

Mgr Rafał Pietraszuk

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

ORCID: 0000-0001-9797-8782

e-mail: rafal.pietraszuk@op.pl

Wykorzystanie rynku OTC w celu minimalizacji ryzyka systemowego w DeFi. Rozważania praktyczne na temat incydentu z udziałem protokołu pożyczkowego Solend

Using the OTC market to minimize systemic risk in DeFi.
Practical considerations regarding the Solend lending protocol incident

Streszczenie

Artykuł przedstawia praktyczne rozważania dotyczące minimalizacji ryzyka systemowego w sektorze zdecentralizowanych finansów (DeFi) poprzez wykorzystanie rynku pozagiełdowego kryptowalut (OTC). Skoncentrowano się na analizie przypadku Solend. Uchybienia w zarządzaniu ryzykiem finansowym aplikacji Solend wymusiły konieczność przejęcia portfela użytkownika w celu przeprowadzenia likwidacji depozytu zabezpieczającego na rynku OTC. W artykule zaproponowano, aby przyszłe regulacje prawne dotyczące DeFi uwzględniały możliwość przeprowadzenia likwidacji pozagiełdowej depozytu zabezpieczającego w przypadku, gdy jego likwidacja na rynku giełdowym mogłaby stanowić źródło ryzyka systemowego dla sektora DeFi. W opracowaniu wskazano również zalety i wady rynku OTC kryptowalut oraz zaproponowano odwołanie się do rozwiązań zastosowanych na rynku OTC instrumentów pochodnych po kryzysie gospodarczym z 2008 r. w celu jak najdokładniejszej regulacji rynku OTC kryptowalut.

Słowa kluczowe: łańcuch bloków, zdecentralizowane finanse, protokół Solend, regulacje kryptowalut, ryzyko systemowe

JEL: K22

Abstract

The article presents practical considerations for minimizing systemic risk in the decentralized finance (DeFi) sector through the utilization of over-the-counter (OTC) cryptocurrency markets. The focus is on analysing the Solend scandal case, where shortcomings in financial risk management within the Solend application necessitated the takeover of a user's wallet to facilitate the liquidation of a collateral deposit on the OTC market. The article proposes that future legal regulations governing DeFi should incorporate the possibility of conducting off-exchange liquidation of collateral deposits in cases where on-exchange liquidation poses a potential source of systemic risk to the DeFi sector. Additionally, the article describes the advantages and disadvantages of OTC cryptocurrency markets and suggests drawing upon solutions implemented in the OTC derivative market following the 2008 economic crisis to ensure thorough regulation of the OTC cryptocurrency market.

Keywords: blockchain, decentralized finance, Solend protocol, cryptocurrency regulation, systemic risk

Wstęp

Głównym celem technologii blockchain jest wyeliminowanie pośredników. Jej implementacja w sektorze finansów sprowadza się do zjawiska tzw. demokratyzacji finansów (Makarov & Schoar, 2022, s. 3 i n.), czyli stworzenia za pomocą języka oprogramowania aplikacji umożliwiających

użytkownikom dokonywanie różnego rodzaju transakcji finansowych z wyłączeniem stron pośredniczących (Mougayar, 2019, s. 30). Technologia blockchain przyczyniła się do swoistej zmiany paradygmatu. Miejsce dotychczasowych scentralizowanych instytucji finansowych (CeFi) zajęły zdecentralizowane aplikacje (DeFi), w których kontrolę nad posiadanymi środkami sprawują użytkownicy w myśl funda-

mentalnej dla technologii blockchain zasady: „nie twoje klucze, nie twoje krypto”¹. Decentralizacja aplikacji może być różnie pojmowana (Barbereau i in., 2022), jednak na potrzeby niniejszego artykułu powinna być rozumiana jako wyłączenie możliwości zarządzania portfelem użytkownika przez inne niż on sam podmioty. Osoby zarządzające aplikacją, jej twórcy, tudzież inne osoby postronne nie mogą przejąć portfela użytkownika, gdyż takie założenie legło u podstaw DeFi.

Ta naczelna zasada została naruszona w wyniku incydentu Solend. Omówione w niniejszym artykule wydarzenie obrazuje skalę oraz charakter problemów, z jakimi zmuszony będzie uporać się ustawodawca, tworząc ramy prawne dla sektora DeFi. Uregulowanie tego zjawiska powinno poprzedzać zrozumienie reguł działania, jakimi kierują się aplikacje tworzące ten system. Analiza incydentów związanych z DeFi może być pomocna w zrozumieniu tych reguł. Ich eksploracja stanowi cenne źródło informacji zwrotnych, które nie powinny być ignorowane przez ustawodawcę w procesie tworzenia prawa². Celem artykułu jest omówienie jednego z takich zdarzeń, określanego mianem *Solend scandal*. Na podstawie poczynionych wniosków sformułowano postulat *de lege ferenda*.

W artykule wykorzystano różnorodne metody badawcze. Przede wszystkim przeprowadzono analizę przypadku, skupiając się na *Solend scandal*, który posłużył jako konkretny przykład uchybień w zarządzaniu ryzykiem finansowym w aplikacji Solend oraz ich potencjalnych skutków dla sektora DeFi. Odwołano się również do istniejących publikacji, raportów, artykułów naukowych i innych materiałów dotyczących DeFi, rynku OTC, instrumentów pochodnych itp. w celu osiągnięcia odpowiedniego przygotowania teoretycznego i wsparcia zastosowanej argumentacji. Skorzystano również z metody porównawczej. Zestawiono ze sobą różne aspekty rynku OTC kryptowalut z rynkiem OTC instrumentów pochodnych, aby zidentyfikować podobieństwa, różnice i możliwe rozwiązania, które mogą być zastosowane w kontekście minimalizacji ryzyka systemowego w DeFi. Wykorzystano także metodę dogmatyczno-prawną.

Uwagi terminologiczne

Głównym tematem niniejszego artykułu jest wspomniany już w tytule *Solend scandal*, czyli incydent, którego doświadczył sektor DeFi. Zanim jednak nastąpi analiza przypadku zakończona sformułowaniem postulatów pod adresem ustawodawcy, konieczne będzie wprowadzenie terminologiczne. W opracowaniu pojawia się wiele określeń zaczerpniętych z języka nowych technologii, jak chociażby DeFi, portfel czy też DAO. Zastosowaną w tekście terminologię należy objaśnić czytelnikom niezwiązanym z sektorem DeFi, co ułatwi zrozumienie analizowanego przypadku.

Artykuł stanowi opis pewnego wycinka rzeczywistości, której doświadczyli użytkownicy sektora DeFi. Jest to pojęcie niezwykle szerokie, stąd wprowadzanie do problematyki należy zacząć właśnie od niego, przechodząc z czasem do

bardziej szczegółowych problemów. Pojęcie „zdecentralizowanych finansów” (DeFi) stanowi zbiorcze określenie ekosystemu zdecentralizowanych aplikacji (dapps), które dają użytkownikowi dostęp do różnych usług finansowych, włączając w to płatności, pożyczki, transakcje *swap*, instrumenty pochodne (kontrakty *futures*, opcje), ubezpieczenia czy zarządzanie aktywami (Bank of International Settlements, 2023, s. 11 i n.). Dapps opierają się na kilku kluczowych dla ich funkcjonowania zasadach: powszechnym dostępie, transparentności, interoperacyjności³, wysokiej programowalności aplikacji, a także braku usług centralnego depozytu. Najważniejsze z punktu widzenia niniejszego artykułu są dwie z nich: powszechny dostęp oraz brak usługi centralnego depozytu.

