maklerskimi,
- kalkulatory rat kredytów i pożyczek.

Wadą aplikacji, szczególnie desktopowych, we wspieraniu zarządzania finansami osobistymi jest ich zewnętrzny charakter względem usług finansowych, które są niezbędne dla realizacji finansowych celów – realizacji przelewów, inwestowania, pożyczek. Usługi, które w istocie realizują cele finansowe są przeważnie dostarczane przez podmioty wyspecjalizowane w określonych działaniach na rzecz klientów – banki, instytucje finansowe, firmy pożyczkowe, domy maklerskie, fundusze inwestycyjne itp. Pośredniczą finansowo, a często także technologicznie w realizacji usług.

Do usług w ramach obszaru finansów osobistych można zaliczyć te, które umożliwiają zaspokajanie potrzeb finansowych gospodarstwa domowych, czyli usługi umożliwiające transfer, pożyczanie, oszczędzanie, lokowanie (inwestowanie) środków, zarządzanie majątkiem finansowym, *hedging* niektórych ryzyk, wsparcie prowadzenia rozliczeń podatkowych, ubezpieczenia (osobowe, rzeczowe), edukację finansową, planowanie i zarządzanie majątkiem osobistym, np. usługi:

- bankowe (polecenia przelewu, żądania zapłaty, kredyty, lokaty, oszczędzanie, gwarancje),
- płatności kartowych,
- płatności natychmiastowych,
- międzynarodowych przekazów pieniężnych,
- pożyczkowe i lombardowe,
- ratalne,
- kantorowe (wymiana walut),
- maklerskie (pośrednictwo w dostępie do rynku kapitałowego),
- inwestycyjne (fundusze inwestycyjne, inwestycje alternatywne, udostępnianie kapitału w pożyczkach p2p),
- ubezpieczeniowe,
- windykacyjne,
- publiczne związane z rozliczeniami podatku,
- zarządzania majątkiem,
- doradcze (inwestycyjne, podatkowe).

1. Zdecentralizowane finanse osobiste

Pojawienie się w 2008 r. koncepcji technologicznej *blockchain* i jej implementacja umożliwiło powstanie nowych modeli biznesowych, w szczególności w sektorze finansowym (krypto-finansowym)⁷⁸⁷. Nowa branża, w ramach której dostarczane

⁷⁸⁷ G. Sobiecki, *Zdecentralizowane finanse (DeFi)* (w) "Blockchain w sektorze bankowym, Raport ZBP, CPBił, grudzień 2021, https://alebank.pl/wp-content/uploads/2021/12/Raport_Blockchain-w-sektorze-bankowym.pdf, s.11.

są usługi krypto-finansowe w zdecentralizowanym środowisku, określana jest jako „zdecentralizowane finanse” (ang. *Decentralized Finance*, DeFi). DeFi to usługi charakteryzujące się w szczególności:

- automatyzacją i autonomicznością procesów realizacji usługi oraz rozliczeń,
- decentralizacją techniczną sieci oraz decentralizacją i demokratyzacją kontroli nad realizacją usługi oraz kontroli nad jej rozwojem,
- wykorzystaniem w procesach biznesowych specyficznych cyfrowych dóbr, posiadających cechę bezwzględnej rzadkości⁷⁸⁸, rejestrowanych w sieciach *blockchain*-tokenów, które w zależności od funkcjonalności i sposobu implementacji algorytmów obsługujących generowanie, transfer, właściwości i wszystkie użyteczności, mogą realizować funkcje płatniczo-rozliczeniowe, lub stanowić nośnik różnych praw i wartości (użyteczności),
- osadzeniem w zamkniętym systemie – rozproszonym rejestrze, w szczególności *blockchain* z funkcjonalnością zdecentralizowanej wirtualnej maszyny,
- transparentnością i trwałością zapisu historii, transparentnością i otwartością procesów,
- bezpośrednią interakcją użytkownika z platformą (usługą).

W ramach DeFi łączone są w zdecentralizowanym środowisku aplikacje (programy komputerowe) dostępne z mechanizmami dostarczania usług. DeFi:

- pozwala samodzielnie i osobiście zaspokajać swoje potrzeby finansowe – dzięki odpowiednim interfejsom z wieloma usługami i bezpośrednią kontrolą nad środkami,
- dostarcza technicznych rozwiązań, które dzięki algorytmom i dygitalizacji automatyzują nawet złożone procesy biznesowe i rozliczenia.

Dzięki decentralizacji oraz osadzeniu w ekosystemie stokenizowanej wartości mogą automatyzować i decentralizować procesy finansowe, dzięki czemu operacyjne świadczenie usługi może nie wymagać bezpośredniej ingerencji człowieka.

W ramach DeFi mogą być świadczone m.in. usługi, takie jak⁷⁸⁹:

- płatności (transfer wartości, praw), usługi systemu krypto-pięiężnego (w tym tokenizacja, zarządzanie podażą krypto-zasobu, stabilizacja wartości wymiennej itp.),
- platformy obrotu cyfrowymi tokenami (zdecentralizowane giełdy, DEX),
- platformy pożyczkowo-depozytowe,
- usługi inwestycyjne (zarządzanie aktywami): oparte na „mądrości tłumu” (na udziale zewnętrznych podmiotów – tzw. wyroczni) lub na automatycznych regułach,
- staking⁷⁹⁰,

⁷⁸⁸ Jest to szczególnie istotne z ekonomicznego punktu widzenia, gdyż stanowi podstawę do kształtowania się niezerowej wartości wymiennej tych dóbr.

⁷⁸⁹ G. Sobiecki, *ibidem*.

