

Rozdział I. Kryptoaktywa w ogólności

§ 1. Technologia rozproszonych rejestrów

Przybliżenie charakterystyki kryptoaktywów nie jest możliwe bez choćby krótkiego odniesienia się do technologii, która jest podstawą ich istnienia. Pojawienie się kryptoaktywów było nierozdzielnie związane z podłożem technologicznym, a cechy, które przedstawiane są jako atut kryptoaktywów, mają swoje źródło właśnie w warstwie technologicznej. Wiedzą powszechną jest, że bitcoin, jako pierwsza kryptowaluta, opiera się na zastosowaniu tzw. blockchained. W literaturze – zarówno naukowej, jak i popularno-naukowej – częste jest traktowanie blockchained jako przykładu zastosowania technologii rozproszonego rejestru, określanej akronimem DLT od angielskiej nazwy *distributed ledger technology*. Takie podejście jest jednak uproszczeniem, bazującym na przypisaniu pojęciu blockchain wszystkich cech środowiska technologicznego, w którym funkcjonuje bitcoin¹. Tymczasem w ścisłym znaczeniu blockchain to tylko forma ustrukturyzowania bazy danych. Cechą charakterystyczną blockchained jest zbudowanie bazy danych na kształt łańcucha bloków, w którym każda kolejna informacja (np. o nowej transakcji lub zestawie transakcji) dołączana jest jako następne ogniwo do łańcucha². Rozproszenie jako opis układu podmiotów lub urządzeń odpowiedzialnych za prowadzenie bazy danych – charakteryzujące system DLT – nie jest nierozdzielnie związane z samym blockchainem³. Wskazuje się, że wykorzystanie tej technologii ma sens wszędzie tam, gdzie istnieje wiele osób, które potencjalnie chce i będzie wcho-

¹ R.P. Buckley, A.N. Didenko, M. Trzecinski, Blockchain and its Applications: A Conceptual Legal Primer, JourIEL 2023, Nr 23, s. 365–366.

² R.P. Buckley, A.N. Didenko, M. Trzecinski, Blockchain, s. 366; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, The Development, s. 321; P. Koch, Die „Tokenisierung” von Rechtspositionen als digitale Verbriefung, ZBB 2018, Nr 30/6, s. 360; L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer for Blockchain, UMLRev 2019, Nr 88/2, s. 242–243.

³ D. Siegel, w: S. Omlor, M. Link (red.), Kryptowährungen und Token, Frankfurt nad Menem 2023, s. 95–96; O. Völkel, Zur Bedeutung der Dezentralität von Blockchains im Privatrecht, ZF 2019, Nr 12, s. 601.

dzić ze sobą w pewne interakcje i odnotowywać określone skutki tych interakcji w systemie, ale nie mają do siebie zaufania i nie chcą powierzać komukolwiek funkcji zaufanego operatora systemu⁴. Bazy danych ułożone w ten sposób potencjalnie mogą być wykorzystane do gromadzenia jakichkolwiek informacji, choć dotychczas blockchajny w głównej mierze używane są jako rejestry transakcji na kryptoaktywach⁵ i to ten sposób wykorzystania jest istotny z perspektywy przedmiotu monografii.

Nie ma jednej uniwersalnej formuły, według której można rejestrować kryptoaktywa, czy w ogóle ułożyć system DLT. W istocie różne projekty kryptoaktywów konkurują między sobą m.in. warstwą technologiczną środowiska, w którym są utrzymywane. Jest wiele aspektów i parametrów rozproszonego rejestru, które mogą być różnorodnie ukształtowane. Niewątpliwie podstawowym elementem wspólnym jest założenie, że dane zapisane w rejestrze są rozproszone, czyli replikowane i utrzymywane przez urządzenia należące do uczestników systemu (tzw. *nodes*)⁶. Dzięki temu istnieje szereg kopii rejestru – potencjalnie nawet tyle, ilu jest uczestników systemu – bez konieczności przechowywania tych danych przez centralnego operatora⁷. Często akcentuje się, że ta cecha DLT pozwala na minimalizację ryzyka wpisanego w systemy scentralizowane, związanego z jednym punktem przechowywania danych (z ang. *single point of failure*). Rozproszenie systemu przejawia się w tym, że to uczestnicy systemu – posiadając odpowiednie oprogramowanie na swoich komputerach – przechowują u siebie kopię całej bazy danych, a często też autoryzują zmiany w rejestrze (np. w rezultacie transakcji zbycia), stąd możliwe jest istnienie rejestru bez centralnego operatora systemu⁸. Rozproszony rejestr może być publiczny albo prywatny – w zależności, czy dostęp do niego, przede wszystkim pod kątem zaangażowania w mechanizm potwierdzania zmian w rejestrze, ma

⁴ L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer, s. 254.

⁵ P. Koch, Die „Tokenisierung”, s. 360.

⁶ G. Lima, E. Rossi, Distributed ledger technology and the evolution of post trade, JourSOC 2021/2022, Nr 14/3, s. 253; J. McCarthy, Distributed ledger technology and financial market infrastructures: an EU pilot regulatory regime, CMLJour 2022, Nr 17, s. 293–294; S. Green, F. Snagg, Intermediated Securities and Distributed Ledger Technology, w: L. Gullifer, J. Payne (red.), Intermediation and Beyond, Oxford 2019, s. 340.

⁷ S. Blemus, D. Guegan, Initial crypto-asset offerings (ICOs), tokenization and corporate governance, CMLJour 2020, Nr 15/2, s. 193.