Zgodnie z zasadą powszechnego dostępu żaden podmiot nie ma uprawnień, aby uniemożliwić jakiegokolwiek użytkownikowi skorzystanie z danej aplikacji. Żaden podmiot nie może również wyłączyć samej aplikacji. Aplikacja nie ma pojedynczego punktu awarii, nie jest także kontrolowana przez centralny podmiot, który mógłby ją wyłączyć, np. spółkę lub innego administratora. Zamiast tego działa ona w zdecentralizowanej sieci, takiej jak blockchain, która jest rozproszona między różne węzły⁴. Każdy węzeł w sieci ma kopię danych i kodu aplikacji, co oznacza, że nawet jeśli niektóre węzły ulegną awarii lub zostaną wyłączone, reszta sieci nadal może działać niezakłócona. Zasada powszechnego dostępu w DeFi oznacza, że każdy użytkownik ma równy dostęp do aplikacji i usług przez nią oferowanych (OECD, 2022, s. 20).

Drugą wartą odnotowania zasadą jest niepoleganie na usłudze centralnego depozytu, co oznacza, że środki użytkowników DeFi stanowią ich własność. Aplikacja nie może wykorzystywać środków użytkowników bez ich zgody (WEF, 2021, s. 7). Sposób działania aplikacji jest intuicyjny. Użytkownik podłącza do danej aplikacji portfel, w którym zdeponował swoje kryptowaluty i może swobodnie dokonywać transakcji. Cecha ta silnie kontrastuje z rozwiązaniami przyjętymi w tradycyjnym sektorze finansowym, gdzie powszechną praktyką jest wykorzystywanie usług depozytowych oferowanych przez tzw. zaufaną stronę trzecią (pośredników finansowych), która może modyfikować transakcję, a nawet ją cofnąć lub odmówić jej autoryzacji. W przypadku DeFi jest to teoretycznie niemożliwe. Osoby trzecie nie są w stanie wpłynąć na transakcję, na którą umówiły się jej strony, np. użytkownicy dokonujący transakcji *swap*.

Częstym terminem używanym podczas omawiania przypadku Solend jest „portfel” (*wallet*). Jest to oprogramowanie do generowania adresów (kont) i zarządzania nimi (OECD, 2022, s. 11). Aby precyzyjniej zobrazować, czym jest portfel oraz jak duże ma znaczenie dla DeFi, można wskazać, że stanowi on odpowiednik rachunku bankowego. Z tą jednak różnicą, że sytuację prawną właściciela adresu kryptowalutowego cechuje pewna odmienność względem posiadacza rachunku bankowego. Z istoty umowy rachunku bankowego⁵ wynika, że kwota znajdująca się na rachunku nie stanowi własności jego posiadacza. Posiadaczowi konta przysługuje jedynie wierzytelność wobec banku o wypłatę zdeponowanych tam środków⁶. Natomiast właściciel adresu kryptowa-

lutowego posiada tytuł własności do zgromadzonych tam środków. Ani dostawca usług portfela, ani inna osoba niż sam właściciel adresu nie jest w stanie z nich korzystać, ponieważ nie posiada klucza prywatnego umożliwiającego skorzystanie ze zdeponowanych tam środków⁷.

Równie ważne dla dalszej części rozważań jest wyjaśnienie pojęcia zdecentralizowanej autonomicznej organizacji (DAO). W literaturze definiuje się DAO jako system oparty na blockchainie, który umożliwia użytkownikom podejmowanie decyzji za pośrednictwem zestawu samowystępujących reguł wdrożonych na publicznym blockchainie i którego zarządzanie jest zdecentralizowane (tj. niezależne od kontroli centralnej) (Hassan & De Filippi, 2021, s. 2). DAO stanowi wirtualny podmiot zrzeszający członków (udziałowców). Decyzje są podejmowane na podstawie głosowania (Szpringer, 2019, s. 133). Całość przypomina zarządzanie spółkami, w których wspólnicy są uprawnieni do głosowania, o ile posiadają stosowne udziały lub akcje. W DAO prawo głosu wynika z posiadanych kryptowalut. Im większa liczba ich jednostek, tym większa siła głosu. W spółkach głosuje się nad uchwałami, zaś w DAO występują inne określenia, wśród których najczęściej spotykany jest wniosek (*proposal*)⁸. Tak rozumiana wirtualna organizacja przypomina w swojej istocie tradycyjne przedsiębiorstwo z tą jednak różnicą, że funkcjonuje bez fizycznej siedziby, całość działalności przenosząc do Internetu (Buterin, 2014, s. 23 i n.).

Wokół DAO tworzy się społeczność użytkowników. Chcąc się do niej „zapisać”, wystarczy posiadać kryptowaluty reprezentujące prawa korporacyjne i majątkowe, zwane tokenami zarządzania, a następnie podłączyć portfel, który pełni rolę dostawcy tożsamości danego użytkownika. Tak rozumiany członek DAO uzyskuje prawo głosu w sprawie podejmowanych wniosków oraz, w zależności od treści przyznawanych praw majątkowych, może np. partycypować w zyskach, które dana aplikacja generuje z tytułu prowizji za opłaty.

Nie każda zdecentralizowana aplikacja finansowa posiada DAO. Te, które implementowały takie rozwiązanie, w rzeczywistości oddały zarządzanie w ręce swoich użytkowników. Członkowie DAO mogą głosować nad różnymi aspektami związanymi z działalnością aplikacji. Tematyka porządku obrad może obejmować m.in.: propozycje zmian danej aplikacji; przyznawanie nagród osobom lub projektom, które wniosły nową wartość do ekosystemu; nawiązywanie partnerstw z innymi projektami, integrację z zewnętrznymi usługami lub platformami czy też przyznawanie środków finansowych na rozwój projektów lub inicjatyw związanych z ekosystemem DAO. Warto mieć na uwadze, że przegłosowany wniosek podlega wykonaniu. Osobami odpowiedzialnymi za wdrożenie zmian w aplikacji są programiści, najczęściej ci sami, którzy opiekują się daną aplikacją od początków jej funkcjonowania (Maia & Vieira dos Santos, 2021, s. 14).

Wiedząc, czym jest DeFi oraz jakie są ogólne reguły funkcjonowania tego sektora, należy odnieść wyjaśnione wyżej pojęcia do nazw własnych występujących w stanie faktycznym, który zostanie omówiony w dalszej części rozważań. Centralnym podmiotem wydarzenia określanego mianem

Solend scandal jest aplikacja zwana Solend⁹. Jest to protokół pożyczkowy umożliwiający użytkownikom zarabianie na odsetkach od udzielanych pożyczek. Solend posiada również DAO o nazwie Solend DAO¹⁰. Za jej pośrednictwem społeczność użytkowników Solend może głosować nad udostępnionymi tam wnioskami. Każdy wniosek ma swoje unikatowe oznaczenie, które pozwala odróżnić go od pozostałych wniosków: SLND1, 2, 3 i n. Przegłosowane w ten sposób postulaty są następnie wdrażane przez zespół programistów z Solend Labs.