⁷⁹⁰ Wspólne gromadzenie płynności w postaci kryptoaktywów na potrzeby realizacji usług infrastrukturalnych w siecach *blockchain* opartych na mechanizmie dowodu stawki (*proof-of-stake*) i dzielenie się wynagrodzeniem; mechanizm dowodu stawki polega na

- pule płynności⁷⁹¹,
- wynajem tokenów⁷⁹²,
- zakłady wzajemne⁷⁹³.

W niniejszym rozdziale autor skupia się na tych usługach, które mogą przynieść użyteczność z punktu widzenia finansów osobistych, tzn. w szczególności: umożliwiające transfer, pożyczanie, oszczędzanie, lokowanie (inwestowanie) środków, czy zarządzanie majątkiem finansowym. Zakres niniejszego tekstu obejmuje eksploracyjną analizę specyfiki i mechanizmów działania świadczonych w publicznych, co do zasady zdecentralizowanych politycznie (pod względem przynajmniej kontroli operacyjnej) usług krypto-finansowych.

Z punktu widzenia gospodarstwa domowego kluczowe są 3 grupy usług DeFi:

1. usługi i systemy płatności,
2. usługi pożyczkowe (jako źródło kapitału oraz lokata kapitału),
3. usługi inwestycyjne (jako lokata kapitału, agregator i porównywarka usług).

2. Usługi i systemy płatności

Podstawowymi usługami płatności w świecie DeFi są w systemy kryptoaktywów (tokenów), obejmujące mechanizmy ich emisji, kontroli podaży, zarządzania systemem i obsługę – w tym transfer. Kryptowaluty⁷⁹⁴ pierwszej generacji to tzw. natywne tokeny płatnicze, czyli wykorzystujące dedykowane im sieci blockchain ze zintegrowanymi mechanizmami generowania (“polityką krypto-pięniężną”), mechanizmami dystrybucji tokenów i wynagradzania dostawców usług infrastrukturalnych, a czasem także dodatkowe funkcjonalności związane np. z obsługą zdecentralizowanej organizacji zarządzającej usługą. Przykładami takich tokenów są bitcoin⁷⁹⁵ czy ether (rozwiązania zarówno w pierwszej warstwie tzn. transakcje rejestrowane w głównym łańcuchu bloków, jak i rozwiązania drugiej warstwy, np. Lightning Network, wyłączające część transakcji poza główny rejestr transakcji). Tokeny drugiej generacji, szczególnie zamienne (ang. *fun-*

tym, że prawdopodobieństwo otrzymania prawa do zatwierdzenia bloku z transakcjami (i otrzymania wynagrodzenia) jest zależne od liczby zgromadzonych (zablokowanych – stake'owanych) krypto-aktywów.

⁷⁹¹ Gromadzenie płynności w postaci kryptoaktywów na potrzeby realizacji usług DeFi wymagających płynności (zdecentralizowanych giełd, stablecoinów, platform pożyczkowych itp.).

⁷⁹² Dzięki temu możliwe jest oddzielenie użyteczności tokena (prawa głosowania) od jego posiadania i osiągania np. korzyści kapitałowych z handlu, tradingu, arbitrażu itp.

⁷⁹³ Zakłady mogą dotyczyć aktualnie kształtujących się kursów na giełdzie lub przyszłych zdarzeń.

⁷⁹⁴ Kryptowaluty to kryptoaktywa (tokeny), których podstawowa użyteczność ogranicza się do transferu wartości (funkcje monetarne) i nie umożliwia realizacji złożonych usług finansowych; kryptowaluty nie są nośnikami dodatkowych użyteczności czy uprawnień.

⁷⁹⁵ „bitcoin” pisany małą literą oznacza jednostkę kryptowaluty, „Bitcoin” pisany dużą literą oznacza ekosystem – sieć *blockchain*.

gible)⁷⁹⁶, są generowane i likwidowane (palone) zgodnie z logiką określoną w inteligentnych kontraktach⁷⁹⁷ najczęściej wg przyjętego standardu tokena (określającego realizowaną funkcjonalność).

Wszystkie tokeny listowane na giełdach kryptoaktywów i posiadające wartość wymienną mogą być stosowane do transferu wartości. Tokeny niezamienne (ang. *non-fungible tokens*, NFT) w sieciach publicznych przeważnie nie są stosowane do realizacji funkcji płatniczych, a są nośnikami indywidualnie zdefiniowanych wartości, praw czy użyteczności, czy poświadczeń (certyfikatów).

Każdy publiczny system kryptowalutowy ma swoją własną „politykę krypto-pięniężną” (czasem określaną „tokenomią”), czyli zbiór zasad, wg których kształtowana i dystrybuowana jest jego podaż. Zasady te określone są, w przeciwieństwie do głównych zasad współczesnej polityki pieniężnej, ilościowo, tzn. podaż jest kształtowana bezpośrednio, a nie pośrednio poprzez cenę rynkową. Zmiana podaży wpływa na kształtującą się na płynnych rynkach ich wartość wymienną.

Tak jak realizacja przez kryptoaktywa funkcji typowych dla pieniądza (mierzenia wartości, tezauryzacyjnej, transakcyjnej i płatniczej) jest dyskusyjna, tak systemy kryptoaktywów z powodzeniem realizują użyteczność systemów płatności⁷⁹⁸. W szczególności kryptoaktywa realizują:

- **płatności międzynarodowych** (ponadnarodowych) dzięki globalnemu charakterowi sieci blockchain i rozproszeniu geograficznemu rejestrów, które przechowują dane o stanach posiadania;
- **płatności wysokokwotowych** ze względu na brak uzależnienia kosztów transferu od transferowanej kwoty (mimo teoretycznej możliwości);
- **mikropłatności**, w niektórych sieciach, które charakteryzują się bardzo niskimi opłatami transakcyjnymi;
- **płatności natychmiastowych**, dzięki braku konieczności rozliczeń netto – we wszystkich najpopularniejszych systemach rozliczenia mają charakter rozliczeń brutto (rozliczenia i rozrachunek w tym samym momencie)⁷⁹⁹ i są realizowane w czasie bliskim rzeczywistego (od kilku minut do kilku sekund).

