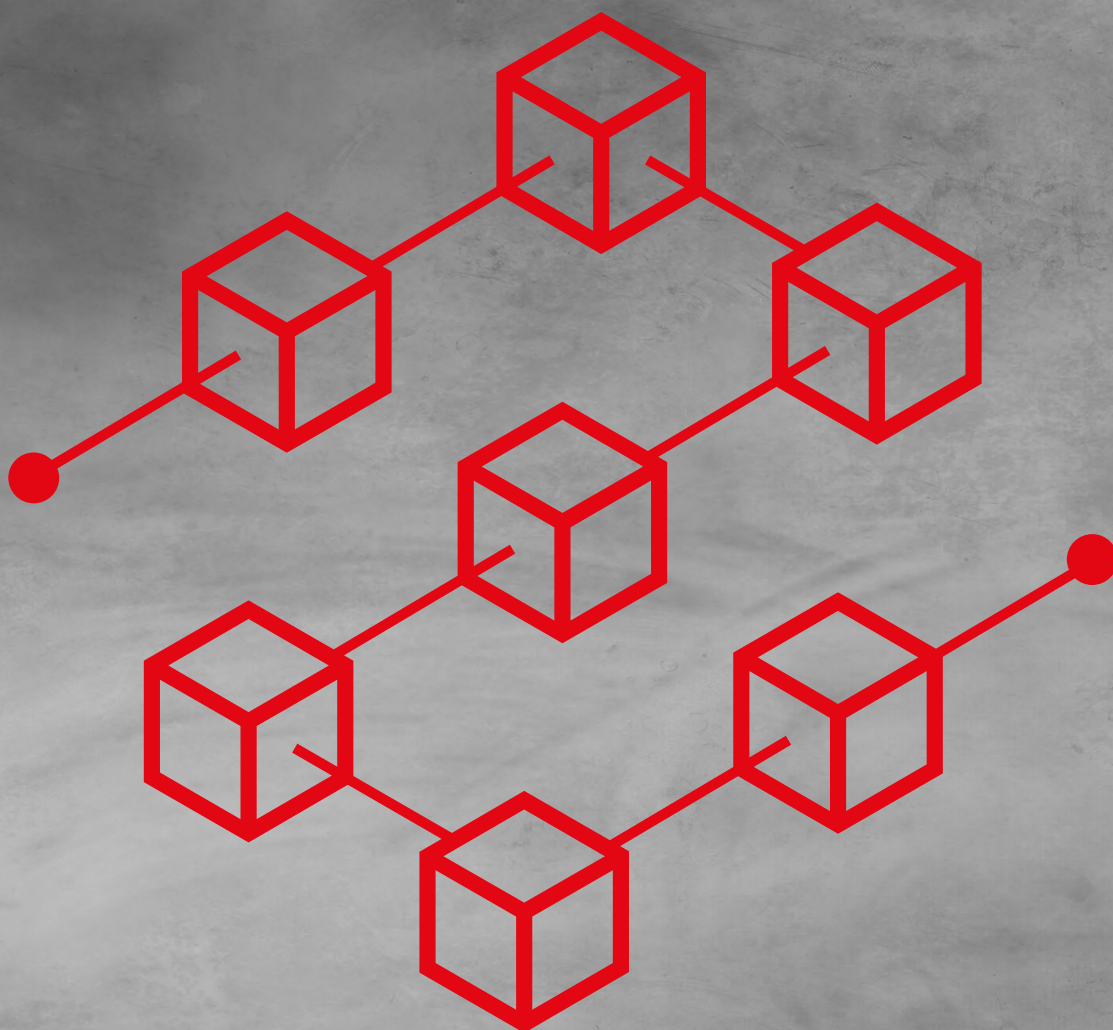


# BLOG K CHAIN

w Polsce.



Wersja 2.0

KWIECIEŃ 2022

**PIIT**

# SŁOWO WSTĘPU



Przedstawiamy Państwu najnowszy, drugi już raport Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji „Blockchain w Polsce, możliwości i zastosowania”. Tym razem w naszym opracowaniu znalazły się szczegółowe informacje na temat ewolucji systemów blockchain w ostatnich kilku latach. Prezentujemy także możliwości wykorzystania tej technologii oraz przykłady wdrożonych rozwiązań na rynku polskim. Nie pomijamy bardzo ważnego tematu prac zmierzających do standaryzacji tych systemów i ich absorpcji przez sektor publiczny.

Raport zawiera informacje o działaniach w krajach Unii Europejskiej, nakierowanych na popularyzację wdrożeń opartych na technologii blockchain. Dotyczy to na przykład rynków finansowych, gdzie nowe regulacje oraz aktualizacja obowiązujący przepisów przyczyniają się do wzrostu atrakcyjności pieniądza elektronicznego.

Doświadczenia wynikające z dotychczasowych wdrożeń pokazują, że blockchain staje się częścią szerszych programów digitalizacji przedsiębiorstw i instytucji publicznych. Tworzone są nowe ekosystemy, które integrują tę technologię z tradycyjnymi systemami informatycznymi i uzupełniają je, współdziałając z takimi technologiami jak sztuczna inteligencja, internet rzeczy, big data, przetwarzanie danych w chmurze czy robotyka.

Historia ostatnich trzech lat pokazuje, że nie sprawdził się model, w którym najpierw tworzone jest rozwiązanie, a dopiero potem szuka się problemów, które można nim rozwiązać. Natomiast sukcesy zaczynają odnosić te organizacje, które próbują dzięki blockchainowi rozwiązywać rzeczywiste problemy biznesowe lub operacyjne.

Chciałbym, żeby raport, który Państwu przekazujemy był źródłem informacji na temat technologii blockchain oraz inspiracją do kontaktu i wymiany wiedzy nie tylko pomiędzy firmami i ekspertami zrzeszonymi w Izbie, ale także innymi podmiotami zainteresowanymi poznaniem, rozwijaniem i wdrażaniem rozwiązań opartych na blockchain.

Dziękując Andrzejowi Olafowi Wąsowskiemu za wkład w prace nad Raportem.  
Życzę interesującej lektury!

**Andrzej Dulka**

*Prezes Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji*

Technologia blockchain i związane z nią możliwości stają się powoli codziennością w wielu nowoczesnych przedsiębiorstwach i instytucjach. Szczególnie często jest ona wykorzystywana w takich obszarach jak: finanse, handel i zarządzanie łańcuchem dostaw, przemysł wytwórczy i energetyczny, media, opieka zdrowotna czy usługi sektora publicznego. Nie dziwi więc, że rośnie liczba start-upów zajmujących się tą tematyką blockchain, a także skala finansowania. Firma badawcza IDC przewiduje, że inwestycje w blockchain wzrosną z 6,6 B USD w 2021 roku do 19 B USD w 2024 roku.

Według niedawnej ankiety menedżerów firm na całym świecie, Deloitte Insights raportuje, że 55% respondentów uważa, iż blockchain stał się krytycznym priorytetem dla ich organizacji (o 12% więcej niż w 2018 roku), a 86% widzi niezaprzeczalne możliwości zastosowania rozwiązań opartych o blockchain w ich firmie. W śluz za rewolucją blockchain dynamicznie podąża także rynek pracy – w 2021 roku firma LinkedIn, na podstawie analizy zapotrzebowania firm na pracowników, ponownie umieściła blockchain na liście najbardziej pożądaných twardych kompetencji, wraz z chmurą obliczeniową, sztuczną inteligencją, cyber-bezpieczeństwem i analizą danych.

Jakie konkretnie korzyści przynosi blockchain w codziennym życiu? Blockchain znakomicie sprawdza się też w procesie cyfrowego, zdalnego podpisywania dokumentów. Technologia ta jest też bardzo pomocna w tworzeniu zielonych certyfikatów, certyfikatów żywieniowych czy certyfikatów paszportowych.

Warto podkreślić, że powstają już rozwiązania blockchain trzeciej generacji. W pierwszej kolejności zyskują one uznanie inwestorów, którzy próbują odpowiednio wcześniej przewidzieć przyszłość i na niej zarobić. Wystarczy spojrzeć na ostatnie rundy inwestycyjne rozwiązań takich jak Polygon, Solana czy Hedera. Pokazują one dobitnie, że inwestorzy typu 'deep tech' zrozumieli rewolucję w systemach IT, prowadzącą do rozproszenia zarządzania danymi i przekazania władztwa nad tymi danymi użytkownikom końcowym (niezależnie czy indywidualnym, czy korporacyjnym). Jak każda nowa technologia, blockchain nie jest wolny od chorób wieku dziecięcego. Przyglądamy się nowym zastosowaniom z entuzjazmem i śledzimy dojrzewanie technologii.



### **Marcin Chruściel**

*Przewodniczący Komitetu Technologii Elektronicznych  
i Cyfrowej Harmonizacji w FinTech przy PIIT*

# SPIS TREŚCI

<b>1. Wprowadzenie</b>	<b>5</b>
<b>2. Evolucja systemów blockchain i rejestrów rozproszonych</b>	<b>7</b>
2.1. Efektywność energetyczna i nowe algorytmy konsensusu	8
2.2. Blockchain w sektorze publicznym	9
2.3. Raport o stanie normalizacji 2022 r.	10
<b>3. Nowe obszary zainteresowania:</b>	<b>16</b>
3.1. DeFi – zrozumieć zdecentralizowane finanse	17
3.2. Czy blockchain ma szansę zrewolucjonizować rynek kapitałowy?	24
3.3. NFT, Non Fungible Tokens – niewymienialne tokeny	26
<b>4. Przykłady zastosowań:</b>	<b>27</b>
<b>4.1. Koncepcje, wdrożenia planowane i pilotowe</b>	<b>29</b>
4.1.1. Blockchain w łańcuchu dostaw	29
4.1.2. Blockchain w handlu sztuką	31
4.1.3. Cyfrowe certyfikaty	33
4.1.4. Tokenizacja i współdzielenie danych	35
4.1.5. Cyfrowe płatności	37
4.1.6. Systemy ostatniej mili i blockchain trzeciej generacji	39
<b>4.2. Wdrożenia na rynku polskim</b>	<b>42</b>
4.2.1. Trwały nośnik	42
4.2.1.1. Opis ogólny	42
4.2.1.2. Trwały nośnik wdrożenie Atende	43
4.2.1.3. Trwały nośnik wdrożenia Billon	45
4.2.1.4. Platforma Blockchain BIK	49
4.2.2. Blockchain i zdalne podpisywanie umów	53
4.2.3. Cyfrowe certyfikaty: Dyplomy studenckie	55
4.2.4. eVoting-board – cyfrowy wymiar głosowań organów spółki	56
4.2.5. Łańcuch outsourcingowy	59
4.2.6. Blockchain w energetyce	60
<b>5. Blockchain w usługach publicznych i finansach – ewolucja regulacji i prawa</b>	<b>63</b>
5.1. Blockchain w usługach publicznych	64
5.2. Rejestr akcjonariuszy w blockchain	70
5.3. Stablecoin w świetle projektowanych zmian prawnych	74
<b>6. Partnerzy Raportu</b>	<b>80</b>

# 1. WPROWADZENIE

Minęły już trzy lata od publikacji pierwszej edycji raportu PIIT "Blockchain w Polsce, możliwości i zastosowania".

W obszarze nowych technologii informatycznych to bardzo dużo czasu i zaszło wiele zmian.

- Na stałe potwierdza się potencjał technologii blockchain w zastosowaniach w sektorze finansowym, a także w obszarach takich, jak handel i zarządzanie łańcuchem dostaw, przemysł wytwórczy i energetyczny, media, opieka zdrowotna oraz usługi sektora publicznego.
- Według raportu Deloitte Tech Trends 2022, nowe obszary świata biznesu są otwarte i gotowe na wprowadzanie technologii blockchain/DLT nowej generacji. To fundamentalna zmiana podejście firm do zarządzania danymi, dokumentami, certyfikatami lub tożsamością klientów, pomagając w ten sposób, w bezpiecznej transformacji cyfrowej przedsiębiorstw.
- Rośnie liczba start-upów zajmujących się tą tematyką, a także skala finansowania. **IDC** przewiduje, że inwestycje w blockchain wzrosną z 6,6 B USD w 2021 do 19 B USD w 2024.
- **Deloitte Insights** raportuje, że według ankiety przeprowadzonej wśród menedżerów firm na całym świecie 55% respondentów uważa, iż blockchain stał się krytycznym priorytetem dla ich organizacji (o 12% więcej niż w 2018 roku), a 86% widzi niezaprzeczalne możliwości z zastosowania rozwiązań opartych o blockchain w ich firmie.
- W 2021 roku firma **LinkedIn**, na podstawie analizy zapotrzebowania firm na pracowników, ponownie umieściła blockchain na liście najbardziej pożądanym twardych kompetencji, wraz chmurą obliczeniową, sztuczną inteligencją, cyberbezpieczeństwem i analizą danych.
- Pojawiły się też nowe zastosowania, takie jak np. zdecentralizowane finanse (ang. Decentralised Finance – DeFi), czyli nowy obszar rozwoju rynku finansowego lub tokeny NFT (ang. Non Fungible Tokens – niewymienialne tokeny), które można przypisać do dowolnego bytu tak fizycznego, jak i wirtualnego, znajdujące zastosowanie, między innymi w handlu sztuką.