Casus Solend

Wydarzenia, które miały miejsce 19.06.2022 r., obnażyły szereg problemów, z którymi musiał zmierzyć się Solend. Solend Labs, podmiot, który jest odpowiedzialny za protokół pożyczkowy Solend, wystosował do swojej społeczności wniosek zatytułowany „SLND1: Ograniczyć ryzyko związane z wielorybem” (Wniosek SLND1, 2022). We wniosku opisano stan faktyczny zaistniałego zdarzenia. Wskazano również, jakie działania zostały dotychczas podjęte oraz jakie kroki zamierza podjąć zespół Solend Labs, aby zniwelować zagrożenie.

Zgodnie z podanym stanem faktycznym największy pod względem ilości posiadanych kryptowalut użytkownik protokołu Solend, zdeponował tam 5,7 mln solany (SOL)¹¹ o wartości 170 mln dol., co stanowiło 95% wszystkich zdeponowanych jednostek solany. Użytkownik zdeponował kryptowaluty w celu zabezpieczenia pożyczki. Wniesione 5,7 mln solany stanowiło tzw. depozyt zabezpieczający. Jest to minimalna kwota, którą inwestor zmuszony jest posiadać w celu utrzymania zawartej przez niego transakcji (pozycji). Jeżeli wartość depozytu spadnie poniżej wymaganej kwoty, następuje likwidacja pozycji. W omawianym stanie faktycznym wspomnianą pozycję stanowiła pożyczka na kwotę 108 mln dol. w stablecoinach¹² – USD coin (USDC) i tether (USDT)¹³. Istotne jest to, że depozyt zabezpieczający został wniesiony w kryptowalucie solana, która nie posiada stabilnego kursu, co oznacza, że jej wartość podlega wahaniom rynkowym. W wyniku zmienności, która charakteryzowała wówczas rynek kryptowalut, cena solany znacznie spadła. W ten sposób obniżyła się wartość depozytu, który zabezpieczał zaciągniętą pożyczkę. Jego wartość zbliżyła się niebezpiecznie blisko wartości minimalnej, czyli tzw. progu likwidacji. Jego osiągnięcie wymusiłoby konieczność zlikwidowania (sprzedaży) części depozytu zabezpieczającego na rynku giełdowym. Jak wyliczono w poddanym pod głosowanie wniosku, likwidacja 20% wartości depozytu zabezpieczającego (ok. 21 mln dol. w solanie) miałaby nastąpić, gdy cena za jednostkę solany spadnie poniżej poziomu 22,30 dol. Jeżeli cena solany nadal by spadała, konieczne byłoby dalsze likwidowanie depozytu zabezpieczającego, co prawdopodobnie nakreśliłoby spiralę likwidacji¹⁴.

W omawianym przypadku wartość depozytu zabezpieczającego była na tyle znacząca, aby pojawiły się wątpliwości, czy rynek giełdowy jest w stanie wchłonąć pojawiającą się

podaż kryptowaluty solana. Taka wymuszona likwidacja tworzy na rynku nadpodaż danej kryptowaluty. Nadmierna podaż w obliczu braku odpowiedniego zrównoważenia ze strony popytu skutkuje spadkiem ceny aktywów. Z kolei spadek ceny wywołuje kolejne likwidacje. W taki sposób napędza się wspomniana spirala likwidacji. Według najbardziej niekorzystnego scenariusza spirala likwidacji mogłaby skutkować spadkiem kursu solany nawet do zera. To z kolei doprowadziłoby nie tylko do upadku protokołu Solend, lecz całego łańcucha bloków Solana. Podobna historia miała już miejsce w przypadku kryptowaluty luna i łańcucha bloków Terra Luna, której całkowita kapitalizacja rynkowa przekraczająca 40 mld dol. spadła w ciągu zaledwie kilku dni do zera (Dziduch, 2022).

Jak wynika z wniosku SLND1, zespół Solend Labs był świadomy, że likwidacja depozytu zabezpieczającego w ówczesnym stanie rynku kryptowalut nie jest rozwiązaniem optymalnym z uwagi na potencjalne konsekwencje. W wyniku powstania spirali likwidacji protokołu Solend mógłby skończyć jak bankrutująca spółka, której upadek pociągnąłby za sobą bankructwo spółek zależnych. Obawiając się, że sprawy mogą przybrać niekorzystny obrót, zespół Solend Labs zwrócił się do społeczności użytkowników Solend z pytaniem o to, jakie działania należałoby podjąć w związku z opisywaną sytuacją. Pod głosowanie poddano propozycję, aby nie robić nic, czekając na automatyczną (giełdową) likwidację depozytu zabezpieczającego. Podkreślono jednocześnie, że giełdowa likwidacja tak znacznej pozycji stanowi ryzyko systemowe dla protokołu Solend oraz jego użytkowników. Drugie rozwiązanie poddane pod głosowanie obejmowało dwa kroki:

1) wprowadzenie specjalnych wymagań dotyczących depozytu zabezpieczającego dla użytkowników, których udział w ogólnej strukturze pożyczek przekracza 20%. Jeżeli pożyczki użytkownika wynoszą ponad 20% wszystkich pożyczek, wymagany jest specjalny próg likwidacyjny 35%;

2) tymczasowe przejście portfela użytkownika, aby dokonać likwidacji pozagiełdowej.

Głosowanie nad wnioskiem SLND1 zakończyło się wynikiem 97,5% głosów na „tak”, co pozwoliło na przejście portfela. Wskazuje się również, że ok. 90% głosów pochodziło tylko od jednego użytkownika (TokenInsight, 2022).

Jedną z naczelných zasad DeFi jest zasada: „nie twoje klucze, nie twoje krypto”, która sprowadza się do tego, że tylko właściciel portfela może rozporządzać zgromadzonymi tam kryptowalutami. Głosowanie nad arbitralnym przejściem portfela użytkownika stanowi zaprzeczenie tej zasady. Przejście portfela samo w sobie poddaje w wątpliwość zdecentralizowany charakter tej aplikacji. Decyzji zespołu Solend Labs nie usprawiedliwia również to, że zgoda na przejście portfela została wyrażona w wyniku demokratycznych procedur. Odwołanie się do „woli większości” jest wątpliwe, ponieważ siła głosu jednego użytkownika była tak duża (ok. 90% ogółu głosów), że przegłosował on wniosek samodzielnie.

Prawdą jest, że likwidacja depozytu zabezpieczającego na rynku pozagiełdowym (*over-the-counter* – OTC) oddaliłaby potencjalną spiralę likwidacji, której wywołaniem groziło

wykorzystanie w tym celu rynku giełdowego¹⁵. Nie usprawiedliwia to jednak arbitralnego przejścia portfela. Aplikacja zaliczana do DeFi nie powinna nawet dawać takiej technicznej możliwości (Houston, 2023). Warto podkreślić, że do zaistniałej sytuacji doprowadziły braki w zakresie zarządzania ryzykiem, ponieważ regulamin aplikacji nie przewidywał żadnych norm ostrożnościowych, które zabraniałyby jednemu użytkownikowi zaciągnąć tak dużą pożyczkę.

