

Anna SZELAĞOWSKA\*

## TOKENIZACJA JAKO WYZNACZNIK ROZWOJU NOWYCH TECHNOLOGII

*Zarys treści:* Celem artykułu jest charakterystyka oraz przedstawienie istoty tokenów będących cyfrowymi nośnikami wartości dóbr i usług, a także tokenizacji i wykształconej na niej tokenomii. Artykuł ma charakter przeglądowy kładącym nacisk na wyjaśnienie tych trzech pojęć oraz wskazania możliwości ich zastosowania w praktyce. W opracowaniu sformułowano następujący problem badawczy: czy, i jeśli tak, to w jaki sposób można wykorzystać tokenizację we współczesnym świecie. Celem znalezienia odpowiedzi na tak sformułowane pytanie wykorzystano, metodę analizy i krytyki źródłowej, metodę studium przypadków oraz metodę dedukcyjną.

*Słowa kluczowe:* token, tokenizacja, tokenomia, blockchain, technologia.

### Tokeny jako cyfrowe nośniki wartości

Pojęcie token nie jest niczym nowym. Prawie 120 lat temu słowo token zostało wprowadzone do semiotyki przez Ch.S. Peirce'a w odniesieniu do znaków językowych (w znaczeniu konkret, egzemplarz, okaz)<sup>1</sup>. W systemach informatycznych tokenem nazywa się pojedynczy element w języku programowania, którym może być słowo kluczowe, operator lub znak interpunkcyjny<sup>2</sup>. W bankowości przez lata tokenem było nazywane urządzenie generujące kody dostępu do rachunku internetowego, służące uwierzytelnianiu transakcji<sup>3</sup>. Przełom drugiej i trzeciej dekady XXI wieku to okres niezwykle rosnącej popularności tokenów w nowym ujęciu, definiowanych jako cyfrowe nośniki wartości, wymiennych w obrocie gospodarczym na prawne środki płatnicze, a zatem w dużym uproszeniu służących wymianie wartości

---

\* Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

<sup>1</sup> Ch.S. Peirce, *Prolegomena to an Apology for Pragmaticism*, *Monist* 1906, no. 16, s. 512.

<sup>2</sup> <http://www.i-sloownik.pl/1456,token/> (dostęp: 03.01.2023).

<sup>3</sup> W. Patena, W. Cwynar, *Podręcznik do bankowości. Rynki, regulacje, usługi*, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa 2010, s. 238.

materialnych określonych wartością pieniężną. W świetle Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rynków kryptoaktywów i zmieniające dyrektywę (UE) 2019/1937 (COM/2020/593 final) token jest kryptoaktywem, które jest definiowane jako cyfrowe odzwierciedlenie wartości lub praw, które można przenosić i przechowywać w formie elektronicznej z wykorzystaniem technologii rozproszonego rejestru lub podobnej technologii. Token jest zatem cyfrową jednostką rozliczeniową zapisaną w rozproszonej bazie danych. Jak wskazują Lesche et al. token jest jednostką wartości emitowaną przez start-up technologiczny lub kryptowalutowy będącego częścią ekosystemu jego platformy technologicznej lub projektu<sup>4</sup>.

Tokeny służą do kalkulacji, przechowywania i przekazywania w technologii blockchain informacji reprezentujących zróżnicowane formy wartości ekonomicznej danego aktywa. W praktyce tokeny są powiązane z konkretnym produktem, usługą, podmiotem gospodarczym lub osobą fizyczną. Jednym z najbardziej popularnych modeli kryptograficznych tokenów są niewymienialne tokeny NFT (non-fungible tokens), których cechą charakterystyczną jest unikalność oraz ograniczona liczba. W przypadku tokenów NFT kluczowa jest umowa między kupującym a sprzedającym, że przedmiot umowy jest unikalny i posiada ustaloną w umowie wartość. Jednakże każdy token może mieć inną wartość. Tokeny NFT pełnią rolę unikatowych cyfrowych certyfikatów zaświadczających o zawarciu transakcji w sieci blockchain. Każdy z tokenów NFT posiada indywidualne cechy, których nie można skopiować. Mając token NFT posiada się coś, czego nie ma nikt inny i czego nie może mieć – dopóki nie odkupi od właściciela takiego tokenu. Oznacza to, że tokeny NFT mogą być odsprzedane przez jego właścicieli w dowolnym momencie i bez ograniczeń. Jak wskazują A. Sestino, G. Guido i A.M. Peluso fenomen niewymienialnych tokenów odnosi się do ostatnich innowacji technologicznych które świetnie pokazują zmianę sposobu w jaki ludzie kupują, posiadają, używają lub innymi słowy konsumują dobra w ich życiu<sup>5</sup>.