⁸ G. Lima, E. Rossi, Distributed, s. 252–253; G.S. Geis, Traceable shares and corporate law, NULRev 2018, Nr 113/2, s. 255; S. Green, F. Snagg, Intermediated, s. 337; P. Koch, Die „Tokenisierung”, s. 360; J. McCarthy, Distributed, s. 293–294; C. Saramago, Using distributed ledger technologies for bond issues – a primer, LFMRev 2023, s. 15.

każdy zainteresowany, czy istnieją w tym aspekcie jakieś ograniczenia, przykładowo przez wymóg autoryzacji przez operatora, czy twórcę rejestru⁹. Systemy, w których rolę potwierdzania transakcji może pełnić każdy zainteresowany, zwykło się określać mianem zdecentralizowanych¹⁰. Najlepszym przykładem całkowicie otwartego systemu jest środowisko bitcoina. Każdy zainteresowany, który posiada komputer z dostępem do Internetu, może pełnić tę funkcję¹¹. W obrębie omawianej obecnie cechy systemy mogą różnić się też pod kątem możliwości wglądu w dane utrzymywane w rejestrze – rejestr może być całkowicie otwarty, ale możliwe są ograniczenia¹². Publicznie dostępne rejestry DLT, takie jak system bitcoina, gwarantują całkowitą transparentność, a ich przeglądanie jest możliwe przez odpowiednie strony internetowe.

W środowisku rozproszonych rejestrów potwierdzanie zmian następuje w drodze tzw. mechanizmu konsensusu, którego istota i przebieg mogą być różnorodnie ukształtowane, ale który sprowadzić można do reguły wskazującej węzeł systemu, który będzie mógł dodać kolejny zestaw danych do całej bazy (rejestru)¹³. Głównym założeniem mechanizmu konsensusu jest zwykle potwierdzenie poprawności zapisywanych danych przez większość uczestników systemu, mierzoną określonym parametrem¹⁴. Często stosowanym paradygmatem mechanizmu konsensusu – użytym m.in. w systemie bitcoina – jest tzw. *proof of work*, który bazuje na potwierdzaniu transakcji z użyciem mocy obliczeniowych komputerów, zazwyczaj przez rozwiązanie matematycznego równania¹⁵. Uczestnik systemu, który jako pierwszy rozwiąże równanie, potwierdza kolejny blok rejestru, za co otrzymuje nagrodę w formie jednostek kryptoaktywów¹⁶. Zgodnie z założeniami tego mechanizmu konsensusu, wy-

⁹ S. Blemus, D. Guegan, Initial, s. 193; G.S. Geis, Traceable, s. 257–258; S. Green, F. Snagg, Intermediated, s. 339; G. Lima, E. Rossi, Distributed, s. 252–253; G. Spindler, Fintech, digitalization, and the law applicable to proprietary effects of transactions in securities (tokens): a European perspective, Unifl.Rev 2019, Nr 24/4, s. 725.

¹⁰ O. Völkel, Zur Bedeutung, s. 601–602.

¹¹ D. Siegel, w: S. Omlor, M. Link (red.), Kryptowährungen, s. 96–97.

¹² L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer, s. 254–255.

¹³ O. Völkel, Zur Bedeutung, s. 604.

¹⁴ P. Baranowski, K. Korczak, Bezpieczeństwo i mechanizmy konsensusu w systemach blockchain, Prok. i Pr. 2022, Nr 5, s. 35–39; S. Blemus, D. Guegan, Initial, s. 193.

¹⁵ P. Baranowski, K. Korczak, Bezpieczeństwo, s. 35–36; A. Lipton, Toward a Stable Tokenized Medium of Exchange, w: C. Brummer (red.), Cryptoassets: Legal, Regulatory and Monetary Perspectives, Oxford 2019, s. 112; M. Miernicki, Kryptowerte im Privatrecht. Zur Einordnung von Werteinheiten und Tokens im österreichischen Sachen-, Schuld- und Wertpapierrecht, Wiedel 2023, s. 50–53; L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer, s. 244–245.

¹⁶ P. Baranowski, K. Korczak, Bezpieczeństwo, s. 36.

nagradzanie uczestników za poprawne potwierdzenie transakcji ma stanowić istotną zachętę do działania zgodnie z logiką systemu. Innym popularnym rozwiązaniem jest mechanizm tzw. *proof of stake*, jeśli moc autoryzacji opiera się na jakimś kapitałowym zaangażowaniu w system, np. przez zdeponowanie w tym celu kryptoaktywów, zwykle emitowanych w ramach tego konkretnego systemu¹⁷. W takim wypadku podmioty potwierdzające konkretne transakcje wybierane są zazwyczaj losowo, choć możliwe jest oparcie kalkulacji prawdopodobieństwa na określonych czynnikach, np. zasobu zdeponowanych kryptoaktywów lub też czasu ich utrzymywania¹⁸.

Ułożenie bazy danych jako łańcucha bloków w rozproszonym rejestrze i zabezpieczenie jej odpowiednim mechanizmem konsensusu jest środkiem zaradczym względem znanego problemu, dotyczącego różne walory, czy szerzej – dane (informacje), funkcjonujące w środowisku wirtualnym, a mianowicie trudność z wykluczeniem ich replikacji i wielokrotnego wykorzystania (tzw. *double spending*)¹⁹. Systemy DLT, w których rejestrowane są kryptoaktywa, są strukturyzowane w taki sposób, aby gwarantować, że każda jednostka kryptoaktywów będzie mogła być w danym momencie użyta tylko i wyłącznie w ramach jednej transakcji²⁰. Odpowiednie ukształtowanie mechanizmu konsensusu wraz z utrzymywaniem bazy danych w sposób rozproszony i zdecentralizowany są tymi aspektami systemu, które mają budować zaufanie użytkowników do wiarygodności zapisów w rejestrze²¹.

Elementem wpisanym w środowiska kryptoaktywów jest posłużenie się kryptografią dla zabezpieczenia systemu²². Widoczne jest to choćby w samej nazwie kryptoaktywów. Dane zapisywane w rejestrze podlegają szyfrowaniu, według ustalonego standardu, co ma być jednym z fundamentów integralności systemu, bezpieczeństwa danych, a w konsekwencji – stworzenia ram zaufania uczestników. Dzięki temu, odkodowanie danych utrzymywanych w re-

¹⁷ *Ibidem*, s. 35–37; A. Lipton, Toward, s. 112; M. Miernicki, Kryptowerte, s. 53–54; L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer, s. 245.