Przyjęcie wniosku SLND1 zostało negatywnie odebrane wśród ogółu użytkowników DeFi. Oficjalny profil Solend w serwisie X (dawniej Twitter) obfituje w krytyczne uwagi pod adresem Solend Labs odnośnie do arbitralnego przejścia portfela. Niemniej wątpliwości i głośna krytyka, którymi podzielili się użytkownicy DeFi za pośrednictwem mediów społecznościowych, okazały się skuteczne. Już 20.06.2022 r. poddano pod głosowanie drugi wniosek: „SLND2: Unieważnić SLND1 i zwiększyć czas głosowania” (Wniosek SLND2, 2022), co zaowocowało unieważnieniem pierwszego głosowania i wycofaniem się Solend Labs z decyzji o przejściu portfela. Podjęcie decyzji o wycofaniu się z SLND1 było podyktowane nie tylko dezaprobatą środowiska, lecz także chwilową zmianą sentymentu rynkowego. Cena solany, czyli kryptowaluty, w której wniesiono depozyt zabezpieczający, zaczęła wzrastać, oddalając tym samym zagrożenie likwidacji, dając jednocześnie czas niezbędny na rozważenie alternatyw, które nie będą wiązały się z przejściem portfela. Za przyjęciem SLND2 opowiedziało się 99,8% głosów.

Kolejnego dnia, 21.06.2022 r., społeczność użytkowników Solend DAO głosowała nad trzecim wnioskiem „SLND3: Wprowadzić limit pożyczek na konto” (Wniosek SLND3, 2022). Postulowano w nim, aby wprowadzić limit pożyczek przypadających na jedno konto w wysokości 50 mln dol. Każdy dług powyżej tej kwoty miał podlegać likwidacji niezależnie od wartości wniesionego depozytu zabezpieczającego. Powyższe rozwiązanie miało jednak służyć w przyszłości jako norma o charakterze ostrożnościowym. Pojawiło się zatem pytanie, co zrobić z użytkownikami, którzy już zaciągnęli pożyczki większe niż 50 mln dol., jak chociażby użytkownik wspomniany we wniosku SLND1. W treści SLND3 przewidziano, że proces dochodzenia do limitu 50 mln dol. na konto ma odbywać się stopniowo. Zaleca się, aby zacząć od 120 mln dol. i zredukować tę wartość o 500 tys. dol. na godzinę. W SLND3 postulowano również tymczasowe ograniczenie kwoty, którą można zlikwidować w jednej transakcji z 20% do 1% wartości depozytu zabezpieczającego. Zespół Solend Labs podkreślał, że zdaje sobie sprawę, iż limit maksymalnej pożyczki przypadającej na jednego użytkownika można łatwo obejść przez podział konta¹⁶, dlatego niniejsze postulaty należy traktować jako rozwiązania *ad hoc*. Wniosek przyjęto stosunkiem 99,7% głosów na „tak”.

Zanim jednak zakończyła się procedura głosowania nad propozycją SLND3, pracownikom Solend Labs po wielu bezskutecznych próbach, o których informowali w treści poddawanych pod głosowanie wniosków, udało się nawiązać kontakt z właścicielem portfela zagrożonego likwidacją. Strony wspólnie ustaliły, w jaki sposób rozwiązać problem. Ustalono, że dług zostanie przeniesiony przez samego użyt-

kownika do różnych aplikacji pożyczkowych (innych niż Solend). W pierwszej kolejności dług o wartości 25 mln USD coin przeniesiono na Mango Markets¹⁷ (Reguerra, 2022). Następnie użytkownik stopniowo spłacał swoje zadłużenie, które w 24.06.2022 r. spadło poniżej progu wynoszącego 50 mln. dol. ustalonego na podstawie SLND3. W ten sposób zażegnano niebezpieczeństwo likwidacji.

Wnioski wynikające z *Solend scandal*

Incydent związany z protokołem Solend udowadnia, że fintech jest złożonym i interdyscyplinarnym obszarem. Omawiane zjawisko stwarza liczne problemy regulacyjne (Szpringer, 2017, s. 86). Organy nadzoru nad rynkiem finansowym często podkreślają w swoich raportach, że chociaż rynek kryptowalut jest niewielki w porównaniu z globalnym systemem finansowym, wymaga jednak terminowej i wyprzedzającej oceny możliwych reakcji politycznych, w tym działań prawnych (FSB, 2022, s. 1). W przeciwnym razie rynek ten może generować problemy zagrażające stabilności finansowej (Dark i in., 2022, s. 50).

Solend scandal z uwagi na niewielką kapitalizację rynkową jego uczestników nie stanowił zagrożenia dla stabilności systemu finansowego. Był jednak na tyle znaczący dla blockchaina Solana, by zespół Solend Labs w treści SLND1 określił go mianem „ryzyka systemowego”. W literaturze definiuje się ryzyko systemowe jako sytuację, w której niestabilność jednego z uczestników rynku oraz jego niezdolność do wywiązywania się z zobowiązań negatywnie wpłynie na kondycję pozostałych uczestników rynku, wywołując efekt domina (Nocoń, 2015, s. 92). Ryzyko systemowe może powstać z różnych powodów: braku przejrzystości sektora DeFi, opieszałości nadzoru finansowego, działalności cyberprzestępców, utraty stabilnej wartości (pegu) przez stablecoiny (*depegging*)¹⁸ czy rosnącego wykorzystywania dźwigni finansowej (Lyons & Viswanath-Natraj, 2020). Materializacji ryzyka systemowego może sprzyjać także likwidacja depozytu zabezpieczającego, jak miało to miejsce w przypadku *Solend scandal*, gdzie likwidacja na rynku giełdowym stanowiła zagrożenie dla dalszego funkcjonowania łańcucha bloków Solana, narażając jego uczestników na straty sięgające nawet miliardów dolarów.

Przypadek Solend uwydatnia szereg problemów, które sektor DeFi musi przezwyciężyć:

1) Poszanowanie zasady „nie twoje klucze, nie twoje krypto” – jest to fundamentalna zasada DeFi, która zakłada, że użytkownicy zachowują pełną kontrolę nad swoimi kluczami prywatnymi. Brak poszanowania tej zasady może prowadzić do naruszenia prywatności i bezpieczeństwa środków użytkowników.

2) Zapobieżenie sytuacji, w której jeden portfel jest odpowiedzialny za większość głosów, jak miało to miejsce podczas głosowania nad wnioskiem SLND1. Koncentracja władzy w rękach jednego podmiotu jest sprzeczna z zasadą decentralizacji, która jest jednym z filarów DeFi. Istnieje potrzeba zapewnienia równowagi i rozproszenia władzy, aby uniknąć manipulacji i nadużyć.

3) Zarządzanie ryzykiem likwidacji oraz odpowiednie wymogi dotyczące depozytu zabezpieczającego. Zarządzanie ryzykiem jest kluczowe dla zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa w ekosystemie DeFi. Niewystarczające wymogi odnośnie do depozytu zabezpieczającego mogą prowadzić do sytuacji, w których użytkownicy są narażeni na straty.