Świat tokenów funkcjonuje w oparciu o generowanie popytu na dobra lub usługi o z góry ograniczonym zasobie. Tokeny NFT służą do digitalizacji praw własności do dzieł sztuki, nieruchomości, utworów, instrumentów muzycznych, do różnego rodzaju produktów, usług, projektów itp. Na rynku jako tokeny NFT sprzedaje się m.in. obrazy, animacje, wpisy na Twitterze, bilety wstępu do

<sup>4</sup> P. Lesche, P. Sander, H. Treiblmaier, *Implications of the Token Economy: A Taxonomy and research Agenda*, (w:) L. Lacity, H. Treiblmaier (ed.), *Blockchains and the Token Economy: Theory and Practice*, Palgrave MacMillan, Cham 2022, s. 2.

<sup>5</sup> A. Sestino, G. Guido, A.M. Peluso, *Non-Fungible Tokens (NFTs): Examining the Impact on Consumers and Marketing Strategies*, Palgrave MacMillan, Cham 2022, s. 3.

określonej grupy społeczności, alkohol, fragmenty 3D ludzkiego ciała, a nawet emocje. Pierwsze niewymielnialne tokeny pojawiły się w maju 2014 roku, kiedy to artysta Kevin McCoy i programista Anil Dash wybili pierwszy znany token NFT o nazwie Quantum, który powstał na bazie stworzonego przez nich systemu, mającego umożliwiać twórcom internetowym sprzedaż prac, gwarantując jednocześnie zachowanie praw autorskich. Po siedmiu latach, czyli w 2021 roku, Kevin McCoy sprzedał pierwszy token NFT do projektu Quantum za 1,4 mln USD<sup>6</sup>. Jednym z najbardziej znanych stokenizowanych cyfrowych aktywów była cyfrowa grafika „Everydays. The First 5000 days” którą tworzył kolaż 5 tysięcy zdjęć wykonywanych codziennie autorstwa Mike’a Winkelmana (zwanego jako Beeple). NFT przypisany do tego dzieła został sprzedany w marcu 2021 roku za 69 mln USD<sup>7</sup>. Jeszcze bardziej spektakularnym projektem NFT była grafika „The Merge” artysty zwanego Pak, która została sprzedana w grudniu 2021 za 91,8 mln USD<sup>8</sup>. Należy jednak pamiętać, że wiele projektów NFT zakończyło się porażką a inwestorzy stracili pieniądze. Przykładowo NFT pierwszego wpisu na Twitterze Jacka Dorsey’a, współzałożyciela Twittera, sprzedano w marcu 2021 roku za 2,9 mln USD a w 2022 roku, właściciel NFT liczył, że odsprzeda go za 48 mln USD tymczasem najwyższa cena na aukcji na platformie Opensea wyniosła zaledwie 280 USD<sup>9</sup>.

Zastosowanie niewymienialnych tokenów staje się coraz większe, bowiem mogą one być zarówno całymi aktywami cyfrowymi lub tokenizowanymi wersjami aktywów realnego świata. Większość niewymienialnych tokenów istnieje tylko w świecie wirtualnym (on-chain). Choć w 2022 roku rynek niewymienialnych tokenów wyhamował (ze względu na wiele afer w tym także oskarżeń o pranie pieniędzy na rynku NFT) to zdaniem autorki z czasem należy spodziewać się jeszcze większej liczby zastosowań tokenów. Według portalu Statista w 2023 roku wartość transakcji na światowym rynku NFT ma osiągnąć 3,5 mld USD (w 2022 roku było to 2,4 mld USD), natomiast w 2027 roku wartość transakcji na rynku NFT ma przekroczyć 8 mld USD<sup>10</sup>.