¹⁸ P. Baranowski, K. Korczak, Bezpieczeństwo, s. 37.

¹⁹ P. Koch, Die „Tokenisierung”, s. 360.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ A. von Hülsen, Absoluter Schutz von Blockchain-Token. Normativer Sachbegriff im deutsch-italienischen Rechtsvergleich, Tübingen 2024, s. 68.

²² S. Blemus, D. Guegan, Initial, s. 193; L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer, s. 242–243.

jestrze i uzyskanie w ten sposób kontroli nad cudzymi kryptoaktywami, jest przy możliwościach obecnych komputerów niemal niemożliwe²³.

Opisane zwięźle cechy technologii DLT dosyć dobrze oddaje definicja rozproszonego rejestru z art. 3 ust. 1 pkt 2 MiCA, zgodnie z którą jest to repozytorium informacji, w ramach którego prowadzony jest rejestr transakcji i który jest udostępniany w obrębie zbioru węzłów sieci DLT i jest synchronizowany między węzłami sieci DLT z zastosowaniem mechanizmu konsensusu. Definicja celowo została sformułowana ogólnie i w sposób możliwie abstrahujący od szczegółów technologicznych, aby objąć swym zakresem wszystkie typy kryptoaktywów, które nie podlegały dotąd żadnemu reżimowi regulacyjnemu, w tym aby uczynić ją względnie odporną na rozwój technologiczny (motyw 16 preambuły MiCA). Takie podejście zasługuje na aprobatę, zważając na możliwość różnorodnego ukształtowania rejestru DLT²⁴.

Wychodząc poza same kryptoaktywa, potencjał technologii DLT dostrzegany jest też w odniesieniu do innych segmentów rynku finansowego, a wiązany jest z możliwością uproszczenia dominujących paradygmatów, m.in. przez rezygnację z powierzenia pośrednikom szeregu kluczowych czynności. Obecnie zarówno w systemie bankowym, jak i obrocie instrumentami finansowymi, występuje cały łańcuch pośredników, szczególnie, gdy wykraczają poza granice jednego kraju. Hipotetycznie przenoszenie aktywów zapisywanych w rejestrach opartych na DLT może nie wymagać udziału podmiotów prowadzących rachunki dla inwestorów, czy też wykonujących rozliczenie transakcji, gdyż wszystko to może odbywać się bezpośrednio w ramach jednolitego rejestru²⁵. Widzi się w tym możliwość obniżania kosztów transakcyjnych, a także uzyskanie szybszego rozrachunku transakcji, bo dokonywanego potencjalnie nawet w czasie rzeczywistym²⁶. Nie ma jednak przeszkód, aby rejestr DLT był w jakimś stopniu scentralizowany. Rejestr może być ułożony w sposób pozwalający śledzić zmiany zachodzące w bazie danych²⁷. Wówczas

²³ Wskazuje się jednak na zagrożenia dla obecnych standardów stosowanych w systemach blockchain, które wiąże się z potencjalnym rozwojem komputerów kwantowych – *L. Trautman, M.J. Molesky, A Primer*, s. 249–252.

²⁴ Konieczność możliwie ogólnego i abstrakcyjnego formułowania przepisów, z uwagi na ciągły rozwój technologii, jest akcentowana w literaturze: *M. Lehmann, National*, s. 174.

²⁵ *R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, The Development*, s. 321; *G. Spindler, Fintech*, s. 725.

²⁶ *P. Czaplicki, Tokenizacja obligacji* – uwagi na tle art. 8 ust. 2 ustawy z 15.1.2015 r. o obligacjach, *iKAR 2022*, Nr 7, s. 86; *R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, The Development*, s. 326.

²⁷ *R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, The Development*, s. 326.

wszelkie modyfikacje danych już zapisanych również stają się widoczne w takim rejestrze²⁸.

§ 2. Typy kryptoaktywów w praktyce rynkowej

I. Kategoryzacja według przeznaczenia kryptoaktywów

Środowisko kryptoaktywów podlegało przez lata dynamicznemu rozwojowi. W praktyce wykształciły się różnorodne postaci walorów należących do tej grupy. Historycznie pierwszym rodzajem kryptoaktywów są tzw. kryptowaluty, czyli walory odzwierciedlane przez zapisy w rozproszonym rejestrze, które nie mają emitenta i nie reprezentują żadnego dobra majątkowego istniejącego w rzeczywistości „pozacyfrowej”. Z czasem jednak funkcje pełnione przez kryptoaktywa wykroczyły poza próbę imitacji pieniądza. Z uwagi na oczywisty brak uniwersalnej definicji, w literaturze naukowej i popularno-naukowej spotkać można wiele różnych prób klasyfikacji kryptoaktywów. Obecnie najpowszechniej spotykany jest następujący podział, oparty na zamierzonej funkcji i charakterystyce kryptoaktywów²⁹:

- 1) tokeny inwestycyjne (*investment tokens*), powiązane z określonym aktywem lub aktywami, reprezentujące udział przykładowo w instrumentach finansowych, wierzytelnościach, zbiorze innych kryptoaktywów³⁰;
- 2) tokeny walutowe (*currency tokens*), mające pełnić funkcję środka wymiany oraz miernika wartości;
- 3) tokeny użytkowe (*utility tokens*), dające dostęp do dóbr, usług lub do określonych środowisk wirtualnych, oferowanych przez emitenta.

Przedstawiona klasyfikacja siłą rzeczy nie jest rozłączna, bo oparta jest na identyfikacji cech, które mogą się wzajemnie przenikać, stąd jest to raczej

²⁸ Inną rzeczą jest to, że systemy dążą do tego, aby zapewnić niemodyfikowalność danych raz zapisanych: P. Buckley, A.N. Didenko, M. Trzeciński, *Blockchain*, s. 369–370.