⁷⁹⁶ Tokeny zamienne są tożsame co do rodzaju i nominału, nie mają indywidualnego charakteru ani nie są odrębnie wyceniane, np. 1 bitcoin jest równy nominalnie innemu bitcoinowi.

⁷⁹⁷ Inteligentny kontrakt to program (skrypt) wykonywany przez zdecentralizowaną sieć maszyn w ramach określonej platformy inteligentnych kontraktów, którego kod zapisany jest trwale w rejestrze DLT (np. *blockchain*). Współdziałający zbiór inteligentnych kontraktów to zdecentralizowana aplikacja.

⁷⁹⁸ Nie należy przy tym mylić systemu płatności, który umożliwia transfer wartości, niezależnie od jednostki i środka płatniczego od funkcji transakcyjnej pieniądza, w przypadku której posiadacz środka wymiany wykorzystuje go do nieustannej wymiany na inne dobra. W pierwszym przypadku realizacja funkcji płatności może być realizowana przy chwilowej jedynie zamianie pieniądza oficjalnego na kryptowalutę, przekazaniu wartości i ponownej zamianie na pieniądź oficjalny. W drugim przypadku – założeniem jest posiadanie środka płatniczego na potrzeby płatności za różne dobra i przyjmowania wynagrodzenia. W pierwszym przypadku – wahania kursu wymiennego nie mają istotnego wpływu na realizację funkcjonalności, a w drugim przypadku generują znaczące ryzyka i niepewności kursowe, utrudniają planowanie i wycenę dóbr.

⁷⁹⁹ Pewną analogią do rozliczeń netto jest wykorzystanie rozwiązań drugiej warstwy, w ramach których rozrachunki prowadzone są poza głównym rejestrem (w łańcuchach –

Systemy te posiadają możliwość łatwej (elastycznej i niewymagającej formalności) integracji z usługami DeFi, Metaversami⁸⁰⁰ czy grami online.

Uzupełnieniem zdecentralizowanych systemów płatności są m.in. usługi bramek płatniczych mobilnych i dla stron www oraz usługi umożliwiające bezpośredni zakup kryptowalut za waluty fiat (tzw. rozwiązania on-ramp) i wykorzystanie kryptowalut do płatności za towary lub do sprzedaży za waluty fiat (tzw. rozwiązania off-ramp), np. Onramper⁸⁰¹, Moonpay⁸⁰², Simplex^{803 804 805}, NOWPayments⁸⁰⁶, CoinGate⁸⁰⁷, CoinPayments⁸⁰⁸, BitPay⁸⁰⁹, Ramp Network⁸¹⁰.

Obecnie skorzystanie z wymienionych funkcjonalności wciąż wymaga podjęcia istotnego wysiłku i inwestycji w narzędzia i wiedzę potrzebną, by zrozumieć specyfikę tych usług, mechanizmy funkcjonowania, rynki, ryzyka. Nierzadko skorzystanie z funkcjonalności bywa utrudnione także ze względu na problem koincydencji usług.

Chcąc skorzystać z funkcji płatności obie strony muszą:

1. ustalić wspólną jednostkę kryptowaluty, w której ma nastąpić rozliczenie;
2. jedna strona powinna posiadać jednostki kryptowaluty, a druga musi być gotowa ją odebrać (posiadać odpowiedni adres);
3. muszą ustalić sieć, w ramach której ma nastąpić transfer (wartość w bitcoinach można przysyłać zarówno w sieci blockchain Bitcoina, jak i innych sieciach, np. Binance Smart Chain) oraz warstwę (czy na głównym łańcuchu czy w łańcuchu pobocznym);
4. ponieść koszty transakcyjne, które nie są stałe i nie zawsze można je przewidzieć z wyprzedzeniem.

3. Usługi pożyczkowe

Usługi pożyczkowe są jednymi z najważniejszych usług, które mogą być wykorzystane przez gospodarstwa domowe do realizacji osobistych celów finansowych. Nie wszystkie jednak usługi pożyczkowe w ekosystemie DeFi są do tego celu dostosowane.

rejestrach pobocznych), a w głównym rejestrze zapisywany jest wynik netto rozrachunków, jednak analogia nie jest pełna, jako, że rozrachunki w drugiej warstwie także są traktowane jako sfinalizowane transfery.

⁸⁰⁰ Metaverse to sieć wirtualnych światów 3D skoncentrowana na połączeniu społecznościowym.

⁸⁰¹ <https://onramper.com/>.

⁸⁰² <https://www.moonpay.com/>.

⁸⁰³ <https://www.simplex.com/>.

⁸⁰⁴ <https://fiat2crypt.to/>.

⁸⁰⁵ <https://hackernoon.com/what-is-the-best-fiat-on-ramp-for-your-crypto-appwebsite-ss1x330c>.

⁸⁰⁶ <https://nowpayments.io/>.

⁸⁰⁷ <https://coingate.com/>.

⁸⁰⁸ <https://www.coinpayments.net/>.

⁸⁰⁹ <https://bitpay.com/online-payments>.

⁸¹⁰ <https://ramp.network/>.