---

<sup>6</sup> V.V. Choudhary, *Non-Fungible Token (NFT): Delve Into the World of NFTs Crypto Collectibles and How It Might Change Everything?*, Vicky V. Choudhary 2022, s. 27.

<sup>7</sup> M. Wilson, *Art, Law and the Business of Art*, Elgar, Cheltenham 2022, s. 43.

<sup>8</sup> J. Hale, *Top 10 most expensive NFTs ever sold*, <https://www.dexerto.com/tech/top-10-most-expensive-nfts-ever-sold-1670505/> (dostęp: 03.01.2023).

<sup>9</sup> *‘Jack Dorsey’s First Tweet’ NFT Went on Sale for \$48M. It Ended With a Top Bid of Just \$280*, <https://www.coindesk.com/business/2022/04/13/jack-dorseys-first-tweet-nft-went-on-sale-for-48m-it-ended-with-a-top-bid-of-just-280/> (dostęp: 03.01.2023).

<sup>10</sup> <https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/digital-assets/nft/worldwide#transaction-value> (dostęp: 03.01.2023).

## Rodzaje tokenów

Poza omówionymi wcześniej niewymienialnymi tokenami NFT wyróżnia się również tokeny wymienialne (zwane też zamiennymi – *fungible tokens*). Najczęściej tokeny klasyfikuje się wg ich funkcji jaką mają spełniać w gospodarce. W rezultacie wymienia się następujące rodzaje tokenów<sup>11</sup>:

- tokeny płatnicze – (*currency type tokens, payment tokens*) stanowiące alternatywę dla pieniądza emitowanego przez banki centralne (waluty FIAT). Określa się je często mianem aktywów cyfrowych o charakterze walutowym, pomimo nieposiadania przez nie prawnego statusu waluty ani statusu prawnego środka płatniczego i są definiowane jako cyfrowe odzwierciedlenie wartości;
- tokeny użytkowe (*utility tokens*) – dające użytkownikom możliwość nabywania towarów lub usług, które oferuje lub będzie oferował w przyszłości wydawca tokenów lub uprawniają do zniżki za takie towary lub usługi; tokeny użytkowe są dystrybuowane w procesie tzw. ICO (Initial Coin Offering), przypominającym IPO (Initial Public Offering)<sup>12</sup>;
- tokeny inwestycyjne (*equity tokens*) – wyrażające zawarte w nich przez twórcę tokena uprawnienia właściwe dla rynku finansowego i instrumentów wykorzystywanych na rynku finansowym. Wśród tokenów inwestycyjnych najczęściej wyróżnia się tokeny dłużne, tokeny zabezpieczone aktywami, tokeny udziałowe, tokeny pochodne i tokeny funduszowe<sup>13</sup>. Tokeny inwestycyjne są dystrybuowane w procesie tzw. STO (Security Token Offering). W STO jedna ze stron powierza środki, a druga emituje tzw. security tokens (czyli tokeny bezpieczeństwa), które dają prawo inwestorowi do uczestnictwa w zyskach przedsiębiorstwa albo gwarantują stałą stopę zwrotu z inwestycji. W odróżnieniu od ICO, STO podlegają jednak krajowym regulacjom o obrocie papierów wartościowych. Emitent może jednakże oferować tokeny dla wszystkich obywateli na terenie całej Unii Europejskiej. Od 2019 roku mechanizm STO jest wykorzystywany w procesie inwestowania w nieruchomości. Są to tzw. real estate asset

---

<sup>11</sup> T. Obrist, R. Pfister, *Tax treatment of cryptocurrency holders and miners in the era of virtual currencies from a multijurisdictional and Swiss perspective*, (w:) D. Kraus, Th. Obrist, O. Hari (ed.), *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham 2019, s. 307.