Również w obszarze kryptowalut nastąpiło wiele zmian. Tradycyjne kryptowaluty, takie jak Bitcoin, nadal cechują się dużą zmiennością cen, ale na poziomie wielokrotnie wyższym niż w 2018 roku. Pojawiły się też alternatywne platformy pieniądza cyfrowego, w tym liczne kryptowaluty o stałej cenie do walut tradycyjnych (stable coins, opisane w dalszej części raportu). Kryptowaluty nie są w obszarze zainteresowania tego raportu, ale zmiany na tym rynku napędzają zainteresowanie samą technologią blockchain.

Historia ostatnich trzech lat pokazuje, że nie ma uniwersalnego podejścia do wdrażania technologii blockchain. Nie sprawdził się model, w którym najpierw tworzone jest rozwiązanie, a dopiero potem szuka się problemów, na które ma odpowiedzieć.

Organizacje, które próbują dzięki blockchainowi rozwiązywać rzeczywiste problemy biznesowe lub operacyjne, zaczynają odnosić sukcesy. Zmienia się też podejście do kwestii zaufania, eliminacji pośredników i skali rozproszenia rejestrów, w których zapisywane są dane. Idealistyczne podejście wczesnych wdrożeń blockchainów kryptowalutowych, polegające na całkowitej autonomii, anonimowości i samoregulacji, z wielu powodów, nie działa w świecie biznesu. Akceptowany staje się fakt, że niektórzy dawni pośrednicy, nie są całkowicie eliminowani, lecz stają się częścią wdrażanych rozwiązań. Zapewnienie gwarancji równych warunków uczestnictwa, sprawdzanie jakości, ważności i integralności

danych oraz odpowiedzialność za rozstrzygnięcie sporów i egzekwowanie zasad, wspierane są przez platformę, ale mogą być także częściowo delegowane na niektórych uczestników ekosystemu.

Realne doświadczenia wynikające z budowania rozwiązań opartych na technologii blockchain pokazują, że stają się one częścią szerszych programów digitalizacji przedsiębiorstw lub agencji publicznych. Tworzone są nowe ekosystemy, które integrują technologię blockchain z tradycyjnymi systemami informatycznymi, uzupełniają je i współdziałają z technologiami cyfrowymi, takimi, jak sztuczna inteligencja, internet rzeczy, big data, przetwarzanie danych w chmurze i robotyka.

W nowej edycji raportu skupiamy się właśnie na tym kontekście:

- informacje na temat ewolucji systemów Blockchain w ostatnich kilku latach,
- wysiłki w kierunku standaryzacji systemów blockchain,
- nowe możliwości wykorzystania technologii blockchain,
- przykłady wdrożonych rozwiązań na rynku polskim.

Podtrzymujemy cele poprzedniego raportu. Obecny raport ma służyć jako:

- inspiracja dla firm i organizacji, które zaintrygowane są możliwościami technologii blockchain i zastanawiają się, czy ich pomysły na jej wykorzystanie są w ogóle możliwe.
- źródło zaleceń dla tych, którzy widzą, że zastosowanie technologii blockchain jest możliwe (bo, na przykład, opisane przez nas zastosowanie jest analogiczne) lub są w trakcie realizacji projektów i chcą potwierdzić obrany kierunek.

Dodatkowo zamieszczamy opis najnowszych działań w sektorze publicznym Unii Europejskiej w celu wspierania inicjatyw związanych z technologią blockchain oraz nowych regulacji na rynku finansowym. Ponadto przekazujemy informacje o statusie walut Stablecoin w świetle projektowanych zmian prawnych oraz aktualnych przepisów dotyczących pieniądza elektronicznego.

Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji nadal ma aspirację bycia źródłem informacji na temat technologii blockchain oraz przestrzeni do kontaktu pomiędzy firmami i ekspertami zrzeszonymi w Izbie, udostępniającymi swoje oferty i usługi, a innymi podmiotami zainteresowanymi poznaniem, rozwijaniem czy też biznesowym zastosowaniem rozwiązań opartych na blockchain.

# **EWOLUCJA SYSTEMÓW BLOCKCHAIN I REJESTRÓW ROZPROSZO- NYCH**



## 2.1 EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA I NOWE ALGORYTMY KONSENSUSU

Pomimo lat rozwoju i wielu działających już wdrożeń komercyjnych, technologia blockchain jest przedmiotem intensywnych prac badawczych i dostosowawczych.

Wiadomo już, że Bitcoin podlega nieustannym spekulacjom i nie wydaje się, aby znalazł w przyszłości jakieś inne zastosowania. Kolejno powstałe technologie (zwane tutaj drugą generacją), takie jak Ethereum czy HyperLedger, borykają się z problemami wydajnościowymi i z efektywnością energetyczną.

Świat odchodzi od znanego nam kopania bitcoinów (proof of work) i innych tokenów. Pojawiają się coraz to nowsze pomysły na protokoły konsensusu (proces uzgadniania prawdy w sieci blockchain), które charakteryzuje znacząca poprawa w zakresie efektywności energetycznej. Problem ten można na przykład rozwiązać poprzez podmioty zaufane, odpowiedzialne za szeregowanie transakcji. Co ciekawe, takie podejście widać także w otwartych sieciach blockchain, które kiedyś usilnie upierały się przy braku zaufanej do trzeciej strony. Nikogo dziś już nie dziwi wykorzystanie tzw. mennic, które "mintują" zasoby w blockchain.

Postępująca ewolucja konsensusu migruje do procesów dwuetapowych opartych na kombinacji algorytmów 'proof of stake' i 'proof of authority'. Najczęściej polega to na elekcji lidera bądź liderów za pomocą mechanizmu losującego spośród graczy wpłacających wadium – proof of stake, którzy potem są traktowani jako autorytet podczas podpisywania bloków. Takie podejście pozwala na znacznie wydajniejsze generowanie transakcji w sieci blockchain oraz oczywiście wspomnianą już oszczędność energetyczną. Na przykładzie protokołu Solana, która jest w stanie generować kilkadziesiąt tysięcy transakcji na sekundę, możemy śmiało porównywać ją ze współczesnym rynkiem finansowym. Solana skonstruowana została właśnie za pomocą protokołów PoS oraz PoA wspartymi bardzo nowatorskim mechanizmem pilnowania historii zdarzeń (proof of history). Taka technologia na pewno nie musi już być tylko obiektem spekulacji, chociaż niestety, też nim pozostanie. Pozwala również wykorzystywać ją do szeregu kolejnych zastosowań przy relatywnie bardzo niskim koszcie operacyjnym w stosunku do poprzednich generacji. Wśród wielu technologii, powstałych na przełomie ostatnich lat, warto jeszcze wspomnieć te, oparte o protokół proof of stake, takie jak Cardano czy Hedera. Te technologie nie będą aż tak szybkie jak Solana, ale za to będą mniej kojarzone z autorytetem ze względu na ciągłe i losowe zmiany podpisujących bloki węzłów. Alternatywą na rynku blockchain do blockchainów następnej generacji są tzw. sieci poziome drugiego. To niezmiernie popularne, efektywne energetycznie nakładki na blockchain drugiej generacji. W ogromnej większości jest to oczywiście Ethereum. Jako przykład można tu wskazać Polygon. Te rozwiązania sprawdzają się przez pryzmat bardzo dobrej wyceny ETH oraz popularności tej platformy. Dzięki temu uzyskano kompromis pomiędzy kosztami i szybkością transakcji, ale niestety, wartości te znacząco odbiegają od znanych już nowych technologiach oraz nadal wymagają nieefektywnie energetycznie Ethereum.

Jest to mocno powiązane z oczekiwaniem połączenia systemów przechowywania tokenów z tożsamością suwerenną i regulacjami odnoszącymi się do prywatności i zarządzania własnymi danymi cyfrowymi. Jednocześnie te algorytmy są znacząco bardziej wydajne energetycznie.



## 2.2 BLOCKCHAIN W SEKTORZE PUBLICZNYM

W ostatnich latach, technologią blockchain interesują się także podmioty publiczne, z Komisją Europejską na czele, która za cel postawiła sobie budowę paneuropejskiego blockchainu. Początkowo zakładano, że platforma powstanie w oparciu o Hyperledger Fabric i Desu, ale obecnie trwające projekty nie wykluczają zastosowania innych technologii. W ciągu 18 miesięcy, inicjatywa EBSI (European Blockchain Services Infrastructure) będzie analizować zastosowanie w dwóch przypadkach użycia, cyfrowego paszportu produktu dla gospodarki o obiegu zamkniętym oraz platformy tokenizacji i obrotu prawami autorskimi – co szerzej zostało opisane w rozdz. 4.1.3 Cyfrowe certyfikaty.

Kwestie związane z sektorem publicznym opisane są szerzej w rozdziale **Blockchain w usługach publicznych**.

### ETHEREUM

Ethereum to zdecentralizowany blockchain z funkcją inteligentnego kontraktu (smart contract). Wśród kryptowalut Ether, natywny token na sieci Ethereum, jest drugim po Bitcoinie, pod względem kapitalizacji rynkowej.

Obecnie trwają prace nad rozwojem oprogramowania w zakresie poważnej aktualizacji znanej jako Ethereum 2.0/Serenity. Prace mają się zakończyć w 2023 roku. Głównym celem aktualizacji jest zwiększenie przepustowości transakcji w sieci z obecnych około 15 transakcji na sekundę do nawet dziesiątek tysięcy transakcji na sekundę. Ma to nastąpić poprzez podzielenie obciążenia na wiele łańcuchów bloków działających równolegle (nazywane shardingiem), a następnie zapewnienie, że wszystkie mają wspólny łańcuch blokowy oparty na konsensusie.

Ethereum implementuje token ERC-20, standard pozwalający na używanie wymiennych tokenów w blockchainie Ethereum.

Ethereum pozwala również na tworzenie unikalnych i niepodzielnych tokenów, zwanych non-fungible tokens (NFT). Tokeny tego typu są unikalne, służą do reprezentowania takich rzeczy, jak przedmioty kolekcjonerskie, sztuka cyfrowa, pamiątki sportowe, wirtualne nieruchomości i przedmioty w grach.

Oprogramowanie i sieci oparte na Ethereum, niezależne od publicznej sieci Ethereum, są testowane przez firmy produkujące oprogramowanie dla przedsiębiorstw oparte o sieci prywatne. Microsoft, IBM, JPMorgan Chase, Deloitte, R3 i Innovate UK, Barclays, UBS, Credit Suisse, Amazon, Visa i inne firmy eksperymentują z Ethereum. W 2017 r. JPMorgan Chase zaproponował opracowanie JPM Coin na licencjonowanym wariantcie blockchain Ethereum o nazwie „Quorum, a Royal Bank of Scotland ogłosił, że zbudował mechanizm rozliczeń i rozrachunku oparty na rozproszonej księdze Ethereum i platformie inteligentnych kontraktów. [potrzebne źródło]



## 2.3 TECHNOLOGIA BLOCKCHAIN I ROZPROSZONYCH REJESTRÓW DLT – RAPORT O STANIE NORMALIZACJI 2022 R.

Autor: Michał Łoniewski, Urząd Dozoru Technicznego

### POLYGON

Polygon to sieć bezpiecznych rozwiązań warstwy 2 (L2) i autonomicznych łańcuchów. Ma na celu zwiększenie skalowalności Ethereum, obniżenie kosztów transakcji i zaoferowanie ram dla budowania sieci blockchain, które mogą się ze sobą łączyć, zamiast być od siebie oddzielone. Polygon ma w planach wiele innowacyjnych funkcji, w tym roll-upy ZK, które łączą dużą liczbę transferów poza łańcuchem w pojedyncze transakcje – oraz roll-upy Optimistic, działające na szczycie Ethereum, aby zapewnić niemal natychmiastowe transakcje. Obie te funkcje oferują unikalne korzyści w wysiłku do skalowania Ethereum i rozwiązania obecnych problemów z przeciążeniem sieci oraz wysokimi opłatami transakcyjnymi.