3.1. Pożyczki zabezpieczone

Zdecydowana większość usług pożyczkowych (lub funkcjonalności pożyczkowych w ramach usług, których istotą jest inna funkcjonalność, lub łączących różne funkcjonalności, np. MakerDAO) wymaga zabezpieczenia płynnymi środkami (w postaci kryptowalut), które często przewyższają znacząco bieżącą rynkową wartość pożyczanego kryptoaktywa. Tzw. nadzabezpieczenie (ang. *overcollateral*) może wynosić od 150% do 200% wartości pożyczanej kryptowaluty. Przykładami projektów oferujących zabezpieczone pożyczki są: Aave⁸¹¹, Compound⁸¹² czy MakerDAO⁸¹³.

Pożyczki te jednak z punktu widzenia finansów osobistych mają małą użyteczność. Są przydatne tylko dla małej grupy pożyczkobiorców – głównie traderów wykorzystujących depozyty zabezpieczające i posiadaczy kryptowalut, którzy nie chcą sprzedawać swoich pozycji. Wymóg zabezpieczenia był jednym z czynników powstrzymujących rozwój branży DeFi⁸¹⁴.

Głównymi motywacjami zadłużania się gospodarstw domowych są m.in. zaspokajanie potrzeb podstawowych, planowane inwestycje, wydatki nieprzewidziane⁸¹⁵. Okolicznością, w których motywacje te występują jest brak dostępnych środków (szczególnie płynnych), a często także środków czy zasobów, które mogłyby stanowić zabezpieczenie pożyczki.

3.2. Pożyczki niezabezpieczone

Technologia *blockchain* wraz z funkcjonalnością inteligentnych kontraktów, dzięki swojej elastyczności, umożliwiła powstanie rozwiązań, które umożliwiły udzielanie pożyczek bez zabezpieczenia (lub z częściowym zabezpieczeniem), w tym także niskokwotowych. Niezabezpieczone pożyczki zapewniają pożyczkodawcom możliwość uzyskania wyższych długoterminowych zwrotów, niż pożyczki zabezpieczone, a pożyczkobiorcom możliwość maksymalizacji efektywności kapitałowej (przede wszystkim zmniejszenie kosztu kapitału) i przeniesienie konsumpcji na bliższy czas.

Pożyczki niezabezpieczone wymagają jednak, tak jak na tradycyjnych rynkach finansowych, zbadania zdolności pożyczkowej, aby oszacować ryzyko związane z jej udzieleniem dla wierzyciela i wyliczeniem na tej podstawie oprocentowania. W zdecentralizowanym, zanonimizowanym⁸¹⁶ środowisku stanowiło to kluczowe wyzwanie, podobnie jak windykacja czy egzekucja komornicza w przypadku niespła-

⁸¹¹ <https://aave.com/>.

⁸¹² <https://defirate.com/collateralized-loan/>.

⁸¹³ <https://makerdao.com/en/>.

⁸¹⁴ <https://medium.com/coinmonks/the-current-state-of-undercollateralized-defi-lending-2021-1f84e14527b5>.

⁸¹⁵ I. Stalończyk: *Zarządzanie finansami gospodarstw domowych*. (w) *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie* Nr 18 (2015), <https://zim.pcz.pl/znwz/files/Zarzdanie-finansami-gospodarstw-domowych-.pdf> s. 14.

⁸¹⁶ Co do zasady użytkownicy są identyfikowani na podstawie adresu (odpowiednika numeru konta).

cenia pożyczki. Powstał jednak szereg rozwiązań tego problemu. Niżej wymienione rozwiązania obejmują pożyczki częściowo zabezpieczone innymi środkami płynnymi (kryptowalutami), niezabezpieczone żadnymi aktywami, ale także pożyczki zabezpieczone ograniczonym – warunkowym prawem rzeczowym (pożyczki pod zastaw).

Third –party Risk Assessment

Ocena ryzyka przez dodatkową stronę usługi poza pożyczkobiorcą i pożyczkodawcą (*Third-party Risk Assessment*) to rozwiązanie, w którym podmioty wyspecjalizowane w ocenie ryzyka pożyczkowego są decydem w procesie pożyczkowym. Podmioty te, aby móc świadczyć usługi i pobierać za to wynagrodzenie (część oprocentowania) muszą udostępnić usłudze⁸¹⁷ płynność (w formie kryptoaktywów), która staje się rezerwą na wypadek niespłacania. Tworzy to strukturę zachęt, która umożliwi niepełne zabezpieczenie pożyczek. Wyzwaniem jest tu zebranie rzeczoznawców pożyczkowych (kredytowych) oraz zebranie i opracowanie danych wystarczających do oceny. W przypadku upowszechnienia się modelu regulowanych usług DeFi (*RegDeFi*) – czyli usług DeFi, które uwzględniają wszelkie procesy *compliance*, typowe dla tradycyjnych usług finansowych, realizację procesów KYC, identyfikację klientów i dostawców, itp. – źródła danych do scoringu mogą być poszerzone o dane bankowe i bazy, w których pożyczkobiorcy identyfikowani są jako indywidualne osoby czy firmy.

Głównym wyzwaniem jest w przypadku tego rozwiązania uruchomienie sieci wyspecjalizowanych podmiotów (indywidualnych lub firm) oceniających ryzyko z wystarczającą ilością danych oraz przygotowanie narzędzi do dokonywania odpowiednich ustaleń pożyczkowych.

Przykładami usług wykorzystujących to rozwiązanie są: Maple⁸¹⁸, Goldfinch⁸¹⁹, Truefi⁸²⁰, Dharma⁸²¹, Bloom⁸²².