Z omawianego przypadku należy wyciągnąć wnioski dotyczące postępowania w podobnych sytuacjach w przyszłości. Część z nich została już wprowadzona, gdyż w wyniku przyjęcia wniosków SLND2 i SLND3 zmodyfikowano zasady dotyczące zadłużania, likwidacji i depozytu zabezpieczającego. Te zmiany mają na celu głównie ograniczenie ryzyka systemowego związanego z użytkownikami zaangażowanymi w wielomilionowe transakcje. Niemniej nadal istnieje potrzeba wprowadzenia dodatkowego rozwiązania w postaci pozagiełdowej likwidacji depozytu zabezpieczającego na wypadek, gdyby sytuacja miała się powtórzyć.

Zespół Solend Labs dążył do przejścia kontroli nad portfelem użytkownika w celu wykonania likwidacji na rynku OTC. Nie oznacza to bynajmniej, że w celu wykonania pozagiełdowej likwidacji należy zawsze arbitralnie przejść portfel użytkownika. Cały proces może być przeprowadzony z poszanowaniem ogólnych zasad DeFi poprzez wprowadzenie odpowiednich mechanizmów za pomocą języka programowania, a następnie uwzględnienie w regulaminie (warunkach użytkowania danej aplikacji) wymogów przeprowadzenia likwidacji pozagiełdowej w sytuacji materializacji ryzyka systemowego.

Wzmocnienie tej praktyki może wymagać interwencji ustawodawcy. Regulator powinien rozważyć wprowadzenie obowiązku likwidacji dużych pozycji na rynku pozagiełdowym jako standardowego postępowania w podobnych sytuacjach w przyszłości. Byłoby to dodatkowym zabezpieczeniem, które pomagałoby w minimalizowaniu ryzyka systemowego i zapewnieniu stabilności rynku kryptowalut.

Rynek *over-the-counter* jako alternatywa dla likwidacji pozycji stanowiących ryzyko systemowe

W przypadku kryptowalut pozycja stanowi ryzyko systemowe, gdy jej likwidacja na rynku giełdowym może mieć poważne negatywne konsekwencje dla stabilności danej zdecentralizowanej aplikacji lub łańcucha bloków, na którym ta aplikacja działa. Określenie, od jakiej kwoty pozycja jest uznawana za „dużą”, wymaga uwzględnienia wielu zmiennych, np.: rodzaju kryptowaluty, wysokości jej kapitalizacji rynkowej¹⁹, płynności rynku²⁰, jak również panujących na nim nastrojów (sentymetu). Duża pozycja w zależności od wielkości rynku danego rodzaju aktywów zaczyna się przeważnie od kilku do kilkunastu mln dol. Sprzedaż aktywów o takiej wartości wymaga zapewnienia odpowiedniej płynności. Rynki OTC mogą nie tylko zapewnić pożądaną płynność, ale również pewność co do ceny, która na tradycyjnych giełdach często jest niestabilna. Transakcje OTC są atrakcyjne dla inwestorów poszukujących płynności przekracza-

jącej w danym momencie możliwości rynku giełdowego. Właśnie takim typem inwestora był użytkownik opisywany w SLND1.

Warunki handlu na tradycyjnych giełdach są często niewystarczające dla inwestorów dysponujących znacznymi środkami finansowymi. Większość z nich ogranicza maksymalną kwotę, jaką użytkownik może wpłacić na giełdę w ciągu jednego dnia, jak również kwotę, którą może wypłacić w ciągu 24 godzin. Ustanowione ograniczenia stanowią przeszkodę dla dokonania likwidacji o wartości wielu milionów dolarów. Rynki OTC są wolne od takich ograniczeń, są wręcz przeznaczone dla użytkowników o większych możliwościach finansowych. W regulaminach platform OTC wprowadza się nawet limity o odmiennym charakterze, swoiste progi wejścia, które mogą wynosić przykładowo 100 tys. dol., 10 lub 20 bitcoinów (BTC), co oznacza, że użytkownik nie może handlować sumą mniejszą niż wskazana (Zerelik, 2021).

Rynek OTC charakteryzuje się pewnym stopniem nieprzejrzystości. Przede wszystkim poza zaangażowanymi stronami nikt inny nie jest informowany o cenie, wolumenie ani innych warunkach transakcji. Ponieważ transakcje OTC odbywają się poza giełdami, mają one znikomy wpływ na ceny kryptowalut notowanych na giełdach. Wyjątkiem od tej zasady jest sytuacja, w której informacja o dużej transakcji OTC przedostanie się do mediów, co może spowodować odpowiednią reakcję również na rynku giełdowym (Lielacher, 2018).

Użytkownicy, którzy chcą kupić lub sprzedać kryptowaluty, kontaktują się bezpośrednio między sobą za pośrednictwem platformy OTC, aby kontynuować transakcję na wspólnie uzgodnionych warunkach. Rozmowy poprzedzające samą transakcję odbywają się zwykle na czatach internetowych lub przez telefon (Opitek, 2020, s. 104). Handel na rynku OTC jest również atrakcyjny dla inwestorów pod względem różnorodności dostępnych par, mogą to być transakcje typu: krypto–krypto, krypto–waluty fiducjarne, waluty fiducjarne–krypto lub krypto–towary (Europol, 2021, s. 8).

Wiele tradycyjnych giełd kryptowalut, dostrzegając możliwość pojawienia się problemu niewystarczającej płynności na rynku giełdowym, stworzyło platformy OTC, aby pomóc użytkownikom w dokonywaniu transakcji przekraczających możliwości obrotu giełdowego (Europol, 2021, s. 9). Przykładami takich platform są Coinbase Prime, Kraken OTC Desk, BitBay OTC i Bitpanda Plus. Wspomniane giełdy nie tylko posiadają platformy OTC, lecz także przodują w rankingach wolumenu obrotu, co świadczy o ich popularności wśród użytkowników. Wspomnianą popularność można wykorzystać do standaryzacji i upowszechnienia likwidacji pozagiełdowej pozycji stanowiących ryzyko systemowe.

Europol w cytowanym powyżej raporcie wskazuje, że rynek OTC może ułatwiać przestępcom pranie pieniędzy z uwagi na swoją zdecentralizowaną strukturę oraz brak wymogu identyfikacji użytkowników (KYC). Należy jednak zauważyć, że zarzut ten dotyczy tylko tych platform OTC, które nie są zobowiązane do przeprowadzania procedury KYC. Warto podkreślić, że giełdy kryptowalut, które prowadzą jednocześnie platformy OTC, posiadają licencje wydane przez sektorowe organy nadzoru. Warunkiem uzyskania takiej licencji jest przestrzeganie przepisów dotyczących prze-

ciwdziałania praniu pieniędzy i finansowaniu terroryzmu (AML/CFT). Takie podmioty są zatem prawnie zobowiązane do zbierania informacji dotyczących transakcji i użytkowników, co w znacznym stopniu ogranicza ryzyko prania pieniędzy.