### Organizacje normalizacyjne ISO/CEN-CLC/PKN

Normy międzynarodowe dostarczają zasady, wytyczne lub opisują cechy charakterystyczne działań i ich wyników, a ich celem jest osiągnięcie optymalnego stopnia uporządkowania w danym kontekście. Takim kontekstem jest niewątpliwie technologia blockchain, technologia o globalnym oddziaływaniu. To właśnie zakres tego oddziaływania, liczba zaangażowanych podmiotów doprowadziły do potrzeby ujednoczenia podejścia do zagadnienia, sformułowania wytycznych bezpieczeństwa i eliminacji barier technicznych pomiędzy interesariuszami.

W 2016 roku zawiązał się Międzynarodowy Komitet Techniczny ISO/TC 307 Blockchain and Distributed Ledger Technologies (ang. ISO – International Organization for Standardization; TC – Technical Committee), którego celem jest zaspokojenie powyższych potrzeb poprzez opracowywanie i publikację norm, raportów i specyfikacji technicznych dotyczących blockchain i technologii rozproszonych rejestrów DLT (ang. DLT – Distributed Ledger Technology). Sekretariat komitetu prowadzony jest przez australijską organizację normalizacyjną SA (ang. Standards Australia). Komitet tworzy 43 członków czynnych (ang. P – participating member) – państw z prawem do głosowania oraz 19 członków obserwujących (ang. O – observing member) bez takiego prawa. Polska jest członkiem czynnym. Komitet techniczny ISO/TC 307 jest komitetem, w którym toczą się najbardziej zaawansowane prace dotyczące opracowywania od podstaw nowych standardów w zakresie technologii blockchain. Siedem dokumentów zostało opublikowanych przez TC 307, co przedstawia tabela nr 1, a dziesięć jest w trakcie opracowywania bądź prac rozwojowych, co przedstawione zostało w tabeli nr 2.

Numer normy/raportu/specyfikacji	Tytuł normy (ISO)/raportu technicznego (ISO/TR)/specyfikacji technicznej (ISO/TS)
ISO 22739:2020	Blockchain and distributed ledger technologies – Vocabulary
ISO/TR 23244:2020	Blockchain and distributed ledger technologies – Privacy and personally identifiable information protection considerations
ISO 23257:2022	Blockchain and distributed ledger technologies – Reference architecture
ISO/TS 23258:2021	Blockchain and distributed ledger technologies – Taxonomy and Ontology
ISO/TR 23455:2019	Blockchain and distributed ledger technologies – Overview of and interactions between smart contracts in blockchain and distributed ledger technology systems
ISO/TR 23576:2020	Blockchain and distributed ledger technologies – Security management of digital asset custodians
ISO/TS 23635:2022	Blockchain and distributed ledger technologies – Guidelines for governance

Tab.1. Standardy opublikowane przez komitet techniczny ISO/TC 307

Numer normy/raportu/specyfikacji	Tytuł normy (ISO)/raportu technicznego (ISO/TR)/specyfikacji technicznej (ISO/TS)
ISO/DTR 3242	Blockchain and distributed ledger technologies – Use cases
ISO/WD TR 6039	Blockchain and distributed ledger technologies – Identifiers of subjects and objects for the design of blockchain systems
ISO/WD TR 6277	Blockchain and distributed ledger technologies – Data flow model for blockchain and DLT use cases
ISO/AWI 7603	Decentralized Identity standard for the identification of subjects and objects
ISO/CD 22739	Blockchain and distributed ledger technologies – Vocabulary (2nd edition)
ISO/PRF TR 23249	Blockchain and distributed ledger technologies – Overview of existing DLT systems for identity management
ISO/WD TS 23259	Blockchain and distributed ledger technologies – Legally binding smart contracts

ISO/AWI TS 23516	Blockchain and distributed ledger technologies – Interoperability Framework
ISO/WD TR 23642	Blockchain and distributed ledger technologies – Overview of smart contract security good practice and issues
ISO/DTR 23644	Blockchain and distributed ledger technologies – Overview of trust anchors for DLT-based identity management (TADIM)

Tab.2. Standardy w trakcie opracowywania/prac rozwojowych komitetu technicznego ISO/TC 307

Komitetem europejskim ściśle współpracującym z ISO/TC 307 jest Komitet Techniczny CEN-CENELEC/JTC 19 Blockchain and Distributed Ledger Technologies (ang. Joint Technical Committee), prowadzony przez włoską organizację normalizacyjną UNI (włos. Ente Italiano di Normazione). Komitet zawiązał się w 2019 roku, jego głównymi działaniami są przede wszystkim: identyfikacja i wdrażanie norm międzynarodowych, które zostały już opublikowane, bądź są w trakcie opracowywania. Przykładem takiego dokumentu jest norma dotycząca terminologii występującej w technologii blockchain i rozproszonych rejestrów DLT: ISO 22739:2020 Blockchain and distributed ledger technologies – Vocabulary, nad którą trwają prace w CEN/CLC dotyczące przyjęcia jej jako standardu europejskiego.

Krajowym komitetem, którego zakresem tematycznym jest normalizacja w dziedzinie blockchain i technologii rozproszonych rejestrów, jest komitet techniczny PKN/KT 333 Blockchain i Technologii Rozproszonych Rejestrów. Jest to najmłodszy komitet spośród trzech wymienionych, powstał w grudniu 2019 r. Jest to organ wiodący w zakresie współpracy z CEN/CLC JTC 19 oraz ISO/TC 307. Członkami Komitetu Technicznego nr 333 są następujące podmioty, w kolejności alfabetycznej: ATENDE S.A., Akademia Leona Koźmińskiego, ISSA Polska – Stowarzyszenie do Spraw Bezpieczeństwa Systemów Informacyjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Urząd Dozoru Technicznego.

## Wybrane aspekty normalizacji blockchain/DLT

### ISO 22739:2020 Blockchain and distributed ledger technologies – Vocabulary

Opublikowana norma zawiera 84 definicje wspólne dla wszystkich standardów opracowywanych w ISO/TC 307 i dotyczących technologii blockchain oraz DLT. Obecnie trwają prace nad drugą edycją dokumentu. Przykładowe definicje umieszczone w standardzie dotyczą pojęć takich, jak blok, łańcuch bloków i inteligentne kontrakty.

Kwestie prawne dotyczące stosowania inteligentnych kontraktów w systemach blockchain/ DLT będzie omawiać projektowana specyfikacja techniczna ISO/WD TS 23259 Blockchain and distributed ledger technologies – Legally binding smart contracts. Kwestie techniczne natomiast, poruszone zostały w opublikowanym raporcie technicznym ISO/TR 23455:2019 Blockchain and distributed ledger technologies – Overview of and interactions between smart contracts in blockchain and distributed ledger technology systems.

## SOLANA

Solana to publiczna platforma blockchain z funkcją inteligentnych kontraktów. Jego natywną kryptowalutą jest SOL. Zapewnia szybsze czasy transakcji i niższe opłaty niż w Ethereum.

Solana osiąga konsensus za pomocą mechanizmu „proof-of-stake”, a także mechanizmu „dowodu historii”, który poprawia skalowalność bez poświęcania decentralizacji i bezpieczeństwa. Solana może obsłużyć 710 000 transakcji na sekundę, czyli więcej niż blockchain Ethereum. Opłaty transakcyjne są na poziomie 0,00025 USD za transakcję, czyli około 60 000 razy mniej niż opłaty za transakcję na blockchainie Ethereum. Podobnie, jak różne inne blockchajny, Solana może uruchamiać inteligentne kontrakty.

2 grudnia 2021 r. Solana miała wartość ponad 15 miliardów dolarów zapisaną na swoim blockchainie.



## ISO/DTR 3242 Blockchain and distributed ledger technologies – Use cases

Raport techniczny dotyczący przykładów wykorzystania technologii blockchain/DLT jest w trakcie opracowywania. Celem dokumentu jest prezentacja procesów i struktur praktycznych przykładów zastosowania technologii blockchain/DLT, które mogą być wykorzystane przez odbiorców dokumentu. Raport zawiera 22 przypadki rzeczywistego zastosowania technologii. Każdy z przypadków to 20-30 stron szczegółowego opisu w 45 pozycjach, m.in.:

1. Jaki problem (biznesowy) jest rozwiązywany przez system BC/DLT?
2. Stan bieżący: w produkcji/w testach/w implementacji.
3. Prognozowane wyniki z implementacji.
4. Dlaczego użyto DLT?
5. Wymagania funkcjonalne/niefunkcjonalne.
6. Jak będzie zapewnione bezpieczeństwo, prywatność, identyfikowalność?
7. Informacje o użytych smart kontraktach – np.: cel użycia, rola.
8. Informacje o zastosowanym Open Source software.
9. Zidentyfikowane ryzyka.
10. Normy/specyfikacje/raporty referencyjne.
11. Analizy przepływu danych.
12. Architektura systemu.
13. Diagram sekwencji działania systemu/inteligentnego kontraktu.

Przypadki zastosowania podzielone zostały na cztery kategorie:

- Pochodzenie danych (ang. data provenance) – 6 przykładów.
- Łańcuch dostaw (ang. supply chain) – 7 przykładów.
- Finanse (ang. fintech) – 6 przykładów.
- Inteligentna energia (ang. smart energy) – 3 przykłady.

Wśród nich możemy znaleźć systemy: weryfikacji autentyczności dyplomów uczelni wyższych, autentyczności pochodzenia czerwonych sycylijskich pomarańczy, oryginalności pochodzenia leków, systemy zarządzania odpadami komunalnymi, czy też służące do rozliczania prosumentów energii elektrycznej przetwarzanej ze źródeł odnawialnych w mikrosieciach i oddawanej do sieci krajowej.

## Innowacyjne zastosowania technologii

Technologia blockchain/DLT w zastosowaniach dotyczących kryptowalut, jak np.: sieć ethereum, bitcoin przestaje być uznawana za innowacyjną. Innowacyjne natomiast pozostają jej inne, nietypowe zastosowania.

Ciekawym przykładem takiego zastosowania jest wykorzystanie technologii wraz z przemysłowym internetem rzeczy (ang. IIoT – Industrial Internet of Things) oraz technologią dużych stosów danych (ang. Big data) i siecią 5G.

Przykłady łączenia szeroko pojętej technologii IoT (ang. IoT – Internet of Things) wraz z technologią blockchain/DLT można znaleźć w raporcie technicznym opublikowanym przez połączony komitet techniczny dwóch międzynarodowych organizacji normalizacyjnych ISO oraz IEC (ang. IEC – International Electrotechnical Commission) – ISO/IEC JTC 1/SC 41 Internet of things and digital twin (ang. cyfrowy bliźniak), grupa robocza WG5: IoT Application (ang. wdrożenia/aplikacje technologii internetu rzeczy): ISO/IEC TR 30176:2021 Internet of Things (IoT) – Integration of IoT and DLT/Blockchain: Use cases. Przykładami tam zamieszczonymi są m.in.: przykład zautomatyzowanej usługi płatności za parking z wykorzystaniem inteligentnych urządzeń parkingowych, czy też przykład obsługi kredytowej ruchomości, gdzie wykorzystywane są czujniki zaimplementowane w przedmiotach majątku ruchomego.

Ciekawą propozycją krajową jest natomiast system do weryfikacji autentyczności pochodzenia dokumentów – certyfikatów, zaświadczeń, czy też posiadanych uprawnień i decyzji wydawanych przez organy administracji publicznej. System ten, oparty o technologię blockchain/DLT, gwarantuje niezaprzeczalność pochodzenia dokumentu i jego treści, eliminując przy tym konieczność każdorazowego potwierdzania autentyczności w organie wydającym.

### **HEDERA**

Hedera Hashgraph to publiczna platforma technologii rozproszonej księgi (DLT), która obsługuje nowe i istniejące aplikacje w celu uruchamiania ich w skali internetowej. Podobnie jak blockchain, platforma hashgraph DLT umożliwia tworzenie i wymianę wartości, potwierdzanie tożsamości, weryfikację i uwierzytelnianie danych oraz inne zadania.

Sieć Hedery jest zbudowana na algorytmie konsensusu rozproszonego hashgraph. Algorytm konsensusu hashgrafu, na którym zbudowana jest sieć Hedera, jest w stanie zapewnić niemal idealną wydajność w wykorzystaniu przepustowości, a także przetwarzać setki tysięcy transakcji na sekundę w ramach jednego fragmentu (w pełni połączonej sieci peer-to-peer węzłów w sieć). W rezultacie sieć Hedera jest znacznie szybsza i bardziej energooszczędna niż inne tradycyjny blockchainy.