Crypto Native Credit Scores

Drugie rozwiązanie to ocena realizowana we w pełni zdecentralizowanym i anonimowym środowisku, w którym kluczowe są dane zawarte w samych rejestrach blockchainowych (dane *on-chain*). W takim przypadku ocena może być realizowana automatycznie przez niezależne usługi, ale z ekosystemu DeFi – profilowanie z wykorzystaniem specyficznych algorytmów oceny na podstawie np.:

- danych o transferach z różnych łańcuchów,
- własnych lub zintegrowanych danych z różnych usług o spłatach historycznych pożyczek,

⁸¹⁷ Usługi DeFi mają w dużej mierze charakter automatyczny i autonomiczny oraz nie są świadczone przez sformalizowane podmioty.

⁸¹⁸ <https://www.maple.finance/>.

⁸¹⁹ <https://goldfinch.finance/>.

⁸²⁰ <https://truefi.io/>.

⁸²¹ <https://www.dharma.io/>.

⁸²² <https://bloom.co/>.

- danych o zyskach z podejmowanych inwestycji w ramach DeFi,
- danych z działalności handlowej z giełd,
- informacji o udziale w zarządzaniu projektami DeFi.

W przypadku usług RegDeFi, dane z baz *off-chain* także mogłyby być wykorzystane i dostarczane na zasadach rynkowych albo przez tzw. wyrocznie⁸²³ albo przez zweryfikowane podmioty, nawet jeśli sam algorytm oceny wiarygodności, oceny ryzyka, obliczenia oprocentowania, i samej decyzji byłby niezależny i operacyjnie automatyczny (logika biznesowa usługi realizowana *on-chain* w ramach usługi DeFi).

Zaletą tego rozwiązania jest trwałość dostępnych danych oraz użyteczność na wielu platformach. Wyzwaniem jest ilość dostępnych danych w sieci dla większości użytkowników, a jednocześnie ograniczenie możliwości przetaczania portfeli czy generowanie nowych adresów przez użytkowników, jeśli jeden był wykorzystany do zaciągnięcia niespłaconej pożyczki.

Przykładami usług wykorzystujących to rozwiązanie są: LedgerScore⁸²⁴, ARCx⁸²⁵, Credmark⁸²⁶, Zoracles⁸²⁷, Easyfi⁸²⁸.

Off -chain Credit Integration

Rozwiązanie to omija wyzwania związane z obsługą klientów identyfikowanych jedynie w ramach sieci, poprzez importowanie danych kredytowych spoza łańcucha (*off-chain*), aby pomóc w szacowaniu ryzyka pożyczek niezabezpieczonych. Przewagą rozwiązania jest dostępność dużej ilości danych oraz połączenie z indywidualnymi tożsamościami. Wyzwaniem jest z kolei uzależnienie od infrastruktury tradycyjnych finansów (TradFi), konieczność uzyskania formalnego dostępu do chronionych danych oraz pozyskanie danych identyfikujących pożyczkobiorcę.

Przykładem usługi wykorzystującej to rozwiązanie jest Teller⁸²⁹.

Personal Network Bootstrap

W tym rozwiązaniu pożyczkobiorcy muszą zostać zatwierdzeni bezpośrednio przez członków grupy pożyczkodawców. Dzięki możliwości pożyczania tylko na zaproszenie, platforma rozwija się dzięki organicznym efektom sieciowym, wprowadzając element zaufania poza łańcuchem.

⁸²³ Z uwagi na techniczne ograniczenie inteligentnych kontraktów, nie mogą one pobierać danych z poza sieci, w której funkcjonują, w tym z innych łańcuchów blockchain czy danych dostępnych w Internecie. Informacji tych dostarczają inteligentnym kontraktom specjalne jednostki (aplikacje, urządzenia) – tzw. wyrocznie, które inicjują komunikację z inteligentnym kontraktem.

⁸²⁴ <https://www.ledgerscore.com/>.

⁸²⁵ <https://arcx.money/>.

⁸²⁶ <https://credmark.com/>.

⁸²⁷ <https://zoracles.com/>.

⁸²⁸ <https://easyfinetwork.medium.com/>.

⁸²⁹ <https://www.teller.finance/>.

Zaletą rozwiązania jest teoretycznie niski współczynnik niewykonania zobowiązania ze względu na wysoki poziom zaufania wewnątrz interesariuszy systemu. Kluczowym wyzwaniem związanym z tym podejściem jest skalowanie sieci bez włączania dodatkowych punktów danych, ponieważ gromadzenie danych wyłącznie na podstawie spłat wewnątrz systemu będzie wymagało czasu, aby stać się statystycznie istotne. Wyzwaniem jest także ograniczenie możliwości przełączania portfeli czy generowanie nowych adresów przez użytkowników, jeśli jeden był wykorzystany do zaciągnięcia niespłaconej pożyczki.

Przykładami usług wykorzystujących to rozwiązanie są: Akropolis⁸³⁰, Union⁸³¹.

Real World Asset Loans (RWA Loans)

W tym rozwiązaniu tokenizowane aktywa świata rzeczywistego (ang. *real world assets*, RWA) – ruchomości, nieruchomości, stanowią gwarancję spłaty pożyczki. Aktywa obecne lub przyszłe (budowane nieruchomości) są, jak np. w puli pożyczkowej New Silver w ramach projektu Centrifuge⁸³², oceniane pod kątem ryzyk i przyjmowane jako gwarancja pożyczki przez tzw. kreatora aktywów (ang. *asset originator*, AO) – firmę pośredniczącą w procesie. Pod to zabezpieczenie AO generuje, przy wykorzystaniu platformy Centrifuge, token typu NFT “umowy depozytu zabezpieczającego”⁸³³, który jest podstawą do zebrania środków od inwestorów. Rozwiązanie jest analogiczne do kredytu hipotecznego, z wyjątkiem tego, że finansowanie ma charakter zdecentralizowany. Główne wyzwanie rozwiązania to brak płynności aktywów, co dotyczy nawet scentralizowanych pożyczek. Dzięki RWA Loans może się zwiększyć efektywność udzielania pożyczek (niższe koszty kapitału dla pożyczkobiorców, wyższe zwroty dla inwestorów) dzięki wprowadzeniu automatyzacji części procesu (zbierania środków, wypłaty oprocentowania).