Jednak w przypadku zdecentralizowanych aplikacji finansowych, takich jak Solend, kwestia identyfikacji użytkownika staje się bardziej skomplikowana. Aby skorzystać z takiej aplikacji, wystarczy zalogować się za pomocą kryptowalutowego portfela. Aplikacja na żadnym etapie nie wymaga ujawniania danych osobowych jej użytkownika, gdyż jest ona ze swej natury anonimowa. Problemem może okazać się pogodzenie anonimowości zdecentralizowanej aplikacji z platformą OTC, która wymaga od swoich użytkowników wcześniejszego przejścia procedury KYC²¹. Jest to aspekt, który niewątpliwie wymaga pogłębienia badań.

Podsumowanie

Opisane w artykule wydarzenie stanowi cenne źródło informacji zwrotnych, których analiza pozwala na przemyślenie kształtu przyszłych regulacji rynku kryptowalut oraz sformułowanie postulatów dotyczących usprawnienia ich funkcjonowania w przyszłości. Biorąc pod uwagę omawianą sytuację, konieczne jest uchwalenie przepisów wprowadzających likwidację depozytów zabezpieczających na rynku OTC w przypadku, gdy ich likwidacja na rynku giełdowym stwarza ryzyko systemowe dla sektora DeFi. Rynek OTC, charakteryzujący się większą płynnością i elastycznością handlu, jest bardziej predysponowany do sprzedaży aktywów o znacznej wartości. Te dwie cechy były kluczowe w minimalizowaniu ryzyka systemowego, które materializowało się w przypadku aplikacji Solend. Istnieje kilka powodów, które przemawiają za upowszechnieniem metody likwidacji OTC:

1) Ryzyko systemowe – likwidacja na tradycyjnym rynku giełdowym może stwarzać ryzyko systemowe, które mogłoby wpłynąć na stabilność rynku kryptowalut. W takich przypadkach, gdy likwidacja na giełdzie może spowodować znaczne zakłócenia, alternatywą jest likwidacja OTC, która minimalizuje wpływ na rynkowe ceny i stabilność sektora.

2) Niedociągnięcia w zarządzaniu ryzykiem – likwidacja OTC jest rozważana dopiero wówczas, gdy istnieją niedociągnięcia w zarządzaniu ryzykiem w ramach danej aplikacji. Może to obejmować niewłaściwą ocenę ryzyka, braki w zabezpieczeniach czy nieprawidłowe funkcjonowanie systemu. Likwidację OTC należy traktować jako swego rodzaju *ultima ratio*.

3) Bezpieczeństwo użytkowników – likwidacja OTC może być stosowana w celu ochrony użytkowników przed sytuacjami, w których ich aktywa są zagrożone. Gdy tradycyjne metody likwidacji na rynku giełdowym mogą narazić użytkowników na ryzyko utraty środków, likwidacja OTC powinna minimalizować to ryzyko.

Wraz z rozwojem pozagiełdowego rynku kryptowalut, który notuje wzrost obrotów i zwiększa różnorodność ofero-

wanych instrumentów pochodnych, ustawodawca powinien rozważyć powołanie instytucji oraz wprowadzenie instrumentów prawnych służących monitorowaniu ryzyka związanego z rozwojem rynku OTC. W tym kontekście warto skorzystać z doświadczeń wyniesionych z globalnego kryzysu finansowego sprzed ponad dekady. W jego następstwie wprowadzono między innymi specjalne izby rozliczeniowe, które zwiększają stabilność, przejrzystość i bezpieczeństwo na rynku OTC.

Miejszem potencjalnej regulacji powinno być unijne rozporządzenie, jednak inne niż oczekujące rozporządzenie w sprawie rynków kryptoaktywów²². MiCA nie wywiera wpływu na sytuację prawną DeFi. Z motywu 22 wynika, że jeżeli usługi są „świadczane w sposób w pełni zdecentralizowany bez pośredników, nie powinny być objęte zakresem stosowania niniejszego rozporządzenia”²³, a tym właśnie charakteryzował się protokół Solend. MiCA jest zarazem doskonałym pierwszym krokiem do rozwiązania wielu problemów związanych z rynkiem kryptowalut. Należy jednak mieć na uwadze, że DeFi szybko się rozwija i wymaga sprawnej i skutecznej reakcji ze strony unijnych instytucji. Nadzór ma

zharmonizowane podejście, stosowane w celu uniknięcia inicjatyw krajowych prowadzących do fragmentacji prawa, dlatego tak ważne jest wydanie rozporządzenia o znaczeniu uzupełniającym względem MiCA, czyli takiego, które obejmie swym zakresem również zjawisko DeFi.

W związku z dynamicznym rozwojem sektora DeFi i potrzebą skutecznej regulacji unijne instytucje powinny przyjąć holistyczne podejście, uwzględniając zarówno innowacyjne aspekty DeFi, jak i potrzebę ochrony użytkowników i stabilności rynku. Ważne jest, aby opracowane rozporządzenie dotyczące DeFi uwzględniało specyfikę tej dziedziny, zapewniało odpowiednie zabezpieczenia i środki zaradcze na wypadek kryzysu oraz promowało przejrzystość i uczciwość w działaniach uczestników sektora. Wprowadzenie klarownych ram prawnych pozwoli na budowę zaufania i długoterminowy rozwój DeFi, jednocześnie minimalizując ryzyko dla użytkowników i stabilności systemu finansowego. Przyszłe regulacje powinny być elastyczne i dostosowujące się do zmieniającej się natury i innowacji w sektorze DeFi w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju rynku kryptowalut.