## **Podsumowanie**

Podstawowym celem normalizacji jest zapewnienie, uzgodnionych na arenie międzynarodowej, najlepszych praktyk i ram poprawiających bezpieczeństwo i interoperacyjność technologii. Systemy blockchain/DLT zbudowane są na różnych mechanizmach konsensusu, z różnymi poziomami uprawnień węzłów sieci (węzły trzymające kopie rejestru, węzły walidujące nowe transakcje, uczestniczące w mechanizmie konsensusu). Brak standaryzacji znacząco ograniczyłby stosowanie systemów o globalnym zasięgu i oddziaływaniu. Wspólne wytyczne i praktyka inżynierska ujęte w standardach to eliminacja barier technicznych dla wszystkich interesariuszy systemów blockchain/DLT – integratorów systemów, beneficjentów technologii, audytorów, czy też zamawiających.

**NOWE  
OBSZARY  
ZAINTERESO-  
WANIA**





# 3.1 DEFI – ZROZUMIEĆ ZDECENTRALIZOWANE FINANSE<sup>1</sup>

Zuzanna Krauzowicz  
dr. Paweł Widawski, adw. Michał Sas, Piotr Wojdat, r.pr. Piotr Brewiński – FinTech Poland  
Adam Wdowczyk – Accenture

## 3.1.1. Wprowadzenie

Zdecentralizowane finanse (eng: Decentralised Finance, dalej DeFi) to nowy obszar rozwoju rynku finansowego składający się z usług opartych na smart kontraktach funkcjonujących bez pośredników, w oparciu o technologię rozproszonych rejestrów. Sektor ten w ciągu ostatnich kilkunastu miesięcy odnotował bardzo dynamiczny wzrost mierzony zarówno wartością zaangażowanego kapitału, jak również kompleksowością nowych rozwiązań.

Kapitalizacja rynku DeFi wzrosła z 3 miliardów dolarów w lipcu 2020 r. do ponad 200 miliardów dolarów w październiku 2021 r., natomiast kapitalizacja całego rynku kryptowalut oscyluje wokół poziomu 2 bilionów dolarów, choć pod koniec 2021 istotnie go przekroczyła. Pomimo tego, że wartości te nadal są relatywnie niewielkie w porównaniu z tradycyjnym rynkiem finansowym, to dynamika wzrostów, rosnące zaangażowanie tradycyjnych instytucji finansowych, a nade wszystko przelomowa jakość tworzonych rozwiązań powoduje, że zjawisko DeFi nie może już być ignorowane.

DeFi będące nowym zjawiskiem w świecie finansów, funkcjonuje w oparciu o odmienne założenia (decentralizacja) niż tradycyjny sektor finansowy (centralizacja) i skupia na sobie zainteresowanie zarówno inwestorów indywidualnych, funduszy VC, talentów IT, jak również tradycyjnych instytucji finansowych, regulatorów i nadzorców. Choć każda z tych grup posiada inne cele i odmienne interesy to jednocześnie żadna z nich nie chce lub nie może pomijać tego nowego zjawiska.

Tradycyjna bankowość, co do zasady, oparta jest na potrzebie istnienia zaufanego pośrednika w relacjach między nieznanymi kontrahentami. Aby realizować tę funkcję, instytucje finansowe potrzebują złożonej i kosztownej infrastruktury prawnej, technicznej i instytucjonalnej. DeFi idealistycznie obiecuje zmianę tego paradygmatu.

Zaufanie kreować ma technologia w oparciu o smart kontrakty i zdecentralizowane, autonomiczne organizacje (DAO), oparte na publicznych blockchainach, gdzie konsensus zapewniają algorytmy, takie jak proof of work – PoW czy też proof of stake – PoS. DeFi jest unikalnym ekosystemem ekonomicznym, który w opinii wielu ma szansę stać się źródłem strukturalnych zmian, nie tylko w sektorze finansowym, ale także w całej gospodarce cyfrowej. Z drugiej zaś strony, nie sposób nie dostrzegać licznych rodzajów ryzyka związanego z DeFi o charakterze technicznym, operacyjnym, finansowym czy prawnym. Wczesny etap rozwoju tej technologii, jak również odmienny model funkcjonowania produktów finansowych, zbudowanych w oparciu o nią, wymaga szczególnej uwagi wszystkich uczestników rynku finansowego.

DeFi stanowi przy tym wyzwanie dla organów regulacyjnych i nadzorczych, które dążąc do zapewnienia stabilności sektora finansowego, będą zdeteterminowane do wykreowania odpowiednich ram prawnych i nadzorczych funkcjonowania kryptoaktywów. Dlatego już

<sup>1</sup> Rozdział ten został opracowany na podstawie raportu Fundacji Fintech Poland "DeFi – zrozumieć zdecentralizowane finanse"  
<https://fintechpoland.com/wp-content/uploads/2020/02/Raport-DeFi-FinTech-1.pdf>

dziś, regulatorzy na całym świecie starają się zrozumieć, jak funkcjonuje DeFi, jakie może wygenerować szanse dla rozwoju sektora finansowego, konsumentów i całej gospodarki oraz jakie są związane z nim ryzyka. W szczególności trwa ożywiona debata na temat zapewnienia bezpieczeństwa dla konsumentów korzystających z rozwiązań DeFi.

Zdecentralizowane finanse posiadają potencjał nie tylko do głębokiego i trwałego prze-modelowania sposobu funkcjonowania sektora finansowego, ale mogą także zmienić architekturę większości usług cyfrowych, dzisiaj zbudowanych w sposób scentralizowany, takich jak rozrywka (gry, serwisy muzyczne, platformy video), komunikacja (komunikatory, serwisy społecznościowe), przechowywanie danych (usługi chmurowe) czy media (blogi, serwisy informacyjne). Usługi finansowe są jednocześnie nie tylko pierwszym obszarem ekspansji trendu decentralizacji, ale także stanowią newralgiczny element usług niefinansowych, bowiem każda z nich, aby funkcjonować, potrzebuje modelu monetyzacji.

### **3.1.2 Czym są zdecentralizowane finanse?**

DeFi to zestaw narzędzi oraz aplikacji tzw. "Dapps" (Distributed Apps) funkcjonujących w sieci blockchain (aktualnie w większości na blockchainie Ethereum) i umożliwiających użytkownikowi korzystanie z szeregu usług finansowych, jakie znamy z tradycyjnego sektora finansowego, lecz realizowanych w większości bez udziału centralnej instytucji (np. banku). Funkcjonowanie usługi koordynowane jest przez tzw. smart kontrakty, czyli umowy spisane i zaprogramowane w postaci kodu komputerowego ulokowanego w sieci blockchain.

Do usług, jakie są realizowane w modelu DeFi, należą m.in. udzielanie pożyczek, obrót aktywami, ubezpieczenia, czy odpłatne dostarczanie płynności dla giełd. Dla pełnego zrozumienia istoty zdecentralizowanych finansów niezbędna jest podstawowa wiedza na temat tego, jak funkcjonują sieci blockchain oraz smart kontrakty.

#### **3.1.2.1 Globalna dostępność**

Jednym z podstawowych atrybutów samego blockchajna, a w konsekwencji także całego ekosystemu DeFi, jest jego otwartość i dostęp dla każdego użytkownika internetu na świecie. Efektem końcowym jest globalny system rozrachunkowy, który działa niezależnie od dostępności i poziomu rozwoju infrastruktury finansowej, realizowanej w modelu scentralizowanym, w danym rejonie świata.

Jest to niezwykle ważne założenie z perspektywy wpływu DeFi, jako połączonej, globalnie dostępnej infrastruktury usług finansowych. Warto w tym kontekście pamiętać, iż blisko 1/3 globalnej populacji wciąż nie ma dostępu do tradycyjnych usług finansowych. W przypadku DeFi, aby stać się konsumentem usług finansowych wystarczy jedynie smartfon i dostęp do internetu, a do tych ma dostęp 2/3 populacji Ziemi.

#### **3.1.2.2 podstawy działania oraz charakterystyka**

Historycznie, świat usług finansowych zawsze opierał się na zasadzie pośrednictwa, gwarantującego obu stronom umowy, bezpieczeństwo i zaufanie, wymagane dla realizacji transakcji finansowych. Zakres tego pośrednictwa stale rozszerzał się, wraz ze wzrostem złożoności usług finansowych. Jednak od czasu kryzysu finansowego w 2008 roku, coraz więcej uwagi zwraca się na strukturalne wady, liczne nieefektywności oraz ukryte ryzyka

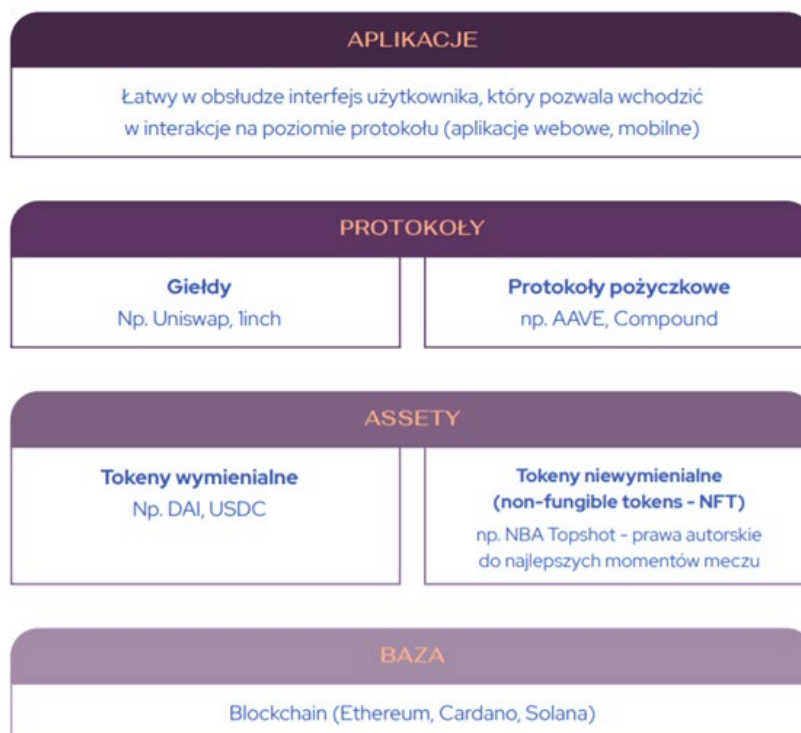
związane z mechanizmami działania i infrastrukturą całego systemu. DeFi ma na celu rozwiązanie części z tych wyzwań, chociaż należy pamiętać, że na obecnym, wczesnym etapie rozwoju, nadal istnieje wiele wyzwań stojących przed tym ekosystemem DeFi.

Aplikacje DeFi wykorzystują charakterystykę działania technologii blockchain. Istnieje wiele konkurujących blockchainów udostępniających aplikacje DeFi, mających różne charakterystyki związane z szybkością transakcji, bezpieczeństwem i decentralizacją. Najbardziej popularnym jest Ethereum, inne to m.in. Cardano, Polkadot, Cosmos, Solana. Dlatego możliwy jest wybór technologii blockchain, która najlepiej odpowiada wymaganiom biznesowo-funkcyjnym twórcy aplikacji. Jednocześnie możliwe jest przenoszenie aktywów pomiędzy większością blockchainów, dlatego wybierając jeden z nich, jako warstwę bazową aplikacji, nie ma ograniczeń w zakresie korzystania wyłącznie z innych.

Ekosystem DeFi składa się z poszczególnych i współzależnych od siebie warstw i modułów. Podstawową warstwą jest blockchain, na którym możemy zbudować określone aktywo lub protokół, który determinuje zachowanie poszczególnych aktywów między sobą. Na samej górze znajduje się warstwa aplikacyjna, która umożliwia użytkownikom bezpośrednią i łatwą interakcję z ekosystemem DeFi.

### 3.1.2.3 Klasyfikacja DeFi

#### Składowe ekosystemu DeFi, 2021



Źródło: The Economist

Nie każda aplikacja zbudowana na blockchainie, nawet pośrednicząca w transakcji, jest aplikacją DeFi. Powstaje bardzo wiele narzędzi i usług wspomagających cały ekosystem blockchainowy, takich jak narzędzia analityczne, portfele, agregatory danych, które nie są usługami DeFi, mimo że odgrywają kluczową rolę dla użyteczności całego ekosystemu.

Rynek zdecentralizowanych finansów bardzo szybko ewoluje, jednak możemy wyróżnić kilka fundamentalnych charakterystyk DeFi:



Prostym sposobem szybkiego sprawdzenia, czy dana usługa to DeFi, jest przejście przez poniższe drzewko decyzyjne.



Źródło: <https://wippr.wharton.upenn.edu/wp-content/uploads/2021/05/DeFi-Beyond-the-Hype.pdf>

### 3.1.3 DeFi – zastosowane

Usługi DeFi można postrzegać z jednej strony przez pryzmat tradycyjnych usług finansowych i usprawnień, jakie do nich wnosi zdecentralizowana architektura. Z drugiej zaś, kluczowe cechy zdecentralizowanych finansów, takie jak programowalność i łatwa komponowalność (efekt LEGO), ułatwiają tworzenie szerokiej gamy innowacyjnych usług. Do najważniejszych kategorii usług DeFi należą:

Stabilne kryptowaluty (stablecoins) – czyli cyfrowe waluty, których wartość jest powiązana z odpowiadającymi im walutami fiducjarnymi.