Przykładami usług wykorzystujących to rozwiązanie są: RealT⁸³⁴, Credefi⁸³⁵, Centrifuge⁸³⁶, OpenDAO⁸³⁷.

NFTs as Collateral

W tym rozwiązaniu pożyczki są udzielane pod zastaw tokenów NFT. Tokeny NFT mogą być ujmowane jako potwierdzenie własności cyfrowych treści (awatarów, dzieł sztuki) lub reprezentować wiele przedmiotów materialnych i niematerialnych, np. kolekcjonerskie karty sportowe, wirtualne nieruchomości w grach lub tzw. metaversach. Pożyczkobiorca zastawia tokeny NFT, które blokowane są w wirtualnym skarbcu o funkcjonalności konta *escrow*. Uzyskuje następnie od społeczności inwestorów oferty pożyczki z określonymi warunkami. Po akceptacji oferty otrzy-

⁸³⁰ <https://www.akropolis.io/>.

⁸³¹ <https://www.unn.finance/>.

⁸³² <https://storage.googleapis.com/tinlake/docs/summaries/NS2.pdf>.

⁸³³ W uproszczeniu proces ten nazywany jest “tokenizacja aktywów”.

⁸³⁴ <https://realt.co/>.

⁸³⁵ <https://www.credefi.finance/>.

⁸³⁶ <https://centrifuge.io/>.

⁸³⁷ <https://www.theopendao.com/#/>.

muje płynne środki. W przypadku braku spłaty pożyczki w terminie, pożyczkodawca może przejść token NFT (brak automatycznej likwidacji depozytu zabezpieczającego). Wszystkie elementy procesu pożyczki mają charakter *on-chain* i realizowane są automatycznie zgodnie z logiką zapisaną w zdecentralizowanych aplikacjach. Wadą rozwiązania może być płynność rynku i zastawów oraz trudność wyceny zastawów.

Przykładami usług wykorzystujących to rozwiązanie są: NFTfi⁸³⁸, Youholder⁸³⁹.

Digital Asset Loans

W tym rozwiązaniu, przygotowanym z myślą o pożyczkach lewarowanych, możliwość wzięcia pożyczki bez zabezpieczenia (z częściowym zabezpieczeniem) rozumiana jest jako możliwość pożyczania więcej niż dostarczone zabezpieczenie. W rozwiązaniu projekt przechowuje zabezpieczenie do czasu spłaty pożyczki przez pożyczkobiorcę. Jeśli pożyczkobiorca nie może spłacić środków, inteligentny kontrakt likwiduje pozycję i pokrywa stratę. Wykorzystany jest zatem do usługi pożyczkowej mechanizm podobny, jak stosowany przez platformy tradingowe umożliwiające handel z lewarem.

Przykładem usługi wykorzystujące to rozwiązanie jest Lendefi⁸⁴⁰.

Różnica rozwiązania w stosunku do pożyczek zabezpieczonych, takich jak np. w projekcie Compound, polega na tym, że Compound umożliwia wycofanie pożyczonych aktywów przez pożyczkobiorcę, a tym samym wymaga nadzabezpieczenia w celu ochrony pożyczkodawcy przed niewypłacalnością. Lendefi utrzymuje depozyt zabezpieczający w ramach protokołu. Podczas, gdy oprocentowanie oferowane przez Compound jest zmienne, Lendefi zapewnia stałą stopę dla pożyczkobiorców i utrzymuje ją zmienną dla pożyczkodawców. Oprocentowanie jest okresowo aktualizowane przez zarządzające usługą DAO (zdecentralizowaną autonomiczną organizację). Ponieważ koszty kapitału są przewidywalne, a tym samym łatwiejsze do zintegrowania z procesami zarządzania ryzykiem, tego typu usługa jest korzystniejsza z punktu widzenia pożyczkobiorcy⁸⁴¹.

Pożyczki błyskawiczne

Pożyczki błyskawiczne (ang. *flash loans*) to pożyczki bez zabezpieczenia, w przypadku których zarówno pożyczka, jak i spłata muszą nastąpić w ramach tej samej transakcji. Transakcja jest tu rozumiana jako automatyczna realizacja szeregu działań zapisanych w kodzie inteligentnego kontraktu (świadczącego usługę pożyczki błyskawicznej) w wyniku pojedynczego wywołania. W przypadku błyskawicznej pożyczki w ramach realizacji transakcji realizowane są 3 grupy działań: otrzymanie

⁸³⁸ <https://www.nftfi.com/>.

⁸³⁹ <https://pl.youhodler.com/nft>.

⁸⁴⁰ <https://lendefi.finance/>.

⁸⁴¹ <https://cryptostudent.io/2021/01/27/second-generation-lending-protocol-lendefi-is-coming-for-compounds-crown/>.

pożyczki, wykorzystanie pożyczki, spłnienie pożyczki. Wykorzystanie pożyczki może polegać na automatycznym zakupie tokena na jednej giełdzie i sprzedaży (z zyskiem) na innej, ale może też być znacznie bardziej złożone⁸⁴².

Mimo, iż jest to pożyczka niezabezpieczona, ma znikome znaczenie dla finansów osobistych. Pożyczki błyskawiczne oferuje m.in. Aave.