Przypisy/Notes

- ¹ Istota tej zasady zostanie wyjaśniona w dalszej części rozważań.
- ² Większość dostępnej literatury analizuje incydenty dotyczące scentralizowanych podmiotów świadczących usługi z zakresu kryptowalut, których nie należy mylić z DeFi.
- ³ Aplikacje bez większych problemów łączą się ze sobą (współpraca).
- ⁴ Węzeł może być komputerem, serwerem lub innym urządzeniem, które jest połączone z siecią blockchain i aktywnie uczestniczy w procesie weryfikacji, przechowywania i przekazywania transakcji. Zob. *Węzły (nodes) – czym są i jak działają?* <https://academy.binance.com/pl/articles/what-are-nodes> (dostęp 12.07.2023).
- ⁵ Zob. przepisy art. 725 i 726 ustawy z dnia 23.04.1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1360 z późn. zm.).
- ⁶ Zob. wyrok SN z 27.10.2016 r., V CSK 48/16, Lex nr 2165600.
- ⁷ Społeczność entuzjastów kryptowalut często posługuje się sentencją, którą można postrzegać jako swego rodzaju zasadę ogólną (na wzór zasad ogólnych np. prawa cywilnego) zdecentralizowanych finansów: *not your keys, not your coins*. Znaczenie paremii sprowadza się do tego, że tylko osoba dysponująca specjalnym kluczem prywatnym (swoiste hasło dostępu do portfela) może rozporządzać jego zawartością. W amerykańskiej literaturze prawniczej ukazał się artykuł omawiający wspomnianą zasadę oraz jej wpływ m.in. na prawo upadłościowe – zob. Levitin, 2022.
- ⁸ Na stronie <https://snapshot.org/#/> znajdują się niektóre DAO, liczba ich członków (niekoniecznie z prawem głosu) oraz wnioski, nad którymi trwa lub zakończyło się głosowanie. Warto podkreślić, że nie wszystkie aplikacje zaliczane do DeFi korzystają z rozwiązań oferowanych przez Snapshot. Niekóre z nich mają własne rozwiązania, zob. np. Polkasemly, <https://polkasemly.io/#/launch-app>.
- ⁹ Dostęp: <https://solend.fi/>
- ¹⁰ Wystarczy kliknąć zakładkę Govern na stronie aplikacji Solend.
- ¹¹ Kryptowaluta o tickerze SOL (solana, nie mylić z protokołem Solend). Dane rynkowe: <https://coinmarketcap.com/currencies/solana/>
- ¹² Rodzaj kryptowaluty o stabilnym kursie, najczęściej zabezpieczonej jednostką waluty fiducjarnej, np. dolara amerykańskiego.
- ¹³ Oba stablecoiny – USD coin (USDC) i tether (USDT) – stanowią odzwierciedlenie kursu dolara amerykańskiego.
- ¹⁴ Spirala likwidacji (*liquidation spiral*) to sytuacja, w której jedna likwidacja prowadzi do dalszych likwidacji, co z kolei powoduje dalszy spadek wartości aktywów i kolejne likwidacje. Takie sytuacje miały już miejsce na rynku kryptowalut. Niekóre z nich opisano w angielskojęzycznej literaturze – zob. Warmuz i in., 2022.
- ¹⁵ Zalety likwidacji na rynku pozagiełdowym zostaną przedstawione w dalszej części rozważań.
- ¹⁶ Przez podział konta należy rozumieć transfer środków z jednego portfela do drugiego, a następnie podłączenie obu do aplikacji. W ten sposób ten sam użytkownik może zadłużyć się na więcej niż wynosi dopuszczalny próg.
- ¹⁷ Aplikacja dostępna na: <https://mango.markets/>
- ¹⁸ *Depegging* to proces, w którym wartość stablecoina zaczyna odbiegać od jego wartości ustalonej, zob. Cho, 2023. Autor opisuje *depegging* terraUSD.
- ¹⁹ Kapitalizacja rynkowa danej kryptowaluty oznacza sumę wartości wszystkich jej jednostek, które są w obiegu. Zob., *Czym jest kapitalizacja rynkowa?* <https://www.coinbase.com/pl/learn/crypto-basics/what-is-market-cap> (14.07.2023).
- ²⁰ Łatwość, z jaką daną kryptowalutę można sprzedać w danym czasie.
- ²¹ Jak przykładowo Binance OTC, gdzie dla otwarcia konta wymagane jest ukończenie procedury KYC, zob. <https://www.binance.com/en/> (13.07.2023).
- ²² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1114 z dnia 31.05.2023 r. w sprawie rynków kryptoaktywów oraz zmiany rozporządzeń (UE) nr 1093/2010 i (UE) nr 1095/2010 oraz dyrektyw 2013/36/UE i (UE) 2019/1937 (Dz.U. UE L z 2023 r. nr 150, s. 40), dalej jako: MiCA.
- ²³ Por. motyw 22 MiCA.

Bibliografia/References

Literatura/Literature

- Argonauta. (2022, 20 czerwca). *Solana okaże się drugą Luną? Czy twórcy obronią sieć?* BitHub. <https://bithub.pl/wiadomosci/solana-okaze-sie-druga-luna-czy-twórcy-obronia-siec/>
- Bank for International Settlements. (2023). The technology of Decentralized Finance (DeFi). *BIS Working Papers*, 1066, 1–33. <https://www.bis.org/publ/work1066.pdf>

- Barbareau, T., Smethurst, R., Papageorgiou, O., Sedlmeir, J., & Fridgen, G. (2022). Decentralised finance's unregulated governance: Minority rule in the digital Wild West. SSRN, 1–36. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4001891>
- Binance Academy. (b.d.). *Węzły (nodes) – czym są i jak działają?* <https://academy.binance.com/pl/articles/what-are-nodes>
- Brown, S., Koch, T., & Powers, E. (2009). Slippage and the choice of market or limit orders in futures trading. *The Journal of Financial Research*, 32(3), 309–335. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6803.2009.01252.x>
- Buterin, V. (2014, 14 stycznia). *A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum whitepaper*. https://cryptorating.eu/whitepapers/Ethereum/Ethereum_white_paper.pdf
- Cho, J. (2023). A token economics explanation for the de-pegging of the algorithmic stablecoin: Analysis of the Case of Terra. *Ledger*, 8, 27–36. <https://doi.org/10.5195/ledger.2023.283>
- Crypto assets: new rules to stop illicit flows in the EU*. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220324IPR26164/crypto-assets-new-rules-to-stop-illicit-flows-in-the-eu>
- Dark, C. (2022). Stablecoins: Market developments, risks and regulation. *Bulletin. Reserve Bank of Australia*, 43–51. <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2022/dec/pdf/stablecoins-market-developments-risks-and-regulation.pdf>
- Denton, J. (2022). *Coinbase and MetaMask warn over privacy as global crypto rules take shape*. Barron's. <https://www.barrons.com/articles/coinbase-and-metamask-warn-over-privacy-as-global-crypto-rules-take-shape-51648839834>
- Dziduch, D. (2022, 12 maja). *LUNA i Terra w zasadzie przestały istnieć – jak doszło do największego krachu w historii kryptowalut i kto za tym wszystkim stoi?* FXMAG. <https://www.fxmag.pl/artykul/luna-i-terra-w-zasadzie-przestaly-istniec-jak-doszlo-do-najwiekszego-krachu-w-historii-kryptowalut-i-kto-za-tym-wszystkim-stoi>
- Europol. (2021). *Cryptocurrencies: Tracing the evolution of criminal finances*. <https://www.europol.europa.eu/cms/sites/default/files/documents/Europol%20Spotlight%20-%20Cryptocurrencies%20-%20Tracing%20the%20evolution%20of%20criminal%20finances.pdf>
- Financial Stability Board. (2022). *Assessment of risks to financial stability from crypto-assets*. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P160222.pdf>
- Hassan, S., & De Filippi, P. (2021). Decentralized autonomous organization. *Internet Policy Review*, 10(2), 1–10. <https://doi.org/10.14763/2021.2.1556>
- Kosior, M. (2022, 24 stycznia). *Solana znowu ma problemy*. BitHub. <https://bithub.pl/kryptowaluty/altcoin/solana-znowu-ma-problemy/>
- Lielacher, A. (2018, 13 września). *How OTC trading is impacting the bitcoin price?* BraveNewCoin. <https://bravenewcoin.com/insights/how-otc-trading-is-impacting-the-bitcoin-price>
- Lyons, R. K., & Viswanath-Natraj, G. (2020). *What keeps stablecoins stable?* Working Paper, No. 27136, 1–62. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27136/w27136.pdf
- Maia, G., & Vieira dos Santos, J. (2021). MiCA and DeFi ('Proposal for a Regulation on Market in Crypto-Assets' and 'Decentralised Finance'). *SSRN Electronic Journal*, 1–21, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3875355>
- Makarov, I., & Schoar, A. (2022). *Cryptocurrencies and Decentralized Finance (DeFi)*. Working Paper, No. 30006, 1–56. <https://www.nber.org/papers/w30006>
- Martin, L. (2021). Ripple effects: How in Re Ripple Labs Inc. litigation could signal the beginning of the end of the payment platform. *Duke Law & Technology Review*, 19(1–22). <https://scholarship.law.duke.edu/dltr/vol19/iss1/1>
- Milanova, E. (2010). Market risk management in banks – models for analysis and assessment. *Facta Universitatis. Economics and Organization*, 7(4), 395–410. <http://facta.unis.ni.ac.rs/eao/eao201004/eao201004-04.pdf>
- Mougayar, W. (2019). *Blockchain w biznesie. Możliwości i zastosowania łańcucha bloków*. Helion.
- Murphy, D. (2020). *Our lessons have returned: Insights into post-crisis financial regulation from mandatory OTC derivatives clearing policy*. LSE Legal Studies Working Paper, No. 6, 1–21. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561599>
- OECD. (2022). *Why Decentralised Finance (DeFi) matters and the policy implications*, 1–67. <https://www.oecd.org/daf/fin/financial-markets/Why-Decentralised-Finance-DeFi-Matters-and-the-Policy-Implications.pdf>
- Opitek, P. (2020). Analiza kryminalna transferów kryptowalutowych w pracy prokuratora. Część II. *Prokuratura i Prawo*, (6), 91–116. <https://sip-lex-1pl-1000f4470c6f.han.uwm.edu.pl/#/publication/151372619/opitek-pawel-analiza-kryminalna-transferow-kryptowalutowych-w-pracy-prokuratora-cz-ii?keyword=Analiza%20kryminalna%20transfer%C3%B3w%20kryptowalutowych%20w%20pracy%20prokuratora&cm=STOP>
- Pyka, I., & Muszyński, M. (2015). Nowe regulacje bezpiecznego obrotu instrumentami pochodnymi na rynku pozagieldowym w Polsce. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 238, 117–131. <http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.cejsh-3dff1bf3-1fbf-4128-bf8b-e318f7269d5e>
- Reguerra, E. (2022, 22 czerwca). *Solana whale moves \$25M of USDC debt from Solend to Mango Markets*. Cointelegraph. <https://cointelegraph.com/news/solana-whale-moves-25m-of-usdc-debt-from-solend-to-mango-markets>
- Skrzypek, J. (2013). Regulacje pokryzysowe na zachodnich rynkach instrumentów pochodnych i ich konsekwencje dla Polski. *Studia Prawno-Ekonomiczne*, 89, 335–350. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=159624>
- Szpringer, W. (2017). *Nowe technologie a sektor finansowy. Fintech jako szansa i zagrożenie*. Poltext.
- Szpringer, W. (2019). *Blockchain jako innowacja systemowa. Od internetu informacji do internetu wartości*. MT Biznes.
- TokenInsight. (2022, 24 czerwca). *The Solend drama – Governance is hard, but risk control is basic*. Medium. <https://tokeninsight.medium.com/the-solend-drama-governance-is-hard-but-risk-control-is-basic-6ddcfec484eb>
- Warmuz, J., Chaudhary, A., & Pinna, D. (2022). *Toxic liquidation spirals: Evidence from the bad debt incurred by AAVE*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.07306>
- World Economic Forum. (2021). *Decentralized Finance (DeFi) policy-maker toolkit*, 1–37. https://www3.weforum.org/docs/WEF_DeFi_Policy_Maker_Toolkit_2021.pdf
- Zerelik, M. (2021, 2 kwietnia). *Over-the-Counter (OTC) – wszystko o handlu pozagieldowym*. CrypS. <https://cryps.pl/poradnik/over-the-counter-otc-wszystko-o-handlu-pozagieldowym/>