²⁹ R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 322; P. Koch, *Die „Tokenisierung“*, s. 361; H. Nabilou, *The dark*, s. 41; M. Miernicki, *Kryptowerte*, s. 21; G. Spindler, *Fintech*, s. 727; D.A. Zetzsche, F. Annunziata, D.W. Arner, R.P. Buckley, *The Markets in Crypto-Assets regulation (MiCA) and the EU digital finance strategy*, CMLJour 2021, Nr 16/2, s. 206–207.

³⁰ Hipotetycznie przez tokeny można odzwierciedlać wszelkiego typu prawa majątkowe (zob. P. Hacker, C. Thomale, *Crypto-Securities Regulation: ICOs, Token Sales and Cryptocurrencies under EU Financial Law*, ECFLRev 2018, Nr 4, s. 650). Istotne jest oczywiście, na ile takie odzwierciedlenie świadczy o rzeczywistym przysługiwaniu danego prawa posiadaczowi tokena i na ile obrót tokenem jest jednocześnie obrotem prawem.

podział typologiczny³¹. Kryptoaktywa mogą przejawiać cechy pozwalające zaliczyć je do więcej niż jednego z wyróżnionych typów, a w skrajnych przypadkach do wszystkich z nich³². Ponadto, podkreślenia wymaga, że nomenklatura używana do opisywania typów kryptoaktywów może się nieznacznie różnić, bo jak dotąd próby definicyjne podejmowane były głównie poza warstwą normatywną, która dotychczas w tej dziedzinie po prostu nie istniała lub była szczątkowa.

Powiązanie tokenów inwestycyjnych z określonymi aktywami, istniejącymi z reguły poza środowiskiem DLT ma zapewnić większą stabilność wartości kryptoaktywa, dzięki czemu w większym stopniu może ono pełnić rolę środka do przechowywania wartości³³. Takie tokeny hipotetycznie mogą reprezentować roszczenia lub inne prawa do aktywów takich jak złoto, surowce, czy nawet takie, które typowo powiązane są klasycznymi instrumentami finansowymi, np. akcje³⁴ – choć w takim wypadku kluczowym pytaniem jest, czy konkretny system prawny zezwala na taką formę akcji, czy szerzej – instrumentu finansowego.

Tokeny walutowe mają zwykle pełnić rolę podobną do pieniądza, czyli być miernikiem wartości oraz środkiem wymiany. Do tej grupy tradycyjnie zalicza się kryptoaktywa takie jak bitcoin³⁵, ale również tzw. stablecoiny³⁶, które można definiować jako kryptoaktywa powiązane z walutą urzędową lub koszykiem aktywów w celu utrzymania stabilnej wartości rynkowej³⁷. Często akcentuje się, że pełnienie funkcji miernika wartości przez kryptoaktywa takie

³¹ P. Koch, Die „Tokenisierung”, s. 361.

³² L. Klöhn, N. Parhofer, D. Resas, Initial Coin Offerings (ICOs). Markt, Ökonomik und Regulierung, ZBB 2018, Nr 30/2, s. 92.

³³ D. Bullmann, J. Klemm, A. Pinna, In search for stability in crypto-assets: are stablecoins the solution?, ECBOPS 2019, Nr 230, s. 6; D. Boreiko, G. Ferrarini, P. Giudici, Blockchain Startups and Prospectus Regulation, EBOLRev 2019, Nr 20, s. 671.

³⁴ P. Czaplicki, Tokenizacja, s. 87; P. Koch, Die „Tokenisierung”, s. 361; T. Kostoula, Valuation, s. 14.

³⁵ Takie podejście wynika m.in. z tego, że w dokumencie tzw. *white paper* bitcoina, jego twórca (twórcy?), opisał go jako cyfrowy pieniądź: S. Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, bitcoin.org/bitcoin.pdf (dostęp: 8.11.2023 r.), s. 1.

³⁶ C. Lösing, D. John, Die Regulierung von E-Geld Token. Analyse und Einordnung im regulatorischen Kontext (insbesondere MiCAR), ZBK 2023, Nr 6, s. 374.

³⁷ Definicja zawarta w przypisie 1 w projekcie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustanowienia cyfrowego euro z 28.6.2023 r., COM (2023) 369 final. Definicja ta pomija tzw. algorytmiczne stablecoiny, które dążą do utrzymania stabilnej wartości przez odpowiednią kontrolę podaży, o czym będzie mowa w dalszej części pracy (zob. np. J. Brauneck, MiCA im Zahlungsverkehr – Teil 1, EZW 2024, Nr 1, s. 17–18).

jak bitcoin jest wydatnie zredukowane, bo ich wartość na dany moment zależy właściwie wyłącznie na popycie, wynikającym z przekonania inwestorów o przyszłej wartości waloru, nie mając jednak odniesienia do czegokolwiek, co istnieje w świecie materialnym, co powoduje, że obecnie stanowią raczej walor inwestycyjny, czy jak chcą niektórzy – spekulacyjny³⁸, a nie substytut waluty urzędowej³⁹. Kryptoaktywa takie jak bitcoin charakteryzują się również tym, że brak jest podmiotu, któremu można by przypisać rolę emitenta⁴⁰. Tokeny powiązane z walutami urzędowymi są natomiast zwykle wymienne na stosowną walutę urzędową w ustalonej proporcji, a podlegają emisji przez skonkretyzowany podmiot.