4. Usługi inwestycyjne

Usługi inwestycyjne w DeFi są często usługami zintegrowanymi lub agregującymi, łączącymi zarządzanie portfelem (majątkiem), usługi depozytowo-oszczędnościowo-inwestycyjne, pule płynności, usługi stake'ingowe, platformy obrotu (giełdy, kantory, p2p, trading lewarowany), usługi informacyjne i analityczne. W ramach usług inwestycyjnych można wyróżnić usługi stakingowe i "yield farming" oraz usługi zarządzania majątkiem (portfelem kryptoaktywów).

4.1. Staking (as-a-service)

Proces stakingu polega na zablokowaniu (lub utrzymaniu na określonym adresie) kryptoaktywów, co umożliwia wzięcie udziału w procesie walidacji transakcji w ramach usług infrastrukturalnych w sieciach blockchain, wykorzystujących mechanizm dowodów stawki (ang. *Proof-of-Stake*, PoS) i jego pochodnych. Jednak tylko kryptowaluty natywne dla mechanizmu PoS mogą być do tego używane. Bitcoin, na przykład, należy do blockchainów opartych o PoW i nie może być stake'owany bezpośrednio. Korzyści ze stakingu wynikają przede wszystkim z nagród przyznawanych zgodnie z logiką zapisaną w protokole sieci na adresy przypisane węzłów, które walidowały (zatwierdzały) bieżący blok transakcji w sieci blockchain i dopisały go do rozproszonego rejestru. W ramach tej logiki kryptoaktywa na nagrody mogą być tworzone *ex nihilo*, jako element polityki zmiany ogólnej podaży tokenów w sieci oraz jako opłaty transakcyjne płacone przez zlecających transakcje.

Staking może być realizowany bezpośrednio w ramach zadań infrastrukturalnych w sieciach blockchain poprzez udostępnienie swoich zasobów w sieci lub też w ramach usług SaaS (*staking-as-a-service*)⁸⁴³, dzięki którym posiadacz kryptoaktywa nie musi samodzielnie utrzymywać węzła ani brać aktywnego udziału w funkcjonowaniu infrastruktury sieci.

Przykładami usług SaaS są: Fignant⁸⁴⁴, StakeCapital⁸⁴⁵, StakeFish⁸⁴⁶, DokiaCapital⁸⁴⁷.

⁸⁴² <https://academy.shrimpy.io/lesson/what-are-flash-loans>.

⁸⁴³ <https://blockdaemon.com/blog/staking-as-a-service/>.

⁸⁴⁴ <https://www.fignant.io/>.

⁸⁴⁵ <https://www.stake.capital/>.

⁸⁴⁶ <https://stake.fish/en/>.

⁸⁴⁷ <https://staking.dokia.cloud/>.

4.2. Yield farming

Yield farming⁸⁴⁸ wskazywany jest jako nowsza koncepcja niż staking i polega na osiągnięciu korzyści nie z blokowania kryptoaktywów na potrzeby realizacji zadań infrastrukturalnych, ale na potrzeby realizacji usług DeFi – w tzw. pulach płynności. Proces ten czasem określany jest także “stakeowaniem” w pulach płynności.

Usługi DeFi, np. zdecentralizowane usługi pożyczkowe czy zdecentralizowane giełdy, przeważnie wymagają określonej płynności do funkcjonowania (a jako niesformalizowane byty nie posiadają własnego majątku ani przypisanego na stałe zewnętrznego). Płynność tę muszą pozyskiwać z zewnątrz. Do pozyskiwania płynności służą tzw. pule płynności (specjalne inteligentne kontrakty w ramach zintegrowanych usług DeFi lub samodzielne usługi DeFi). Yield farming może być rozumiany jako proces samodzielnego lokowania środków w różnych protokołach blockchainowych i pulach płynności lub jako usługa, która umożliwia realizację tego procesu w „jednym okienku”.

Usługi yield farmingu umożliwiają lokowanie swoich środków w różnych pulach płynności. Inwestorzy – dostawcy płynności (ang. *liquidity providers*, LP) za udostępnianie środków otrzymują nagrodę, która może pochodzić z opłat generowanych przez usługę, w której płynność jest wykorzystana, lub z innego źródła. Nagroda może być wypłacana w udostępnionym kryptoaktywie lub w innych tokenach i można ją następnie deponować w innych pulach płynności (np. zarobione tokeny Cake na “farmie” w projekcie PancakeSwap można deponować w pulach “Syrup Pools” w ramach tego samego projektu). Najczęściej w pulach płynności deponowane są stablecoiny powiązane z USD. Nie jest to jednak zakodowaną regułą, a praktyką mającą na celu uniknięcie tzw. nietrwałej straty (ang. *impermanent loss*)⁸⁴⁹.

Usługi yield farmingu często są łączone z narzędziami do zarządzania portfelem kryptoaktywów (zdeponowanych w pulach środków), zarządzania samą usługą w ramach zdecentralizowanej autonomicznej organizacji (ang. *decentralized autonomous organization*, DAO) czy z usługami, na rzecz których wykorzystywana jest płynność – giełdami, usługami pożyczkowymi.

Przykładami usług yield farmingu są: Wing⁸⁵⁰, Compound⁸⁵¹, Pancake-Swap⁸⁵², SushiSwap⁸⁵³, Curve Finance⁸⁵⁴.

⁸⁴⁸ Przyjęto się nie stosować polskiego odpowiednika tego określenia, ale można to sformułowanie przetłumaczyć jako “uprawianie uzysków”.

⁸⁴⁹ Nietrwała strata występuje, gdy kurs zablokowanych na rzecz realizacji pożyczek z lokaty w puli płynności tokeny na rynku obniża się w trakcie lokaty.

⁸⁵⁰ <https://wing.finance/>.

⁸⁵¹ <https://compound.finance/>.

⁸⁵² <https://pancakeswap.finance/>.