<sup>12</sup> D. Nestarcova, *A Critical Appraisal of Initial Coin Offerings: Lifting the “Digital Token’s Veil”*, BRILL, Leiden 2019, s. 78.

<sup>13</sup> P. Lesche, P. Sander, H. Treiblmaier, *Implications...*, op. cit., s. 11.

STO. Dzięki tokenom, można stać się współwłaścicielem nieruchomości, posiadając jej udziały reprezentowane przez tokeny. Wyróżnia się 2 rodzaje STO nieruchomości:

- pierwszy z nich umożliwia stanie się współwłaścicielem nieruchomości;
- drugi – aktywa debt-type, sprawia, że cyfryzacji ulega czynsz, który płaci się za nieruchomość.

W przypadku aktywów debt-type proces pobierania, obracania wpływami z czynszu jest w pełni zautomatyzowany. Co najważniejsze, STO w razie nabycia części nieruchomości daje możliwość całkowitego wyeliminowania potrzeby pośredników, takich jak prawnicy i agenci nieruchomości oraz pominięcia kosztów bankowych.

Z punktu widzenia finansowania nieruchomości kluczową rolę odgrywają tokeny nieruchomościowe, które mogą reprezentować prawa związane z nieruchomością, czy to w formie akcji w spółce będącej właścicielem nieruchomości (token inwestycyjny), czy też inkorporujących prawa związane z nieruchomością (token użytkowy), co otwiera rynek nieruchomości dla szerokiego grona inwestorów, a deweloperom zapewnia dostęp do kapitału<sup>14</sup>. Tokenizacja nieruchomości charakteryzuje się szybkością transakcji i brakiem pośredników, ale w świetle polskiego prawa wymaga udziału notariusza, co zabezpiecza interesy inwestorów. Tokenizacja nieruchomości, jak wiele innych aktywów, zyskuje na popularności. Według stanu na 16 stycznia 2023 roku wartość stokenizowanych nieruchomości na świecie wyniosła około 200 mln USD, co stanowiło zaledwie 0,5% wartości globalnego rynku nieruchomości<sup>15</sup>. Jest to trend, który z pewnością, będzie się sukcesywnie rozwijał na świecie.

## Początek ery tokenomii

Mając na uwadze wcześniej zaprezentowane informacje nie ulega wątpliwości, że weszliśmy w erę tokenomii, czyli nauki o ekonomii tokenów oraz o tym, jak ocenić i jednocześnie wycenić wartość tokena. Na przełomie drugiej i trzeciej dekady XXI wieku świat stanął w obliczu zmian jakie niesie za sobą tokenomia, w której kluczową rolę ogrywa coraz powszechniejsze zastosowanie tokenów w ekosystemie bazującym na blockchainie. Tokenomia rozwija się dzięki sieci blockchain, którą definiuje się jako technologię zapisaną w postaci linijek kodu, służącą do przechowywania oraz przesyłania informacji

<sup>14</sup> Więcej na ten temat można znaleźć (w:) H. Muchena, *Tokenized Trillions: The Digitization of Real-World Assets Using Blockchain Technology*, Amazon Digital Services LLC, Seattle 2020.

<sup>15</sup> J. Louttit, G. Anglebrandt, *Blockchain Real Estate: How To Invest, Best Platforms, and Fees*, <https://milkroad.com/real-estate> (dostęp: 16.01.2023).

o transakcjach zawartych w Internecie. W świecie blockchain token może reprezentować właśnie wartość, udział lub głos. Jak podkreśla Ch.J. Snook jeśli inwestor pozna i przeanalizuje konkretny token, wówczas może ze znacznie większym prawdopodobieństwem ocenić potencjalną wartość, jaką taki token ma, zanim w niego zainwestuje<sup>16</sup>. Ponieważ tokenomia pomaga zrozumieć realną wartość danego projektu jest ona podstawowym narzędziem stosowanym przez specjalistów od analizy fundamentalnej w kryptoświecie. Tokenomię można, zdaniem S. Au i Th. Powera, podzielić na<sup>17</sup>:

- makrotokenomię (czyli wspólne właściwości sieci) odnoszącą się do relacji z szeroko pojętą ekonomią blockchaina, w tym do interakcji ze stronami trzecimi, takimi jak giełdy lub organy zarządzające;
- mikrotokenomię (czyli indywidualne właściwości sieci) koncentrującą się na zmiennych wpływających na zmiany funkcji różnych aspektów w łańcuchu bloków.