Akty prawne/Legal acts

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1114 z dnia 31.05.2023 r. w sprawie rynków kryptoaktywów oraz zmiany rozporządzeń (UE) nr 1093/2010 i (UE) nr 1095/2010 oraz dyrektyw 2013/36/UE i (UE) 2019/1937 (Dz. Urz. UE L z 2023 r. nr 150, s. 40).
Ustawa z dnia 23.04.1964 r. Kodeks cywilny (t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1360 z późn. zm.).

Orzecznictwo/Judgments

Wyrok SN z 27.10.2016 r., V CSK 48/16, Lex nr 2165600.

Inne źródła/Other sources

Propozycja zarządcza nr 1. (2022). SLND1: Ograniczyć ryzyko związane z wielorybem. <https://govern.solend.fi/dao/SLND/proposal/HuaL6cDtuNtnJgvmMnYiZDHVCoLAuDtVFgJD8kYChJ4>.

Propozycja zarządcza nr 2. (2022). SLND2: Unieważnić SLND1 i zwiększyć czas głosowania. <https://govern.solend.fi/dao/SLND/proposal/3geE5P3D7VJRaNNdVfZciGsXgwGiao1hSNpRM6jWNa5A>

Propozycja zarządcza nr 3. (2022). SLND3: Wprowadzić limit pożyczek na konto. <https://govern.solend.fi/dao/SLND/proposal/CmrzCA2vQxqptyzZ8A9RSG9GeC7gB8nxKs2RvXiiwvh6>

Mgr Rafał Pietraszuk

Licencjat administracji, magister administracji skarbowej oraz prawa. Doktorant w Katedrze Prawa Gospodarczego i Prawa Handlowego oraz uczestnik Szkoły Doktorskiej UWM. Tematem przygotowywanej rozprawy doktorskiej jest charakter prawny zdecentralizowanych autonomicznych organizacji (DAO) w prawie polskim. Jego badania koncentrują się na prawnych aspektach funkcjonowania spółek na rynku finansowym.

Mgr Rafał Pietraszuk

Bachelor's degree in administration, master's degree in tax administration and law. PhD student at the Department of Economic and Commercial Law and participant of the UWM Doctoral School. The topic of the prepared doctoral dissertation is the legal status of decentralized autonomous organizations (DAO) in Polish law. His research focuses on the legal aspects of companies' functioning on the financial market.



Agnieszka Kurczewska

EDUKACJA W ZAKRESIE PRZEDSIĘBIORCZOŚCI. W KIERUNKU SYNTEZY TEORII, PRAKTYKI KSZTAŁCENIA I ETYKI

W monografii, którą oddajemy do rąk Czytelników, autorka proponuje ugruntowane w nauce i etyce ramy kształcenia w zakresie przedsiębiorczości na poziomie uczelni. Monografia służy uporządkowaniu wiedzy na temat edukacji w zakresie przedsiębiorczości, krytycznemu spojrzeniu na dynamikę postępu w badaniach i wyznaczeniu kierunków jej rozwoju pod kątem przyszłych projektów naukowych. Jak sugeruje podtytuł monografii, zadaniem pracy jest synteza teorii, praktyki kształcenia i etyki. Do zilustrowania przedstawionych wątków teoretycznych w monografii omówiono przykład kształcenia w obszarze przedsiębiorczości na poziomie uniwersyteckim. Wykorzystano do tego stworzoną przez autorkę Akademię Przedsiębiorczości, będącą egzemplifikacją omawianych teorii i podejść w nauczaniu. Zadaniem monografii jest wsparcie nauczycieli akademickich, tak by mogli zaoferować solidne, poparte wynikami badań podstawy kształcenia przedsiębiorczości na poziomie uczelni.

Więcej informacji na stronie www.pwe.com.pl