⁸⁵³ <https://www.sushi.com/>.

⁸⁵⁴ <https://curve.fi/>.

4.3. Zarządzanie portfelem

Usługi zarządzania portfelem to forma zdecentralizowanych nieformalnych funduszy inwestycyjnych. Umożliwiają zdeponowanie środków w skarbcach (ang. *vaults*) – dla odróżnienia od puli płynności i stakingu. Zdeponowane środki są następnie aktywnie zarządzane w sposób predefiniowany lub *ad hoc*, wykorzystując wszelkie dostępne możliwości inwestycji na rynku (w tym pule płynności, staking, pożyczki, trading). Można wyróżnić dwa rodzaje usług zarządzania portfelem w ramach DeFi:

- oparte na wyroczniach – półautomatyczne mechanizmy, które umożliwiają wykorzystanie rozproszonej „mądrości tłumu” w formie DAO, aby zarządzać zebranymi kryptoaktywami (przykładem jest Betoken⁸⁵⁵, PowerPool⁸⁵⁶);
- oparte na automatycznych regułach – umożliwiają automatyczną realizację strategii zarządzania krypto zasobami, która zapisana jest w formie inteligentnych kontraktów, udostępnionych do wyboru inwestorom (przykład Set⁸⁵⁷, Yearn Finance⁸⁵⁸, częściowo także PowerPool).

Podsumowanie

Ekosystem kryptoaktywów i zdecentralizowanych finansów od początku powstania był wskazywany jako alternatywa dla tradycyjnych usług finansowych, w szczególności usług bankowych, czy systemu pieniężnego. Tak jak dyskusyjne jest wciąż by określać kryptoaktywa pieniądzem przyszłości, tak od przyspieszenia rozwoju w 2021 roku zdecentralizowanych usług, oraz rozwoju wysoko skalowalnych, tanich sieci blockchain, wizja upowszechnienia się zdecentralizowanej alternatywy dla tradycyjnych finansów staje się coraz bardziej realna. Usługi DeFi umożliwiają m.in.:

- finansowe włączenie dla “nieubankowionych” ale “usieciowionych” (w tym mobilnie), szczególnie w zakresie potencjału systemów płatności, czy niektórych usług pożyczkowych;
- osiągnięcie większych efektywności (niższy koszt kapitału, wyższe oprocentowanie lokat, mniejsze niektóre ryzyka) dzięki automatyzacji i eliminacji tradycyjnych pośredników finansowych;
- zaspokojenie potrzeb tzw. “długiego ogona” po stronie pożyczkobiorców, jak i pożyczkodawców.

Mimo, iż zdecentralizowane usługi finansów osobistych są coraz bardziej dostępne i rozwijają się w kierunku realnych potrzeb, wciąż korzystanie z nich wiąże się z ponadprzeciętnymi ryzykami oraz wymaga minimum wiedzy technicz-

⁸⁵⁵ <https://betoken.fund/>.

⁸⁵⁶ <https://powerpool.finance/>.

⁸⁵⁷ <https://www.setprotocol.com/?ref=cryptocurrencyjobs.co>.

⁸⁵⁸ <https://yearn.finance/#/home>.

nej, a dla ograniczenia ryzyk wskazana jest także minimalna świadomość specyfiki tego sektora, w szczególności:

- zdecentralizowany i często niesformalizowany charakter samego świadczenia,
- wysoki stopień anonimowości,
- automatyzm usług,
- samodzielne ponoszenie ryzyk usług,
- ograniczenia zmian usług,
- specyfika kontroli nad usługami,
- konieczność postępowania się środkami w określonym standardzie technicznym (tokeny),
- konieczność płatności za niemal każde działanie,
- wielość standardów, narzędzi, portfeli, usługodawców,
- globalność rynków,
- zmiany zakresu usług w ramach projektu, rozwiązywanie lub przejmowanie projektów,
- trudna do syntezy ilość informacji o funkcjonowaniu ekosystemu.

Występuje też wiele wyzwań formalno-prawnych. W wielu usługach wciąż brak jest:

- regulacji podatkowych związanych z kreowaną (dodaną) w DeFi wartością, czy osiąganymi korzyściami (dochodami),
- formalizacji stosunków prawno-organizacyjnych,
- nadzoru instytucjonalnego,
- ochrony konsumenta (utrudnione ściganie oszustw, egzekucja długów, windykacja),
- ochrony konkurencji (rynkami dążą do konsolidacji, co przy anonimowych użytkownikach jest trudne do identyfikacji i kontroli).

Przeważnie młode osoby, nie doświadczone na rynkach finansowych, mogą nie być świadome funkcjonowania także w obszarze DeFi podstawowych mechanizmów ekonomicznych, takich jak w tradycyjnych finansach, np. wiążących wysokość zwrotów z inwestycji z wyższym ryzykiem, czy cen produktów finansowych z popytem i podażą, problemów związanych z finansjeryzacją zasobów (w przypadku DeFi dotyczących np. NFT), powstawaniem baniek spekulacyjnych, czy manipulacjami rynkami.

Aktualne globalne warunki ekonomiczne, będące skutkiem m.in. procesów finansjeryzacji, w szczególności relatywnie niskie stopy procentowe, mogą podtrzymać zainteresowanie gospodarstw domowych wykorzystaniem alternatywnych lokat kapitału, a także rozważać tańsze alternatywy dla pożyczek, pod warunkiem zmniejszenia się w obszarze DeFi ogólnego poziomu ryzyka, kosztów wstępnych inwestycji i upowszechnienie rzetelnej wiedzy. Ze względu na te czynniki należy się spodziewać w najbliższych latach dalszego rozwoju usług zdecentralizowanych wspierających finanse osobiste.