Funkcją tokenów użytkowych jest nadanie jego posiadaczowi prawa do otrzymania określonego świadczenia, często w formie dostępu do korzystania z funkcjonalności określonego środowiska wirtualnego⁴¹. Obrazowo porównuje się je do biletów wstępu, czy bonów towarowych⁴². Zwykle twórca tokenów i środowiska, w ramach których są one emitowane, stara się wykreować swoistą gospodarkę tego systemu, co zazwyczaj polega na tym, że użytkownicy, którzy chcą korzystać z funkcjonalności systemu, muszą za to płacić tokenami, podczas gdy pełnienie w systemie określonych funkcji (np. węzła) jest nagradzane ustaloną liczbą jednostek tokena⁴³. Z perspektywy emitenta emisja tokenów jest traktowana jako metoda pozyskiwania kapitału na rozwijanie określonej działalności czy produktu⁴⁴. Z perspektywy użytkowników natomiast większość tokenów użytkowych, poza umożliwieniem korzystania ze środowiska cyfrowego, wykazuje jednocześnie silnie zarysowany komponent inwestycyjny (spekulacyjny). Takie tokeny podlegają często swobodnemu obrotowi na gieł-

³⁸ W tym aspekcie, na marginesie, przytoczyć można za A. Janiakiem stwierdzenie – wypowiedziane w kontekście obrotu giełdowego – że pomiędzy inwestycją, a spekulacją praktycznie nie ma różnicy, a każda inwestycja giełdowa to w gruncie rzeczy spekulacja (A. Janiak, Charakter prawny kontraktów terminowych i opcyjnych nierzeczywistych, PPH 2002, Nr 9, s. 32).

³⁹ D. Elder-Vass, *Inventing Value. The Social Construction of Monetary Worth*, Cambridge 2022, s. 149; A. Lipton, *Toward*, s. 99; J. Morgan, *Systemic stablecoin and the brave new world of digital money*, CamJourE 2023, Nr 47, s. 216; C. Kuiper, J. Neureuter, *Bitcoin First Revisited: Why investors need to consider bitcoin separately from other digital assets*, opracowanie Fidelity Digital Assets Ltd., 2023, <https://www.fidelitydigitalassets.com/research-and-insights/bitcoin-first-revisited> (dostęp: 8.11.2023 r.), s. 3–7.

⁴⁰ J. Ziobrowska-Sztuczka, *Analiza*, s. 73.

⁴¹ P. Koch, *Die „Tokenisierung“*, s. 361; T. Kostoula, *Valuation*, s. 14–15.

⁴² M. Miernicki, *Kryptowerte*, s. 21; S. Omlor, w: S. Omlor, M. Link (red.), *Kryptowährungen und Token*, Frankfurt nad Menem 2023, s. 288.

⁴³ L. Klöhn, N. Parhofer, *D. Resas*, Initial, s. 93.

⁴⁴ P. Hacker, C. Thomale, *Crypto-Securities*, s. 651.

dach kryptoaktywów, stąd jeżeli działalność emitenta tokenu okaże się sukcesem, a środowisko cyfrowe, w ramach którego utworzony jest token, znajdzie wielu zwolenników, lub gdy wystąpią inne okoliczności oddziałujące na popyt uczestników rynku (czasem niemające żadnego związku z jakością i rozwojem projektu), ich wartość może znacząco rosnąć⁴⁵.

II. Kategoryzacja według aspektów technologicznych

Kryptoaktywa można dzielić również według kryteriów technologicznych. Pod takim kątem wyróżnia się:

- 1) kryptoaktywa (tokeny) natywne (*native tokens*);
- 2) tokeny aplikacyjne (*application tokens; non-native tokens*)⁴⁶.

Tokeny natywne są niezbędnym elementem danego środowiska i zazwyczaj pełnią funkcję zachęty dla osób angażujących się w rolę węzłów – będąc nagrodą dla nich za uczestnictwo w mechanizmie konsensusu – a także są używane do opłat za wykorzystywanie funkcjonalności środowiska przez użytkowników systemu (np. przy przesyłaniu kryptoaktywów)⁴⁷. Przykładem tokenów natywnych jest bitcoin czy Ether.

Na zasadzie przeciwieństwa, tokeny aplikacyjne to takie, które nie są niezbędnym elementem danego środowiska, lecz są tworzone w ramach tego środowiska przez jego użytkowników, przy wykorzystaniu jego funkcjonalności⁴⁸. Tego typu tokeny mogą istnieć wyłącznie w systemach, które w wymiarze technicznym umożliwiają korzystanie ze smart kontraktów (stąd występują w blockchainie Ethereum, ale już nie w blockchainie bitcoina)⁴⁹. Spół sposób ukształtowania tokenów oraz ustalone przeznaczenie mogą być bardzo

⁴⁵ *Ibidem*, s. 653; T. Kostoula, Valuation, s. 15.

⁴⁶ Można spotkać też inny podział, a mianowicie pomiędzy *native coins* oraz *tokens*. Zob. M. Kaulartz, w: F. Möslin, S. Omlor (red.), FinTech-Handbuch. Digitalisierung. Recht. Finanzen, Monachium 2021, s. 99–100; L. Marek, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain rules, Wiedeń 2019, s. 207.

⁴⁷ M. Kaulartz, w: F. Möslin, S. Omlor (red.), FinTech-Handbuch, s. 100; L. Marek, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain, s. 207.

⁴⁸ *Ibidem*.

⁴⁹ Przez smart kontrakty rozumie się programy komputerowe lub kod komputerowy, których istotę można sprowadzić do wykonania zaprogramowanych z góry działań na wypadek wystąpienia określonych z góry warunków. Szerzej na temat istoty smart kontraktów zob. np. M. Kaulartz, w: F. Möslin, S. Omlor (red.), FinTech-Handbuch, s. 105–108; M. Mofidian, S. Smets, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain rules, Wiedeń 2019, s. 107.

różne i zależą od twórcy tokena⁵⁰. Przykładem takich tokenów jest USDT (Tether), jako stablecoin funkcjonujący m.in. na blockchainie Ethereum.