Giełdy – analogicznie do tradycyjnych giełd, pozwalają na wymianę i handel aktywami cyfrowymi.

Pożyczki – ta usługa polega na tworzeniu ograniczonych czasowo, oprocentowanych instrumentów pozwalających użytkownikom protokołu na blokowanie w nim aktywów i pasywne zarabianie, jak również pożyczanie aktywów w zamian za odsetki.

Instrumenty pochodne – to instrumenty finansowe, których wartość jest uzależniona od wartości aktywa bazowego lub grupy aktywów.

Zarządzanie aktywami – obejmuje narzędzia i usługi optymalizujące alokacje aktywów w portfelu inwestycyjnym w oparciu o takie zmienne, jak profil ryzyka czy horyzont czasowy.

Ubezpieczenia – zapewniają finansową ochronę w przypadku wystąpienia danego zdarzenia, redukując całościowe ryzyko związane z transakcją. Ciekawym przykładem produktu pseudo-ubezpieczeniowego jest Nexus Mutual – organizacja pozwalająca na ubezpieczenie ryzyk związanych z interakcją z wybranymi łańcuchami blockchain.

Wyrocznie (oracles) – usługi zapewniające smart kontraktom dostęp do danych spoza sieci, jak np. ceny aktywów będących podstawą do tworzenia produktów pochodnych w ekosystemie DeFi – zarówno zdecentralizowanych jak i tradycyjnych.

Portfele kryptowalutowe – interfejsy pozwalające użytkownikom na zarządzania kryptoaktywami przechowywanymi w blockchainie. Dzielą się na portfele niepowiernicze (użytkownik ma wyłączną kontrolę nad środkami poprzez swoje klucze prywatne) i powiernicze, (kluczami prywatnymi zarządza dostawca usług).

#### 3.1.3.1 Stablecoiny

Stabilne kryptowaluty odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu ekosystemu DeFi. Pozwalają zarządzać ryzykiem związanym z wysoką zmiennością wyceny cyfrowych aktywów, wynikającą wciąż z relatywnej płytkości rynku. Stanowią wartość referencyjną dla innych cyfrowych aktywów, w tym także w celu określania wartości zwrotu z inwestycji poszczególnych protokołów DeFi oraz porównania opłacalność poszczególnych usług, czy inwestycji z innymi protokołami. Stabilne kryptowaluty mają funkcje zbliżone do walut fiducjarnych, są jednak tokenami cyfrowymi zapisanymi na blockchainie, ze wszystkimi jego atrybutami. Stabilne kryptowaluty można podzielić na trzy kategorie:

Powiernicze/scentralizowane – jak nazwa wskazuje mają charakter scentralizowany, tj. są emitowane i zarządzane przez centralne organizacje i powiązane ze stabilnym aktywem rezerwowym, takim, jak waluty krajowe (np. USDC i USDT powiązane są z dolarem) lub

złoto. Waluty powiernicze powinny być odpowiednio zabezpieczone, optymalnie walutą krajową, w której są denominowane lub innymi aktywami o wysokiej płynności. W celu redukcji ryzyka istnienia odpowiednich zabezpieczeń w wielu jurysdykcjach trwa dyskusja na temat modelu regulacji stablecoinów. Stablecoiny USDT oraz USDC publikują raporty dotyczące zabezpieczeń. Wynika z nich, że jest to głównie gotówka oraz płynne instrumenty krótkoterminowe, ale znajdują się tam również obligacje komercyjne. Ten rodzaj stablecoinów jest zdecydowanie najbardziej rozpowszechniony na rynku kryptowalut.

Zabezpieczone aktywami kryptowalutowymi – najlepszym przykładem jest DAI, stablecoin zarządzany przez Maker DAO (zdecentralizowana organizacja). Takie stablecoiny wykorzystują działanie smart kontraktów do agregowania i upłynniania cyfrowych aktywów, które je zabezpieczają.

Algorytmiczne – związanie kursu kryptowaluty z walutami fiducjarnymi jest utrzymywane za pomocą algorytmu który utrzymuje właściwą cenę poprzez dynamiczne sterowanie ilością podaży stablecoina na otwartym rynku. Obecnie jest to najmniej popularny rodzaj stablecoinów.

### **3.1.3.2 Giełdy**

Giełdy mają krytyczne znaczenie dla ekosystemu DeFi. Pozwalają posiadaczom różnych kryptoaktywów uczestniczyć w ekosystemie DeFi z poziomu aplikacji giełdy, jak również umożliwiają czerpanie korzyści ze wzrostu ceny tokenów. Wyróżniamy giełdy o charakterze scentralizowanym oraz zdecentralizowanym.

Te pierwsze wymagają od użytkownika zaufania do operatora danej giełdy w postaci odpowiedniego zabezpieczenia zdeponowanych środków, dostarczania dokładnych i bieżących kwotowań, odpowiednią realizację zleceń, prawidłowe rozliczenie oraz monitoring transakcji. Pomimo, że umożliwiają handel aktywami używanymi w DeFi, same nie różnią się od brokerów instrumentów finansowych operujących poza światem kryptowalut, w szczególności, wielu ze wspomnianych brokerów, obecnie, udostępnia lub planuje udostępnić możliwość wymiany wybranych kryptowalut.

Giełdy zdecentralizowane, dla kontrastu, nie wymagają zaufania do centralnej organizacji, a większość kluczowych dla giełdy funkcji jest zapisana w postaci otwartego dla wszystkich kodu. Giełdy te, nie przechowują środków użytkowników, zaś transakcja wykonywana jest za pomocą smart kontraktów, bezpośrednio z poziomu ich zewnętrznych portfeli kryptowalutowych, takich jak MetaMask lub TrustWallet. Pomimo, że takie giełdy mogą oferować tradycyjną książkę zleceń, najbardziej rozpowszechnionym modelem transakcyjnym jest AMM (Automatic Market Maker), gdzie ceny aktywów są określane przez algorytmy, a płynność market makerów jest w dużej mierze zapewniana przez samych użytkowników ekosystemu DeFi.

### **3.1.3.3 Pożyczki**

Działalność pożyczkowo-kredytowa to fundament systemu finansowego zarówno w modelu scentralizowanym, jak i zdecentralizowanym. W tradycyjnej bankowości zarządzanie różnicą pomiędzy oprocentowaniem depozytów, a oprocentowaniem udzielanych pożyczek, stanowi główny model biznesowy banku komercyjnego, który dodatkowo musi uwzględniać ryzyko kredytowe pożyczkobiorcy, wpływające między innymi na cenę usługi. W DeFi mechanika działalności pożyczkowej wygląda inaczej.

Protokoły pożyczkowe, takie jak Compound czy Aave, nie poddają ocenie ryzyka kredytowego na podstawie tego, kto i na jaki cel zamierza wziąć pożyczkę. Z założenia nie jest to bowiem wiadome, więc aby cały system gwarantował bezpieczeństwo stronie dostarczającej środki, pożyczkobiorca musi wnieść zabezpieczenie w postaci określonych płynnych kryptoaktywów. Pożyczona kwota nie może być większa niż parametr % zabezpieczenia, zwykle utrzymywany w okolicy 50%, tak więc zabezpieczenie w większości protokołów musi wynosić przynajmniej dwukrotność kwoty udzielanej pożyczki (over-collateralization). Jeżeli wartość aktywów stanowiących zabezpieczenie spadnie, tak, że kwota pożyczki przekroczy parametr likwidacji (na przykład 75% wartości zabezpieczenia), smart kontrakt automatycznie upłynnia zabezpieczenie w celu spłaty części pożyczki wraz z odsetkami oraz opłatą za automatyczną likwidację, przywraca to wartość % pożyczki poniżej parametru likwidacji. Mechanizm ten powoduje, że ryzyko braku spłaty pożyczki kontrahenta jest bliskie zeru, tym samym nie musi być odzwierciedlone w oferowanej stopie procentowej. Stopa procentowa jest determinowana przez algorytm na podstawie popytu i podaży kapitału, a spread pomiędzy stopą procentową za depozyt, a stopą oprocentowania pożyczki, jest bardzo do siebie zbliżony. Podobnie, jak w przypadku giełd zdecentralizowanych w modelu AMM, użytkownicy wchodzą w interakcję z różnymi pulami aktywów zarządzanymi przez smart kontrakt, nie ma natomiast, bezpośredniej interakcji między poszczególnymi użytkownikami.

### 3.1.4 Podsumowanie

Pomimo wielkiego potencjału, DeFi znajduje się w początkowym okresie swojego rozwoju, co eksponuje ten sektor, jego uczestników oraz klientów na wysoki poziom ryzyka. DeFi posiada potencjał głębokiej transformacji sektora finansowego, lecz bez odpowiednich regulacji odpowiadających specyfice tego rynku i budujących pewność prawną, a nade wszystko bezpieczeństwo obrotu, cel ten może nie zostać zrealizowany.

Należy bowiem pamiętać, że sektor DeFi jest złożonym i wciąż nie do końca przejrzystym ekosystemem w ramach, którego realizowane są usługi finansowe obarczone ryzykiem. Ze względu na brak przepisów dotyczących m.in. ochrony inwestorów, czy przeciwdziałania praniu pieniędzy istnieją poważne wyzwania, w szczególności dla regulatorów. Co więcej, nawet gdyby takie przepisy obowiązywały, może nie istnieć podmiot, który organy nadzorcze mogłyby pociągnąć do odpowiedzialności. W ekstremalnej formie bowiem usługi DeFi realizowane są całkowicie w sposób zdecentralizowany, bez możliwości zidentyfikowania podmiotu prawnego ani nawet punktu kontaktowego z klientami. DeFi jest wciąż na początku swojego rozwoju, a bardzo szybki wzrost tego sektora wymusza na regulatorach refleksję, jak efektywnie zarządzać ryzykiem w środowisku odmiennym niż to, w którym dotychczas funkcjonowali.

Jednocześnie należy uważać, aby nie reagować przesadnie w obliczu nieznanego. Nie należy klasyfikować nowych zjawisk jako „niebezpiecznych” tylko dlatego, że są odmienne od dotychczasowych. Innowacje, technologia i nowi gracze mogą być odpowiedzią na nieefektywności istniejące w tradycyjnym sektorze finansowym, co miało już miejsce wielokrotnie w historii.

## 3.2 CZY BLOCKCHAIN MA SZANSĘ ZREWOLUCJONIZOWAĆ RYNEK KAPITAŁOWY?

*Autor: Sławomir Panasiuk, wiceprezes KDPW i KDPW\_CCP*

Na przestrzeni ostatnich lat część europejskich podmiotów, tworzących infrastrukturę rynków kapitałowych, podjęła próbę weryfikacji potencjału technologii blockchain oraz szans i zagrożeń z nią związanych, angażując się m.in. w takie projekty jak D7, LiquidShare, HQLAX, FundsDLT czy SIX Digital Exchange. Na rodzimym rynku kapitałowym inicjatywą wartą szczególnej uwagi jest Platforma Blockchain dla Rynku Kapitałowego uruchomiona przez Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych. Bazując na doświadczeniach z przeprowadzonych projektów pilotażowych, KDPW w 2019 r. uruchomił innowacyjną i w pełni bezpieczną, infrastrukturę blockchain dla rynku kapitałowego, wykorzystującą prywatny model sieci. Platforma, jako rozwiązanie otwarte, przeznaczone dla podmiotów funkcjonujących na rynku kapitałowym, stanowi gotową infrastrukturę do współtworzenia jednolitego, bezpiecznego i zaufanego ekosystemu.

Powyższe przykłady, to inicjatywy zakończone wdrożeniem, które wyszły poza fazę pro-of-of-concept i znalazły zastosowanie produkcyjne. Wielu projektom się to jednak nie udało. Przyczyn można szukać przede wszystkim w niedostosowaniu regulacyjnym i konieczności zmiany modelu na rynku. Jak dotąd, regulacje nie nadążały za błyskawicznie rozwijającą się technologią i kolejnymi przypadkami użycia. Ten stan rzeczy ma się jednak niebawem zmienić.

We wrześniu 2020 r. Komisja Europejska przyjęła tzw. Digital Finance Package, pakiet rozwiązań dotyczących finansów cyfrowych, obejmujący strategię w zakresie finansów cyfrowych i płatności detalicznych oraz wnioski ustawodawcze w sprawie infrastruktury opartej o DLT, kryptoaktywów i odporności cyfrowej.