O rosnącym zainteresowaniu tokenami, będącymi przedmiotem tokenomii świadczy chociażby liczba publikacji w bazie Google Scholar poświęconych tokenom, która wg stanu na 16 stycznia 2023 wynosiła 2,57 mln opracowań. Jednakże liczba publikacji dotyczących tokenomii (wyszukiwanie dla hasła „tokenomics”) wynosiła zaledwie 1270<sup>18</sup>. Liczba wyszukiwań artykułów wg hasła „tokenization” wynosiła 32 300<sup>19</sup>. Z kolei dla polskiego odpowiednika liczba opracowań dotyczących tokenizacji wynosiła zaledwie 102<sup>20</sup>. Wskazuje to na wciąż słabo opisany w literaturze krajowej nowy nurt badań nad możliwością rozwoju tokenomii i zastosowania tokenizacji w otaczającym nas świecie.

## Pojęcie tokenizacji w świetle wybranych badań literaturowych

Tokenizacja wg W. Szpringera i K. Niewińskiej, jest nową formą cyfryzacji biznesu opartą na zdecentralizowanej technologii blockchain, polegającą na tworzeniu tokenów i ściślemu przypisywaniu ich do danego

---

<sup>16</sup> Ch. J. Snook, *Tokenomics: Programmable Money, Special Economic Zones, and the Next World Order*, Launch Haus LLC, Scottsdale 2021, s. 5-6.

<sup>17</sup> S.Au, Th. Power, *Tokenomics: The Crypto Shift of Blockchains, ICOs, and Tokens*, Packt Publishing, Birmingham 2018, s. 10.

<sup>18</sup> [https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as\\_sdt=0%2C5&q=tokenomics&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as_sdt=0%2C5&q=tokenomics&btnG=) (dostęp: 16.01.2023).

<sup>19</sup> [https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as\\_sdt=0%2C5&q=tokenization&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as_sdt=0%2C5&q=tokenization&btnG=) (dostęp: 16.01.2023).

<sup>20</sup> [https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as\\_sdt=0%2C5&q=tokenizacja&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=pl&as_sdt=0%2C5&q=tokenizacja&btnG=) (dostęp: 16.01.2023).

podmiotu gospodarczego, konkretnego projektu lub konkretnej osoby<sup>21</sup>. Według L. Pietrewicza tokenizacja polega na wbudowywaniu tokenów w kontrakty i późniejszym posługiwaniu się nimi przy transakcjach wykorzystujących technologię blockchain. Jest ona tym samym uważana za rewolucję technologiczną będącą podstawą nowego systemu jakim jest gospodarka tokenów<sup>22</sup>. Z kolei M.J. Morrow oraz M. Zarrebini traktują tokenizację jako proces konwersji informacji w ciąg losowych znaków nazywanych tokenem<sup>23</sup>. Tokenizacja wg R. Heinesa i in. odnosi się do koncepcji tworzenia w rozproszonej księdze pojedynczego identyfikatora zwanego tokenem, który może reprezentować wszystko, od aktywów finansowych, towarów po inne cenne zasoby<sup>24</sup>.