§ 3. Cele regulacji kryptoaktywów

Zainteresowanie kryptoaktywami wiąże się z często wyrażanymi oczekiwaniami względem spodziewanych korzyści z wykorzystywania technologii DLT oraz szerzej tokenizacji – rozumianej jako odzwierciedlenie w rozproszonych rejestrach określonych aktywów istniejących poza nimi⁵¹ – do których należy przyspieszenie obrotu, ograniczenie kosztów transakcji, umożliwienie potencjalnie na skalę globalną ciągłej wymiany aktywami, dokonywanie obrotu w środowisku z założenia relatywnie bezpiecznym, pozwalającym na anonimowość⁵². W funkcjonowanie kryptoaktywów – jak zresztą w większość typów działalności – uwikłane są jednak różnorakie, często sprzeczne ze sobą interesy wielu podmiotów, występujących w różnych rolach. W oczywisty sposób generuje to określonego rodzaju ryzyka dla osób wdających się w obrót kryptoaktywami. Obraz potencjalnych niebezpieczeństw komplikuje wielość funkcji, do których wykorzystywane są kryptoaktywa. Podnoszono już, że tokeny wykorzystywane są przez ich posiadaczy jako środek wymiany, miernik wartości, przedmiot inwestycji, czy spekulacji, natomiast z perspektywy emitentów często wykorzystywane są jako sposób pozyskiwania kapitału, szczególnie przez spółki zajmujące się działalnością technologiczną, często w początkowej fazie rozwoju (tzw. *startup*)⁵³. Niestety wciąż relatywnie często jest to droga do szybkiego i niekoniecznie uczciwego zarobku kosztem inwestorów. Mając to wszystko na względzie, można stwierdzić, że z funkcjonowaniem kryptoaktywów wiązać się mogą następujące typy ryzyka⁵⁴:

- 1) ryzyko niestabilności wartości kryptoaktywów;

⁵⁰ L. Marek, w: C. Piska, O. Völkel (red.), *Blockchain*, s. 207.

⁵¹ P. Czaplicki, *Tokenizacja*, s. 87; A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law and Finance of Initial Coin Offerings*, w: C. Brummer (red.), *Cryptoassets: Legal, Regulatory and Monetary Perspectives*, Oxford 2019, s. 153; S. Omlor, *Blockchain-Token im Zivilrecht*, JA 2023, Nr 45/6, s. 664.

⁵² T. Kostoula, *Valuation*, s. 10.

⁵³ J. Charatynowicz, *Cryptoassets as Contemporary Threats to the Economic Security of the Country*, SFT 2021, Nr 58/2, s. 166; A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 153; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 327 i 342.

⁵⁴ J. Charatynowicz, *Cryptoassets*, s. 174.

- 2) ryzyko związane z niejasną sytuacją prawną posiadacza kryptoaktywów;
- 3) ryzyko utraty kryptoaktywów;
- 4) ryzyko związane z brakiem informacji i możliwością oszustwa w obrocie kryptoaktywami.

Rynek kryptoaktywów cechuje się wysokimi wahaniami cen walorów, co jest pochodną wielu aspektów, w tym m.in. konstrukcji kryptoaktywów. Zwykle największa niestabilność dotyczy kryptoaktywów, które nie mają jakiegokolwiek zabezpieczenia w rzeczywistych aktywach⁵⁵. Wówczas o aktualnej wartości waloru decyduje wyłącznie sentyment publiki, który jak dobrze wiadomo, nie zawsze oparty jest na czynnikach racjonalnych. Na wahania wartości kryptoaktywów wpływ ma wiele okoliczności z otoczenia rynkowego, m.in. działania organów nadzoru różnych państw, co jest pochodną dużej niepewności prawa wynikłej z braku jednoznacznych i wyczerpujących regulacji tego segmentu rynku⁵⁶. Elementem składającym się na duże różnice w wartości jest zróżnicowana płynność kryptoaktywów⁵⁷. W obszarze związanym z ryzykiem niestabilności cen lokować można też brak wypracowanych standardów rachunkowych określania wartości kryptoaktywów⁵⁸. W tym kontekście zwraca się przede wszystkim uwagę, że konsekwencją dużej zmienności wartości kryptoaktywów mogą być problemy z odpowiednim odzwierciedleniem ich wartości w bilansie, a potencjalnie też obowiązki dokonywania aktualizacji wartości kryptoaktywów, które mogą niespodziewanie wpłynąć na pogorszenie się stanu danego podmiotu w wymiarze rachunkowym, co natomiast może mieć dalsze następstwa, gdy dany podmiot miał zawarte umowy, w których określonych stanów kapitałów własnych i zobowiązań podmiotu mogą zależeć pewne skutki prawne⁵⁹.

Była już wstępnie mowa, że odpowiedzią na dużą zmienność cen kryptoaktywów było pojawienie się modelu kryptoaktywów, które mają utrzymywać bardziej stabilną wartość głównie przez powiązanie z rzeczywistymi aktywami (tzw. *stablecoin*)⁶⁰. W odniesieniu do tego typu kryptoaktywów podstawowym źródłem ryzyka jest brak przejrzystych standardów gwarantowania stabilnej

⁵⁵ R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 322; T. Kostoula, *Valuation*, s. 16.

⁵⁶ T. Kostoula, *Valuation*, s. 16.

⁵⁷ R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 322.

⁵⁸ *Ibidem*, s. 323. Zwraca się też uwagę na problemy związane z wyceną kryptoaktywów w postępowaniach upadłościowych, zob. T. Kostoula, *Valuation*, s. 10–25.

⁵⁹ A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 137–138.

⁶⁰ Choć, jak podawano, *stablecoiny* nie ograniczają się do pełnienia funkcji środka przechowywania wartości, ale także środka wymiany.

wartości tokena, jak też wymogów ostrożnościowych stosowanych do emitenta takiego kryptoaktywa (m.in. minimalnych poziomów kapitałów własnych, czy reguł zarządzania), co może przekładać się na to, że stabilność tokena jest jedynie pozorowana, a roszczenia inwestorów w ostatecznym rozrachunku mogą okazać się nieegzekwowalne ze względu na brak dostatecznego zabezpieczenia⁶¹. Taki stan rzeczy w okresach niepewności może stanowić punkt zapalny do prób masowego realizowania roszczeń o wykup, co byłoby szczególnie niebezpieczne, gdyby kryptoaktywo stało się znaczące, globalnie czy regionalnie, w wymiarze wolumenu i wartości obrotu, ponieważ potencjalnie może nawet zagrażać stabilności systemu⁶².