Dla potwierdzenia zasadności stosowania technologii rozproszonych rejestrów, w tym m.in. blockchain, w obszarach takich, jak obrót czy rozrachunek transakcji w instrumentach finansowych, kluczowe znaczenie mają przepisy Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie systemu pilotażowego na potrzeby infrastruktur rynkowych opartych na technologii rozproszonego rejestru (tzw. DLT Pilot Regime).

W skrócie, DLT Pilot Regime zakłada utworzenie rynku dla stokenizowanych instrumentów finansowych, promowanie absorpcji technologii DLT w obszarze transakcyjnym, posttransakcyjnym inumożliwienie uczestnikom rynku oraz europejskim organom nadzoru zdobycia doświadczeń, w tym ocenę szans i zagrożeń, związanych z technologią DLT.

Przepisy programu pilotażowego, zgodnie z z przyjętą w marcu br. przez Parlament Europejski treścią rozporządzenia, umożliwią prowadzenie trzech typów infrastruktur rynkowych opartych o DLT:

- DLT Multilateral Trading Facility (DLT MTF), prowadzony przez firmę inwestycyjną, operatora rynku, umożliwia obrót instrumentami finansowymi,
- DLT Settlement System (DLT SS), prowadzony przez centralny depozyt papierów wartościowych, rejestruje oraz przeprowadza rozrachunki transakcji w instrumentach finansowych DLT wraz z obsługą strony pieniężnej transakcji,
- DLT Trade and Settlement System (DLT TSS), łączący funkcje DLT MTF i DLT SS w ramach jednego podmiotu (firma inwestycyjna, operator obrotu lub centralny depozyt).



Pilotażowy system prawny określi warunki prowadzenia wyżej wskazanych systemów przez podmioty autoryzowane w ramach europejskich regulacji MiFID II lub CSDR, a także podmioty trzecie, o ile uzyskają licencję wydaną przez lokalny organ nadzoru, zaopiniowaną przez Europejski Urząd Nadzoru Giełd i Papierów Wartościowych (ESMA).

Projektowane rozporządzenie określa również typy oraz limity dotyczące maksymalnej wartości rynkowej instrumentów finansowych, które mogą być przedmiotem dopuszczenia do obrotu lub rejestracji w ramach infrastruktury DLT.

Choć treść przepisów została już zaakceptowana przez Parlament Europejski, na ich ostateczny kształt musimy jeszcze poczekać. Publikacja rozporządzenia w Dzienniku Urzędowym UE, po akceptacji ze strony Komisji Europejskiej i Rady planowana jest w drugim kwartale br. Krajowy Depozyt, jako podmiot infrastruktury rynku, z bogatym bagażem doświadczeń w kontekście wykorzystania technologii blockchain, na bieżąco monitoruje prace europejskich prawodawców i bierze aktywny udział w kształtowaniu przyszłych przepisów, w tym standardów technicznych do rozporządzenia.

Po wejściu rozporządzenia w życie, uczestnicy rynku, w tym KDPW, będą mieć 9 miesięcy do momentu, kiedy przepisy programu pilotażowego zaczną obowiązywać. Dlatego, z Krajowy Depozyt rozpoczął pogłębioną analizę i przygotowanie strategii oraz modelu działania w ramach platform DLT dla rynku kapitałowego.

Udział w programie jest dobrowolny, niemniej, jeśli program pilotażowy zakończy się sukcesem, przepisy dotyczące DLT będą transponowane do pozostałych unijnych regulacji, tworząc tym samym przyszłe, „cyfrowe” ramy prawne dla rynków kapitałowych. Technologia blockchain ma duże szanse, by na dobre zagościć na rynku, nie warto więc zostawać w tyle. Tym bardziej, że rynek krajowy dysponuje już technologiczną bazą do przyszłych działań. Platforma Blockchain dla Rynku Kapitałowego wdrożona przez KDPW daje rodzimemu rynkowi kapitałowemu doskonały punkt startowy. Istotne jest też, że regulacje obejmą cyfrowe aktywa, co stworzy szanse nie tylko na zmianę modelu rynku ale również rozwój jego skali.

## 3.3 NFT, – NON FUNGIBLE TOKENS NIEWYMIENIALNE TOKENY

*Autor: Michał Legumina, Atende S.A.*

Obecnie furorę w Internecie robią tokeny NFT (Non Fungible Tokens – niewymienialne tokeny), które można przypisać do dowolnego bytu, tak fizycznego, jak wirtualnego. W związku z tym, popularnym jest przypisywanie ich do cyfrowej sztuki, np. w postaci plików graficznych. Wysokie ceny transakcyjne uzyskiwane za kolejne zasoby rozpalają dziś wyobraźnię inwestorów. Pierwsze pomysły na wykorzystanie technologii blockchain w sztuce, pojawiły się już dawno temu, wraz ze wzrostem zainteresowania kryptowalutami. Około roku 2015 można było usłyszeć o tokenizowaniu prawie wszystkiego w tym akcji, nieruchomości, diamentów i właśnie sztuki. Jak to często bywa, od pomysłu do adopcji mija pewien czas i blockchain na dobre zawitał w sztuce kilka lat później. Zaczęto się od kupna obrazów w wirtualnej walucie, ale kwestią czasu było, aby w tokenach zawarte były udziały dzieł sztuki. W 2018 roku odbyła się głośna aukcja w Londynie, na której wystawiono niecałą połowę obrazu Andy Warhola (14 Small Electric Chairs). Mimo szumu medialnego, trudno dziś uznać tą inicjatywę za sukces, z racji chociażby braku kontynuacji pomysłu. Rynek, jak zwykle rządzi się własnymi prawami i więcej zainteresowania, zdaje się, obecnie zdobywają różne cyfrowe projekty. Nazywanie sztuką takich bytów, jak CryptoPunk, BAYC, czy też rodzime FancyBears, może wzbudzać kontrowersje. Ogromne pieniądze, jakie się pojawiają wokół tych projektów powodują jednak niewyobrażalny wysyp kolejnych, do nich podobnych. Najpopularniejsze platformy i giełdy do obrotu tokenami NFT nie zarządzają prawami autorskimi, ani żadnymi innymi. Inwestorzy handlujący jedynym i niepowtarzalnym tokenem, nierzadko nie otrzymują w cenie transakcyjnej żadnych dodatkowych uprawnień, poza posiadaniem wspomnianego tokena. Z technicznego punktu widzenia, każdy taki token, można porównać do kryptowaluty, w której każdy banknot ma swój własny numer seryjny. Ponieważ tokeny są ponumerowane, udaje się na nich budować tzw. wartość kolekcjonerską.

# PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ



## Koncepcje, wdrożenia planowane i pilotowe

- i. **Blockchain w łańcuchu dostaw**
- ii. **Blockchain w sztuce**
- iii. **Cyfrowe certyfikaty**
- iv. **Tokenizacja i współdzielenie danych**
- v. **Cyfrowe płatności**
- vi. **Systemy ostatniej mili i Blockchain trzeciej generacji**

## Wdrożenia na rynku polskim

- i. **Trwały nośnik**
  - Opis ogólny
  - Trwały nośnik wdrożenie Atende
  - Trwały nośnik wdrożenie Bilon
  - Platforma Blockchain BIK
- ii. **Blockchain i zdalne podpisywanie umów**
- iii. **Cyfrowe certyfikaty: dyplomy studenckie**
- iv. **eVoting-board.**
- v. **Łańcuch outsourcingowy**
- vi. **Blockchain w energetyce**

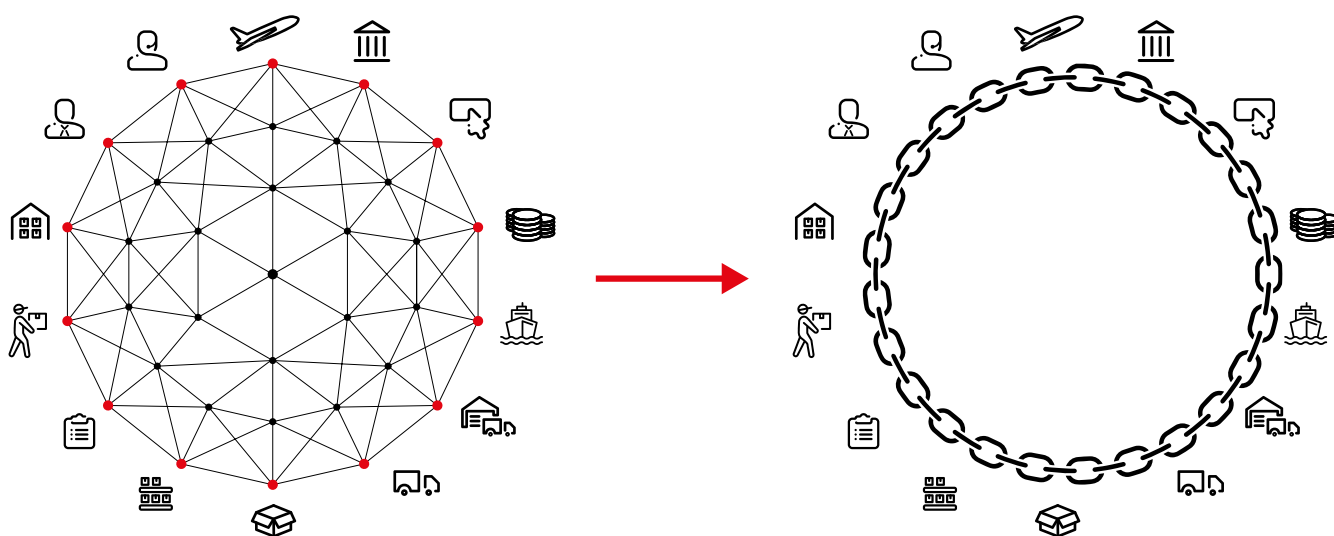
# 4.1 KONCEPCJE, WDROŻENIA PLANOWANE I PILOTOWE

## 4.1.1 Blockchain w łańcuchu dostaw

*Autor: Michał Legumina, Atende S.A.*

Zanim odpowiemy na pytanie, jaką wartość może przynieść technologia blockchain dla obszaru logistyki, spróbujmy znaleźć wspólny mianownik dla tych dwóch zagadnień. Logistyka to w uproszczeniu dbałość o zapewnienie odpowiedniej kolejności zdarzeń, aby uzyskać określony cel, np. zachowanie płynności finansowej, czy wytworzenie zysku ze swojej działalności.

W przypadku technologii blockchain również pojawia się pojęcie łańcucha, ale mówimy o łańcuchu bloków, który z uwagi na swoje unikalne cechy wydaje się być idealnym narzędziem do odwzorowania wielowymiarowych aktywności logistyki w uporządkowany ciąg zdarzeń, usprawniający, porządkujący wszystkie procesy, nie tylko w ramach jednej organizacji, ale również na płaszczyźnie współpracy pomiędzy wszystkimi interesariuszami tego procesu.



1 Koncepcja migracji wielowątkowych interakcji w logistyce na platformę blockchain.

Złożoność procesów logistycznych i powszechnie przyjęte procedury powodują, że wciąż znaczna część operacji odbywa się w sposób tradycyjny, na nośniku papierowym, przekazywanym przez poszczególne podmioty uczestniczące w tym procesie.

Pierwsze rozpoznawalne projekty wykorzystania technologii blockchain w łańcuchu logistycznym, odnotowano w roku 2016. W sieci Walmart przeprowadzono próby znakowania i śledzenia całego cyklu produkcji i dostawy określonych produktów rolnych, dając możliwość analizy ich cyklu życia i kontroli ich jakości. Zrobienie tego samego w sposób tradycyjny, poprzez śledzenie dokumentacji wymagałoby dziesiątek godzin pracy, bez gwarancji, że dane są należycie wprowadzane na każdym etapie procesu.

Z kolei firma Maersk planowała wykorzystać blockchain jako globalną platformę do zarządzania całym procesem logistycznym, usprawniając przepływ informacji, redukując koszty obsługi i odpowiadając na rosnące zapotrzebowanie globalnego handlu.

W następnych latach pojawiły się kolejne pomysły i realizacje wykorzystania technologii w procesie śledzenia materiałów w łańcuchach logistycznych. Można dziś powiedzieć, że technologię zaczyna się integrować z istniejącymi rozwiązaniami i traktuje jako pewnego rodzaju standard.

Zainteresowanie blockchain w Polsce jest równie wysokie, jak w innych krajach na świecie. Coraz częściej można usłyszeć nie tylko o teoretycznych zastosowaniach tej technologii, ale o realnych wdrożeniach i korzyściach, jakie niesie. Szczególnie dużo wdrożeń można znaleźć w sektorach regulowalnych (bankowość / ubezpieczenia), ale również wszędzie tam, gdzie jest relacja i potrzeba komunikacji na linii przedsiębiorstwo – klient.