Definicja tokenizacji zaprezentowana przez Ministerstwo Cyfryzacji charakteryzuje ją jako „zjawisko wykorzystania technologii rozproszonych rejestrów/blockchain w celu odzwierciedlenia dobra/aktywa w postaci tokena wskazującego uprawnienia/obowiązki powiązane z pierwotnym aktywem (tokenizacja wtórna), bądź też w celu wykreowania tokenów nierozzerwalnie połączonych z nowo stworzonym dobrem/aktywem (tokenizacja pierwotna)”<sup>25</sup>. Na potrzeby tego artykułu autorka definiuje tokenizację jako formę cyfryzacji aktywów (materialnych i niematerialnych) polegającą na elektronicznym ujęciu wartości wyemitowanych dla danego projektu tokenów w oparciu o zdecentralizowaną technologię blockchain. Tokenizacja jest więc usługą prawnych i technologicznych rozwiązań umożliwiającą scyfryzowanie aktywów poprzez wyemitowanie tokenów dla określonego projektu.

Wraz z rozwojem i adaptacją technologii blockchain, a tym samym rozwojem smart (inteligentnych) kontraktów – tokenizacja będzie odgrywać coraz większą rolę na rynku nieruchomości. O ogromnym potencjale tokenizacji świadczy możliwość emisji tokenów i tokenizacji wszelkiego rodzaju aktywów tj. dóbr materialnych, zasobów cyfrowych, projektów, akcji firm, udziałów,

---

<sup>21</sup> W. Szpringer, K. Niewińska, *Tokenizacja – próba oceny potencjału rynkowego*, Journal of Marketing and Market Studies nr 10//2021, t. XXVIII, s. 17, DOI 10.33226/1231-7853.2021.10.2.

<sup>22</sup> L. Pietrewicz, *Potencjał tokenizacji w rozwoju startupów technologicznych*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie 2018, t. XIX, z. 11, cz. II, s. 458.

<sup>23</sup> M.J. Morrow, M. Zarrebini, *Blockchain and the Tokenization of the Individual: Societal Implications*, „Future Internet” 2019, nr 11 (10), s. 2, DOI: 10.3390/fi11100220.

<sup>24</sup> R. Heines, Ch. Dick, Ch. Pohle, R. Jung, *The Tokenization of Everything: Towards a Framework for Understanding the Potentials of Tokenized Assets*, (2021). PACIS 2021 Proceedings. 40; <https://aisel.aisnet.org/pacis2021/40> (dostęp: 22.11.2022).

<sup>25</sup> *Token jako obligacja*. Ministerstwo Cyfryzacji – grupa robocza ds. rejestrów rozproszonych i blockchain, wersja 1.01, Warszawa 2019, s. 1.

pożyczek (tokenizacji pożyczek), osób, drużyn i klubów sportowych np. piłkarskich, zespołów muzycznych, dzieł sztuki (w formie tokenów NFT) itp.<sup>26</sup> Jako nowy trend tokenizacja jest szansą dla promocji wielu projektów oraz zgromadzenia środków również dla nowych inwestycji. Przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa zaufanie do tego typu alternatywnych inwestycji zapewne będzie rosło.

## Bibliografia

1. Au S., Power Th., *Tokenomics: The Crypto Shift of Blockchains, ICOs, and Tokens*, Packt Publishing, Birmingham 2018.
2. Choudhary V.V., *Non-Fungible Token (NFT): Delve Into the World of NFTs Crypto Collectibles and How It Might Change Everything?*, Vicky V. Choudhary 2022.
3. Hale J., *Top 10 most expensive NFTs ever sold*, <https://www.dexerto.com/tech/top-10-most-expensive-nfts-ever-sold-1670505/> (dostęp: 03.01.2023).
4. Heines R., Dick Ch., Pohle Ch., Jung R., *The Tokenization of Everything: Towards a Framework for Understanding the Potentials of Tokenized Assets*, (2021). PACIS 2021 Proceedings. 40; <https://aisel.aisnet.org/pacis2021/40> (dostęp: 22.11.2022).
5. <http://www.i-slownik.pl/1456,token/> (dostęp: 03.01.2023).
6. <https://www.statista.com/outlook/dmo/fintech/digital-assets/nft/worldwide#transaction-value> (dostęp: 03.01.2023).
7. *'Jack Dorsey's First Tweet' NFT Went on Sale for \$48M. It Ended With a Top Bid of Just \$280*, <https://www.coindesk.com/business/2022/04/13/jack-dorseys-first-tweet-nft-went-on-sale-for-48m-it-ended-with-a-top-bid-of-just-280/> (dostęp: 03.01.2023).
8. Lesche P., Sander P., Treiblmaier H., *Implications of the Token Economy: A Taxonomy and research Agenda*, (w:) L. Lacity, H. Treiblmaier (ed.), *Blockchains and the Token Economy: Theory and Practice*, Palgrave MacMillan, Cham 2022.
9. Louttit J., Anglebrandt G., *Blockchain Real Estate: How To Invest, Best Platforms, and Fees*, <https://milkroad.com/real-estate> (dostęp: 16.01.2023).