Z perspektywy inwestorów źródłem ryzyka jest też nadal brak jasnej regulacji prywatnoprawnej kryptoaktywów⁶³. Kwestia ta dotyczy wszystkich kategorii kryptoaktywów, choć częściowo zróżnicowane mogą być jej oblicza. W odniesieniu do kryptowalut, względem których nie da się zidentyfikować emitenta, najważniejszym zagadnieniem natury cywilnoprawnej jest to, czy i jeśli tak, to jakiego rodzaju prawa podmiotowe służą posiadaczowi kryptowaluty. Sytuacja przedstawia się inaczej przy kryptoaktywach, które są emitowane przez dający się wskazać podmiot. W takich wypadkach centralnym punktem jest to, jakimi prawami i względem kogo, posiadacz tokena faktycznie dysponuje. Dla wszystkich typów kryptoaktywów wspólne są dylematy w ocenie skuteczności i zasad ich nabywania i zbywania. Ponadto, z uwagi na rozbieżne poglądy w przedmiocie natury prawnej kryptoaktywów, nie w pełni jednoznacznie kształtuje się sytuacja posiadaczy kryptoaktywów w obliczu upadłości emitenta, w szczególności w kontekście kolejności, w której ich roszczenia będą zaspokojone⁶⁴.

Posiadacz kryptoaktywów musi liczyć się też z ryzykiem ich utraty, które może mieć zróżnicowane podłoże. Do utraty kryptoaktywów dojść może ze względu na błędy systemu informatycznego, atak hakerski, utratę dostępu do portfela, ale również celowe lub niedbałe działanie podmiotu prowadzącego

⁶¹ C.R. Goforth, Political Reality and Crypto Regulation, CLRev 2023, Nr 26/2, s. 626; E.D. Martino, Comparative Cryptocurrencies and Stablecoins Regulation. A framework for a functional comparative analysis, EBI Working Paper Series, Nr 145, 2023, s. 8; J.O. McGinnis, Two Paradoxes of Crypto, CLRev 2023, Nr 26/2, s. 455–456.

⁶² E.D. Martino, Comparative, s. 8.

⁶³ J. Charatynowicz, Cryptoassets, s. 173.

⁶⁴ W literaturze zagranicznej wyrażono pogląd, że w zależności od konstrukcji tokena, możliwa jest kwalifikacja jako instrumentu dłużnego (*debt*) lub kapitałowego (*equity*), co miałyby mieć wpływ na kolejność zaspokajania roszczeń posiadaczy: A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, The Law, s. 150.

giełdę kryptoaktywów, czy świadczącego usługę przechowania kryptoaktywów lub przechowania klucza dostępu do portfela inwestora⁶⁵. W kontekście błędów systemu informatycznego wskazuje się, że z perspektywy poziomu ryzyka niekorzystna jest sytuacja braku prawnych wymogów publikacji przez emitentów lub inne podmioty zaangażowane w obrót, szczegółowych informacji o rozwiązaniach technologicznych, w tym kodu informatycznego, używanych do utrzymywania, obsługi i ochrony rejestru, które podlegałyby sprawdzeniu przez zewnętrzny podmiot⁶⁶. Ryzyko utraty kryptoaktywów potęgowane jest przez niejasną sytuację prawną w wymiarze regulacyjnym podmiotów zaangażowanych w poszczególne typy działalności w zakresie kryptoaktywów, co w dalszej kolejności przekłada się np. na brak mechanizmów zabezpieczających inwestorów w postaci wymogów kapitałowych, obowiązkowych ubezpieczeń, czy funduszy gwarantujących spłatę określonych roszczeń inwestorów⁶⁷. Jako problem wskazuje się też brak regulacji zapewniających ostateczność rozrachunku transakcji pod kątem prawnym, którą należy odróżnić od ewentualnej technicznej ostateczności rozrachunku sprowadzającej się do samej tylko funkcji rozproszzonego rejestru⁶⁸.

Źródłem ryzyka na rynku kryptoaktywów są też braki w przepływie informacji i występujące asymetrie w tym kontekście pomiędzy różnymi podmiotami zaangażowanymi w obrót⁶⁹. W tym kontekście umiejscowić można dotychczasowy brak jednoznacznych standardów przekazywania informacji o emitowanych kryptoaktywach, ich konstrukcji, zabezpieczeniach itp., które są kluczowe dla umożliwienia inwestorom oszacowania ryzyka inwestycji oraz jej adekwatności dla siebie⁷⁰. Z tych samych przyczyn istotny jest bieżący dostęp do rzetelnych informacji o emitencie, jego sytuacji finansowej, prawnej i rynkowej, zamiarach, czy ważnych zdarzeniach z zakresu jego działalności.

⁶⁵ R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 324. Dla syntetycznego opisu różnorodnych metod ataków hakerskich, na które narażone są systemy DLT zob. P. Baranowski, K. Korczak, *Bezpieczeństwo*, s. 39–46.

⁶⁶ C. Brummer, T.I. Kiviat, J. Massari, *What Should Be Disclosed in an Initial Coin Offering?*, w: C. Brummer (red.), *Cryptoassets: Legal, Regulatory and Monetary Perspectives*, Oxford 2019, s. 185–186.

⁶⁷ J. Charatynowicz, *Cryptoassets*, s. 173.

⁶⁸ P.C. Aksoy, *The applicability of property law rules for crypto assets: considerations from civil law and common law perspectives*, LIT 2023, Nr 15/1, s. 194; H. Nabilou, *The dark*, s. 44.

⁶⁹ R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 323; L. Klöhn, N. Parhofer, D. Resas, *Initial*, s. 95.

⁷⁰ C. Brummer, T.I. Kiviat, J. Massari, *What Should*, s. 168–169; A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 125; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 323.