Podejmowane są działania Przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, aby również wykorzystać koncepcję rejestru rozproszonego do identyfikowania żywności na każdym etapie jej wytwarzania. Blockchain umożliwia szybką analizę całego łańcucha produkcji pozwalając reagować na każdy przypadek odstępstwa od gwarantowanej jakości wyrobu. Technologia informatyczna z odpowiednią kryptografią zabezpiecza dane, jakie trafiają do systemu, ale istnieje ryzyko nierzetelnego źródła danych. Sama technologia blockchain nie weryfikuje tego, co ma w niej zostać zapisane. Można to ryzyko mitygować automatyzacją procesów przy wykorzystaniu urządzeń IOT. Realizacja koncepcji śledzenia żywności na skalę ogólnokrajową to przedsięwzięcie niezwykle złożone. Wymaga nie tylko ingerencji w każdym etapie produkcji, ale również integracji z wieloma ośrodkami i instytucjami krajowymi, czy wręcz międzynarodowymi. Bez wsparcia odpowiednich podmiotów centralnych na poziomie ministerialnym nie dałoby się tego zrealizować. Projekt paszportyzacji żywności jest na tyle złożony, że samo zebranie odpowiednich wytycznych zajmie jeszcze co najmniej rok. W latach kolejnych należy się spodziewać realizacji.

Rosnąca świadomość i oczekiwania konsumentów wymuszają szukania nowych sposobów gwarantowania jakości również wśród producentów żywności. Największe polskie firmy produkujące pożywienie same wychodzą naprzeciw regulacjom i starają się wykorzystać zdobycze techniki na cele zwiększenia transparentności. Warto jednak podkreślić, iż odpowiednio wdrożone usprawnienia nie tylko dają wiarygodność produktom, ale też pozwalają zaobserwować szereg oszczędności, głównie dzięki skróceniu czasu obsługi poszczególnych kroków procesów.

Wszystkie te projekty posiadają lokalne wsparcie firm technologicznych. To bardzo ważne z punktu widzenia architektury krytycznej, że nie trzeba decydować się na zagraniczne, egzotyczne w kraju rozwiązania. Atende, jeden z wiodących dostawców rozwiązań opartych o technologię blockchain, współpracuje w tych tematach z Instytutem Logistyki i Magazynowania celem wykorzystania doświadczenia, którymi dysponują oba te podmioty. Dzięki temu można się spodziewać, iż proponowane rozwiązania nie będą oderwane od rzeczywistości i wykreują realną wartość dla rynku.

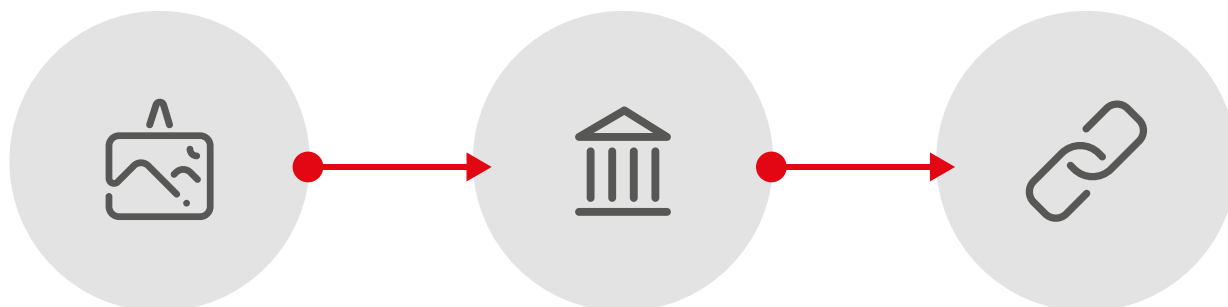
## 4.1.2 Blockchain w handlu sztuką

*Autor: Michał Legumina, Atende S.A.*

Pierwsze pomysły na wykorzystanie technologii blockchain w sztuce pojawiły się wraz ze wzrostem zainteresowania kryptowalutami. Około roku 2015 można było usłyszeć o tokenizowaniu prawie wszystkiego w tym akcji, nieruchomości, diamentów i właśnie sztuki. Jak to często bywa, od pomysłu do adopcji mija pewien czas i blockchain na dobre zawitał w sztuce kilka lat później. Zaczęto się od kupna obrazów w wirtualnej walucie, ale kwestią czasu było, aby w tokenach zawarte były udziały dzieł sztuki. W 2018 roku odbyła się głośna aukcja w Londynie, na której wystawiono niecałą połowę obrazu Andy Warhola (14 Small Electric Chairs). Mimo szumu medialnego, trudno dziś uznać tę inicjatywę za sukces z racji chociażby na brak kontynuacji pomysłu. Obecnie furorę w Internecie robią tokeny NFT (Non Fungible Tokens – niewymienialne tokeny), które można przypisać do dowolnego bytu tak fizycznego jak wirtualnego. W związku z tym, popularnym jest przypisywanie ich do cyfrowej sztuki, np. w postaci plików graficznych. Wysokie ceny transakcyjne uzyskiwane za kolejne zasoby rozpalają wyobraźnię inwestorów. Wykorzystywanie technologii blockchain w sztuce znowu zyskało na popularności. Możliwości jej zastosowania są bardzo bogate. Możemy cyfryzować fizyczne lub cyfrowe dzieła sztuki i handlować ich udziałami.

### Fizyczne dzieła sztuki a tokeny.

Wariant handlu udziałami rzeczywistych dzieł sztuki mimo iż do teraz nie doczekał się należytego zainteresowania, nadal jest żywo dyskutowany i pojawiają się kolejne projekty z nim związane. Nawet na rodzimym rynku w Polsce, pojawiają się takie pomysły, mniej lub bardziej oficjalne, które za cel stawiają sobie zrealizowanie tego tematu inaczej. Skoro zmieni się koncepcja realizacji, to można zakładać, że efekt będzie lepszy od pierwotnej. Wyobraźmy sobie obraz zdeponowany w jakimś obiekcie, np. galerii, muzeum, w którym dzieło mogłoby być odpowiednio promowane. Cyfrowy odpowiednik tego obrazu w postaci tokenów zostaje ulokowany na łańcuchu bloków. W zależności od tego, jaki łańcuch zostanie wybrany do realizacji projektu, czy będzie on publiczny czy też prywatny, inne mogą być prawa i funkcjonalności udostępnione odbiorcom końcowym. Odpowiednim zapleczem prawnym można zapewnić formalny udział w własności dzieła, a poprzez zastosowanie popularnych standardów tokenów umożliwić użycie dostępnych zewnętrznych portfeli.



W wariacie tym, chodzi przede wszystkim o ułatwienie dostępu do sztuki rzeczywistej poprzez utworzenie rynku pierwotnego i wtórnego dla handlu tokenami.

Dodatkowym ważnym elementem takiej architektury może być cyfrowy certyfikat własności. W przypadku różnego rodzaju wydarzeń, dzieła sztuki mogą być kradzione i ukrywane. Dzieje się tak na przykład podczas zbrojnych konfliktów. Zabezpieczenie sztuki w postaci cyfrowych tokenów umożliwia w przyszłości odzyskiwanie dzieł, zgodnie z oficjalnie akceptowanymi rejestrami.

Warto przypomnieć, że po dziś dzień część sztuki, która zaginęła podczas II Wojny Światowej nadal znajduje się w nieujawnionych rękach. Z rzadka pojawiają się one na aukcjach i wtedy szybka reakcja pozwala na odzyskanie dzieła. Rejestry pozwoliłyby na automatyzację takiego procesu i na pewno skróciłyby proces weryfikacji oryginalności dzieł.

## **Wirtualne dzieła sztuki**

Rynek, jak zwykle, rządzi się własnymi prawami i więcej zainteresowania, zdaje się, obecnie zdobywają cyfrowe projekty. Nazywanie sztuką takich bytów, jak CryptoPunk, BAYC czy też rodzime FancyBears, może wzbudzać kontrowersje. Ogromne pieniądze, jakie się pojawiają wokół tych projektów powodują niewyobrazalny wysyp kolejnych im podobnych. Najpopularniejsze platformy i giełdy do obrotu tokenami NFT nie zarządzają prawami autorskimi ani żadnymi innymi. Inwestorzy handlujący więc jedynym i niepowtarzalnym tokenem nierzadko nie otrzymają w cenie transakcyjnej żadnych dodatkowych uprawnień, poza posiadaniem wspomnianego tokena. Nietrudno sobie jednak wyobrazić, że NFT mogłyby w jakiejś formie odzwierciedlać prawa autorskie lub pokrewne na pewnych polach eksploatacji. Inwestowanie wtedy w tego typu projekty, wydawałoby się nieco mniej abstrakcyjne dla tradycyjnego inwestora. W najbliższym czasie należy spodziewać się projektów, które będą certyfikowały sztukę wraz z jakimiś uprawnieniami do dysponowania danymi dziełami.

## **Cyfrowe bliźniaki**

Ostatnim wariantem wartym wspomnienia, jest połączenie tych dwóch powyższych koncepcji. Przykładowe dzieło fizyczne poprzez odpowiednie technologie typu skanującego przenosimy w strefę cyfrową. Przypisany do takiego dzieła NFT mógłby zamiast nosić udział własności w dziele fizycznym, dysponować jedynie prawami do wykorzystywania cyfrowej wersji dzieła. Może to mieć o tyle sens, że takich zastosowań w przyszłości może być wiele w ramach popularyzacji idei Metaverse.

Podsumowując: jest bardzo wiele realnych zastosowań technologii blockchain wokół różnego rodzaju sztuki. Polskie firmy także szykują się do uruchamiania wielu projektów. Są to zarówno związane ze sztuką, galerie i domy aukcyjne, podmioty rynku finansowego oraz oczywiście firmy technologiczne. Atende prowadzi szereg rozmów z podmiotami z branży w celu uzyskania możliwie najszerzej interoperacyjności.



## 4.1.3 Cyfrowe certyfikaty

Autor: Jacek Figuła, Marek Marczuk, Billon Group

### Cyfrowe certyfikaty: paszport produktu

Technologie cyfrowe dają możliwość oznaczania, śledzenia, lokalizacji i udostępniania danych związanych z produktem, aż do poziomu poszczególnych komponentów i materiałów. Zarówno Europejski Zielony Ład – the European Green Deal<sup>2</sup>, jak i „Plan działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym” (CEAP the Circular Economy Action Plan (CEAP)<sup>3</sup> określają cyfrowy paszport produktu (DPP), jako sposób na przyczynienie się do skutecznej polityki produktowej. Rada Europy zidentyfikowała potencjał cyfrowego paszportu produktu i wezwała Komisję do przedstawienia wniosku i uruchomienia programów pilotażowych cyfrowego paszportu produktu w łańcuchach wartości określonych w CEAP<sup>4</sup>.

Ponadto Europejska Strategia w zakresie Danych ma na celu uczynienie UE liderem w społeczeństwie opartym na danych. Przekształcenie rynku wewnętrznego, opartego na swobodnym przepływie towarów, w rynek wewnętrzny oparty na danych, wymaga używania wspólnego języka do wymiany informacji o produktach. KE opracowuje więc, bezpieczne środowisko przetwarzania, które umożliwi przejrzyste wdrożenie zarządzania danymi, w tym bezpieczeństwo danych, dostęp, weryfikację i uwierzytelnianie. Wspólna „Europejska przestrzeń danych dla inteligentnych aplikacji o obiegu zamkniętym” (ED-SCA – European Dataspace for Smart Circular Applications) będzie stopniowo uzupełniana poprzez każdą pojedynczą kategorię produktów DPP, jako rozproszoną bazę danych, co oznacza, że dane w niej zawarte pozostaną w większości wśród osób kontrolujących dane. Na początku szczególny nacisk zostanie położony na sektory objęte planem działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, takie jak środowisko zbudowane, opakowania, tekstylia, elektronika, ICT i tworzywa sztuczne. Opracowane zostaną cyfrowe „paszporty produktów”, które będą dostarczać informacji o pochodzeniu produktu, trwałości, składzie, ponownym użyciu, możliwościach naprawy i demontażu oraz obsłudze po zakończeniu eksploatacji.

### Projekt cyfrowych certyfikatów dla Komisji Europejskiej (projekt EBSI)

Jednym z projektów, które wpisuje się w prace Komisji Europejskiej w zakresie EDSCA – European Dataspace for Smart Circular Applications jest plan wdrożenia technologii Blockchain w ramach przedsięwzięcia EBSI – European Blockchain Services Infrastructure. KE postanowiła wykorzystać atrybuty technologii blockchain do zrealizowania celów stawianych przez Plan Działania na Rzecz Gospodarki o Obiegu Zamkniętym.