---

<sup>26</sup> R. Wandmacher, *Tokenomics*, (w:) *Cryptofinance and Mechanisms of Exchange: The Making of Virtual Currencies*, S. Goutte, K. Guesmi, S. Saadi (ed.), Springer, Cham 2019, s. 113.



10. Morrow M.J., Zarrebini M., *Blockchain and the Tokenization of the Individual: Societal Implications*, „Future Internet” 2019, nr 11 (10), s. 2, DOI: 10.3390/fi111100220.
11. Muchena H., *Tokenized Trillions: The Digitization of Real-World Assets Using Blockchain Technology*, Amazon Digital Services LLC, Seattle 2020.
12. Nestarcova D., *A Critical Appraisal of Initial Coin Offerings: Lifting the “Digital Token’s Veil”*, BRILL, Leiden 2019, s. 78.
13. Obrist T., Pfister R., *Tax treatment of cryptocurrency holders and miners in the era of virtual currencies from a multijurisdictional and Swiss perspective*, (w:) D. Kraus, Th. Obrist, O. Hari (ed.), *Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations and the Law*, Edward Elgar Publishing Ltd., Cheltenham 2019.
14. Patena W., Cwynar W., *Podręcznik do bankowości. Rynki, regulacje, usługi*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2010.
15. Peirce Ch.S., *Prolegomena to an Apology for Pragmaticism*, *Monist* 1906, no. 16.
16. Pietrewicz L. *Potencjał tokenizacji w rozwoju startupów technologicznych*, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* 2018, t. XIX, z. 11, cz. I.
17. Sestino A., Guido G., Peluso A.M., *Non-Fungible Tokens (NFTs): Examining the Impact on Consumers and Marketing Strategies*, Palgrave MacMillan, Cham 2022.
18. Snook Ch.J., *Tokenomics: Programmable Money, Special Economic Zones, and the Next World Order*, Launch Haus LLC, Scottsdale 2021.
19. Szpringer W., Niewińska K., *Tokenizacja – próba oceny potencjału rynkowego*, *Journal of Marketing and Market Studies* nr 10//2021, t. XXVIII, s. 17, DOI 10.33226/1231-7853.2021.10.2.
20. *Token jako obligacja*. Ministerstwo Cyfryzacji – grupa robocza ds. rejestrów rozproszonych i blockchain, wersja 1.01, Warszawa 2019.
21. Wandmacher R., *Tokenomics*, (w:) *Cryptofinance and Mechanisms of Exchange: The Making of Virtual Currencies*, S. Goutte, K. Guesmi, S. Saadi (ed.), Springer, Cham 2019.
22. Wilson M., *Art. Law and the Business of Art*, Elgar Publishing, Cheltenham 2022.

## **TOKENIZATION AS A DETERMINANT OF THE DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES**

The aim of this paper is to characterize and present the essence of tokens that are digital value carriers of goods and services, as well as tokenization and tokenomics developed on it. The article is a review with emphasis on explaining these three concepts and indicating the possibility of their application in practice. The study formulated the following research problem: whether, and if so, how tokenization can be used in the modern world. In order to find an answer to this question, the method of source analysis and criticism, the case study method and the deductive method were used.

*Keywords:* token, tokenization, tokenomics, blockchain, technology.