Brak pełnego przepływu informacji dotyczących tokenów lub emitenta ma też tę konsekwencję, że w obliczu asymetrii informacyjnej cena waloru na rynku wtórnym niekoniecznie adekwatnie odzwierciedli aktualną, rzeczywistą wartość tokena, co w sposób oczywisty działa na niekorzyść inwestorów, ale potencjalnie też emitentów⁷¹. Z niedostatkami informacyjnymi ściśle związana jest nadal istniejąca podatność rynku kryptoaktywów na manipulacje rozumiane jako próby wywarcia sztucznego wpływu na cenę aktywów⁷², czy podatność na innego typu zachowania oportunistyczne emitentów, realizowane z negatywnym skutkiem dla inwestorów⁷³.

Anonimowość zapewniana przez rozproszone rejestry, w ramach których inwestorzy są identyfikowani przez tzw. klucze publiczne, czyli ciągi znaków, jest zachętą do wykorzystywania kryptoaktywów w działalności przestępczej, np. do prania brudnych pieniędzy, transferu wartości pieniężnych w celu zapłaty za przestępstwa lub w ramach przygotowania do ich popełnienia⁷⁴. Z drugiej strony przejrzystość rejestru i widoczność w jego ramach przebiegu transakcji, w specyficznych przypadkach umożliwia *de facto* identyfikację wielkości posiadania konkretnych osób, gdy w przestrzeni publicznej funkcjonują jakieś informacje pozwalające wnioskować na temat aktywności inwestycyjnej tych osób. Z tej perspektywy pojawić się mogą więc obawy o adekwatny poziom ochrony danych osobowych.

Wskazuje się też, że w przyszłości funkcjonowanie rynku kryptoaktywów może stać się istotne z perspektywy stabilności globalnych rynków finansowych. Złożyć się na to może m.in. wykorzystywanie kryptoaktywów na większą skalę w celach płatności, posiadanie przez systemowo istotne instytucje finansowe znacznych środków ulokowanych w kryptoaktywach, czy też osiągnięcie przez niektórych emitentów kryptoaktywów statusu podmiotów systemowo istotnych⁷⁵. Podkreśla się, że ustawodawcy powinni brać pod uwagę te możliwości i z góry przygotować otoczenie regulacyjne.

⁷¹ A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 133.

⁷² J. Charatynowicz, *Cryptoassets*, s. 174; P. Czaplicki, *Tokenizacja*, s. 86; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 323; J. Ziobrowska-Sztuczka, *Analiza*, s. 81.

⁷³ A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 130 i 141.

⁷⁴ J. Charatynowicz, *Cryptoassets*, s. 172–173; A. Gurrea-Martinez, N. Remolina, *The Law*, s. 146; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 324–325.

⁷⁵ E.D. Chason, *Regulating Crypto, On and Off The Chain*, *WandMLRev* 2023, Nr 64/4, s. 1032; R.H. Huang, D. Yang, F.F.Y. Loo, *The Development*, s. 325.

§ 4. Kryptoaktywa jako zbiory danych

Kryptoaktywa są nierozzerwalnie związane z rozproszonym rejestrami. Patrząc czysto technicznie z perspektywy takiego rejestru, kryptoaktywami (tokenami) są ciągi znaków, będące wpisami w tym rejestrze, które w ten, czy inny sposób, są przyporządkowane do adresu konkretnego użytkownika rejestru⁷⁶. Porównuje się je przykładowo do adresów (nazw) domen internetowych⁷⁷. Wychodząc z takiej pozycji zrozumiałe staje się, dlaczego częstym motywem dyskusji prowadzonej w literaturze, jest możliwość uznania kryptoaktywów za dane lub zbiory danych (niem. *Datensätze*)⁷⁸. W tym aspekcie różnorodnie postrzega się, na ile rzeczywiście – z perspektywy ontologicznej – prawidłowo jest przyjmować, że dane, tj. ciągi znaków w rejestrze, są kryptoaktywami.

Z jednej strony wskazuje się, że nie ma wyraźnych powodów, aby negować, że kryptoaktywa są swoistymi zbiorami danych. Pojęcie danych można rozumieć jako zakodowane informacje nadające się do odczytu maszynowego⁷⁹. Zapisy w rozproszonym rejestrze podlegają maszynowemu przetworzeniu (przez komputery stanowiące węzły). W tym sensie kryptoaktywa jak najbardziej stanowią zbiory danych⁸⁰. Faktycznie można też zgodzić się ze stwierdzeniem, że w ujęciu empirycznym jednostka kryptoaktywów to po prostu efekt działania programu komputerowego, opartego na schemacie rozproszonego rejestru⁸¹. Trzeba mieć jednak świadomość specyfiki omawianych zbiorów danych, a także ich szczególnych właściwości, których nie mają „zwykłe” zbiory⁸². Rozproszony rejestr działa w taki sposób, że każdy z węzłów (*node*) dysponuje kopią wszystkich danych zebranych w rejestrze. To, co zgromadzone jest w takiej pojedynczej kopii rejestru, rozpatrywane w izolacji, nie może być utożsamiane z kryptoaktywami⁸³. Rozproszony rejestr zakłada bowiem nieustanną wymianę zgromadzonych danych między węzłami systemu

⁷⁶ A.P. Birne, Das Allgemeine Privatrecht der Blockchain-Token. Lex lata et ferenda, Tübingen 2023, s. 32–33; O. Völkel, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain rules, Wiedeń 2019, s. 64.

⁷⁷ O. Völkel, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain, s. 64.

⁷⁸ Np. J. von Buttler, S. Omlor, Tokenisierung von Eigentums-, Benutzungs-, Zutritts- und Pfandrechten, ZR 2021, Nr 6, s. 170; O. Völkel, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain, s. 64.

⁷⁹ M. Miernicki, Kryptowerte, s. 37.

⁸⁰ Ibidem; O. Völkel, w: C. Piska, O. Völkel (red.), Blockchain, s. 64.

⁸¹ K. Zacharzewski, Obrót walutami cyfrowymi w reżimie obrotu instrumentami finansowymi, PS 2017, Nr 11–12, s. 145.

⁸² M. Miernicki, Kryptowerte, s. 36.

⁸³ Ibidem.