<sup>2</sup> COM(2019) 640 final

The European Green Deal notes that “Digitalisation can also help improve the availability of information on the characteristics of products sold in the EU. For instance, an electronic product passport could provide information on a product’s origin, composition, repair and dismantling possibilities, and end of life handling”.

<sup>3</sup> COM(2020) 98 final

<sup>4</sup> Eco-innovation: enabling the transition towards a circular economy, Council Conclusions 15811/17, 18 December 2017; Council Conclusion on Digitalisation for the benefit of the environment, December 2020.

## Ogólny opis i kluczowe cechy

Rozwiązanie Billon to cyfrowy system paszportyzacji produktów oparty na własnej technologii blockchain. Można go zastosować do dowolnego produktu dla gospodarki o obiegu zamkniętym, ale dla celów fazy 2 pilotażu opracowane zostaną dwa konkretne przypadki użycia certyfikatów:

1. Odpady plastikowe.
2. Akumulatory samochodowe.

Wdrożenie rozwiązania rozpoczęło się podpisaniem umowy pomiędzy KE i firmą Billon w grudniu 2021 roku. Testy rozwiązania planowane są na drugą połowę 2022 roku, a rok 2023, to podłączenie pierwszych klientów korporacyjnych do rozwiązania.

Najważniejsze cechy zaprojektowanego rozwiązania to m.in.

1. Generowanie i przetwarzanie certyfikatu (pochodzenie produktu / paszport produktu).
2. Odczytywanie informacji przez użytkownika końcowego (konsument z aplikacją mobilną.)
3. Moduł analityczny:
  - a. Dla przedstawiciela administracji publicznej;
  - b. Dla instytucji finansowych.
4. Moduł mechanizmu motywacyjnego – umożliwiający automatycznych płatności motywacyjnych w celu promowania zrównoważonych działań.
5. Moduł "bez papieru" (paperless) – zarządzania dokumentami do elektronicznego handlu, podpisów cyfrowych oraz stosowania logiki biznesowej i reguł biznesowych do wymiany dokumentów między uczestnikami łańcucha wartości.

### Rozwiązanie ma cztery typy użytkowników:

1. Użytkownicy korporacyjni: w tym przypadku przedstawiciele określonego łańcucha dostaw, którzy będą generować, a następnie zarządzać wygenerowanym świadectwem pochodzenia produktu (paszportowanie produktu), na użytek administracji publicznej, klientów końcowych i instytucji finansowych.
2. Klienci końcowi (konsumenci) – odbiorcy produktu końcowego, którzy będą mogli zapoznać się z paszportem produktu oraz zweryfikować pochodzenie i pochodzenie produktu (np. procent wykorzystanych materiałów z recyklingu, kraj pochodzenia, prawdopodobieństwo stosowania nielegalnych praktyk biznesowych w produkcja itp.).
3. Administracja publiczna – do analizy metadanych zgodności z przepisami i gospodarki odpadami.
4. Instytucje finansowe – do analiz konkretnych firm uczestniczących w ekosystemie (np. dla celów ratingowych).

## 4.1.4 Tokenizacja i współdzielenie danych

### Tokenizacja aktywów cyfrowych

Jednym z przypadków użycia platform opartych o blockchain jest tworzenie tokenów, a więc obiektów cyfrowych reprezentujących pewne aktywo, np. fundusze inwestycyjne, obligacje, akcje, udziały. W tradycyjnych rozwiązaniach opartych o blockchain – typu Ethereum tokeny tworzy się przy wykorzystaniu inteligentnych kontraktów definiowanych przy użyciu języka Solidity. Taka konstrukcja wiąże się z koniecznością poniesienia opłat za moc obliczeniową sieci (tzw. gas), wymaga więc, wniesienia opłaty przy użyciu natywnej kryptowaluty Ethereum – ETH.

Odmienne podejście do tworzenia obiektów w sieci DLT, opracowane przez Billon, umożliwia znacznie prostsze kreowanie cyfrowych aktywów reprezentujących dowolne w zasadzie aktywo – waluty narodowe, co zostało wykorzystane w procesach opartych o regulowany Pieniądz Elektroniczny, obligacje, udziały, derywaty, cząstkowe części akcji, jednostki uczestnictwa w funduszach inwestycyjnych metale, prawa autorskie, a nawet istniejące kryptowaluty..

Sercem systemu jest "Minting Node" – wyspecjalizowany węzeł DLT, który ma uprawnienia do tworzenia oraz terminacji nowych obiektów – tokenów w systemie. Węzeł ten powinien być zintegrowany z systemem odpowiedzialnych za przechowywanie wartości ("store of a value") aktywa, które ma być stokenizowane – na przykład z rachunkiem bankowym, rachunkiem maklerskim, rejestrem funduszy inwestycyjnych, zapisem praw autorskich, czy portfelem kryptowalut. Pozwala to na automatyzację tworzenia nowych tokenów, w odpowiedzi na pojawienie się nowych aktywów, które reprezentują np. w wyniku nabycia nowych akcji spółki, które token ma reprezentować.

Tokeny wyemitowane przez Minting Node, podpisane są zawsze podpisem cyfrowym emitenta a następnie są przekazywane do węzłów ich nabywców.

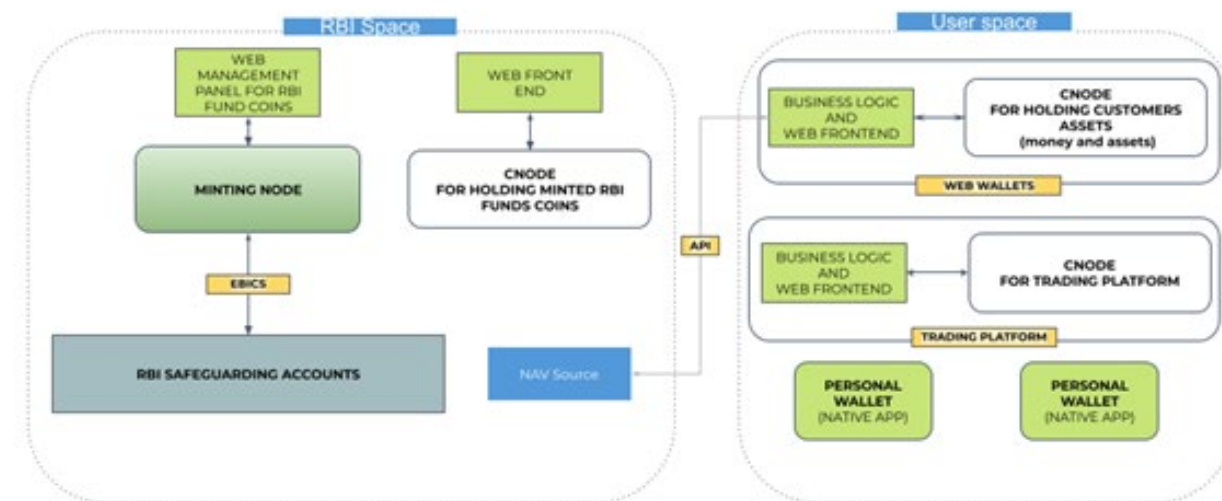
W ramach platformy Billon dostępne są dwa rodzaje węzłów – węzły serwerowe (cNode), które, mogą działać na tradycyjnych serwerach lub w ramach usług chmurowych oraz węzły osobiste, działające w formie aplikacji mobilnej lub przeznaczonej na komputer osobisty, Węzły serwerowe, mogą służyć jako backendy do różnorodnych aplikacji klienckich – oferujących np. przykład portfele dostępne dla klientów indywidualnych, giełdy, portale transakcyjne. W przypadku takiej konieczności mogą być klastrowane, np. w celu zapewnienia wymaganego stopnia wydajności.

Węzły osobiste natomiast, są przeznaczone dla klientów, którzy chcą mieć pod pełną kontrolą posiadane przez siebie assety, stanowią one pełnowartościowy węzeł sieci DLT, posiadają własny adres blockchain, ich użytkownicy posiadają cyfrową tożsamość i wyposażeni są w pełen zestaw kluczy umożliwiających dokonywanie operacji w ramach posiadanych aktywów.

Wyemitowane tokeny mogą być następnie przedmiotem obrotu na rynku wtórnym zarówno przy pomocy transakcji dokonywanych bezpośrednio między dwoma użytkownikami (peer-to-peer), jak i na giełdach i platformach tradingowych. W przypadku, gdy w ramach sieci występuje więcej niż jeden rodzajów tokenów możliwa jest bezpośrednia wymiana jednego tokenu na drugi, przeprowadzana w ramach jednej transakcji (tzw. atomic swap).

Przykładem rozwiązania tokenizacyjnego może być pilotaż który Billon przeprowadził z Raiffeisen Bank International (RBI). W ramach tego pilotażu wyemitowano dwa typy tokenów: RBI Coin – będący cyfrową reprezentacją waluty narodowej (euro) oraz Raiffeisen Fund Token, reprezentujący wartość jednostki uczestnictwa wyselekcjonowanego funduszu inwestycyjnego.

### High level architecture of the pilot



### Architektura pilotażu RBI

RBI Coins były emitowane na podstawie wpływów księgowanych na dedykowanym rachunku prowadzonym przez RBI, Tokeny reprezentujące jednostki uczestnictwa w funduszu zaś, ręcznie przez Fund Managera, na podstawie dedykowanego rejestru. Dodatkowo platforma została zintegrowana z systemem Xentis, dostarczającym aktualną wartość jednostki uczestnictwa (NAV – Net Asset Value).

Po stronie użytkownika klienci mieli do wyboru proste portfele www, działające w oparciu o węzeł pełniący funkcję backendu, portfele w postaci aplikacji mobilnej oraz platformę tradingową.

Użytkownik pilotażu deponował pewną sumę pieniędzy na dedykowanym rachunku bankowym, w wyniku czego, otrzymywał odpowiednią liczbę RBI Coins, czyli tokenów reprezentujących euro. Następnie mógł za nie nabyć (dokonując swapu) RFT – czyli tokeny reprezentujące fundusze inwestycyjne. Tokeny te mogły być przechowywane w portfelach, sprzedawane pomiędzy użytkownikami, wystawiane na platformie tradingowej lub odsprzedawane z powrotem dystrybutorowi.

Tokeny reprezentujące walutę, mogły być także umorzone, co powodowało generację przelewu o wartości odpowiadającej wartości umorzonych tokenów na rachunek uczestnika.

## 4.1.5 Cyfrowe płatności

Autor: Jacek Figura, Marek Marczuk, Billon Group

Billon opracował rozwiązanie pozwalające na przesyłanie środków pomiędzy bankami, bezpośrednio z jednej instytucji finansowej do drugiej, bez pośrednictwa izb rozliczeniowych czy międzynarodowych systemów komunikacyjnych (takich jak SWIFT). Rozwiązanie umożliwia przekazanie środków z banku nadawcy do banku odbiorcy, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, za pomocą sieci DLT oraz dokonanie odpowiednich księgowania na rachunkach NOSTRO/VOSTRO w obu bankach.

Rozwiązanie to dedykowane jest dla:

- przelewów transgranicznych, jako szybsza i tańsza alternatywa dla systemu SWIFT,
- przelewów w ramach instytucji finansowych w ramach jednej grupy kapitałowej lub zrzeszeń (np. banków spółdzielczych), które mogłyby dokonywać swoich rozliczeń wewnętrznych bez użycia zewnętrznych izb rozliczeniowych,
- banków wykorzystujących stare legacy systemy, pragnących wykorzystać możliwości oferowane przez nowoczesną technologię,
- instytucji finansowych pragnących wdrożyć lub rozszerzyć swoją ofertę o dodatkowe możliwości – np. dołączanie dokumentów do płatności (zamówień, faktur, zezwoleń dewizowych) do transakcji, czego nie oferują tradycyjne schematy płatnicze,
- instytucji finansowych pragnących rozszerzyć swoje usługi o dodatkowe sesje płatnościowe, poza godzinami granicznymi obowiązującymi w tradycyjnych schematach płatniczych.

Opracowane rozwiązanie może przekazywać środki w dowolnej walucie wykorzystywanej przez banki. Dodatkowo, będzie mogło w przyszłości, obsługiwać automatyczny proces wymiany walut oparty na logice biznesowej zapisanej na DLT.

Ponadto, rozwiązanie przelewów międzybankowych, zostało zbudowane w taki sposób, że bank nadawcy, od razu otrzymuje informację o możliwości zaksięgowania środków na rachunku odbiorcy, przez co, nie jest narażony na kosztowne procesy operacyjne obsługi transakcji międzynarodowych, które z różnych powodów (np. błędnych danych odbiorcy, nieistniejących rachunków, blokad AML) nie mogą zostać zaksięgowane (wg szacunków banków liczba takich transakcji dochodzi nawet do 20%).

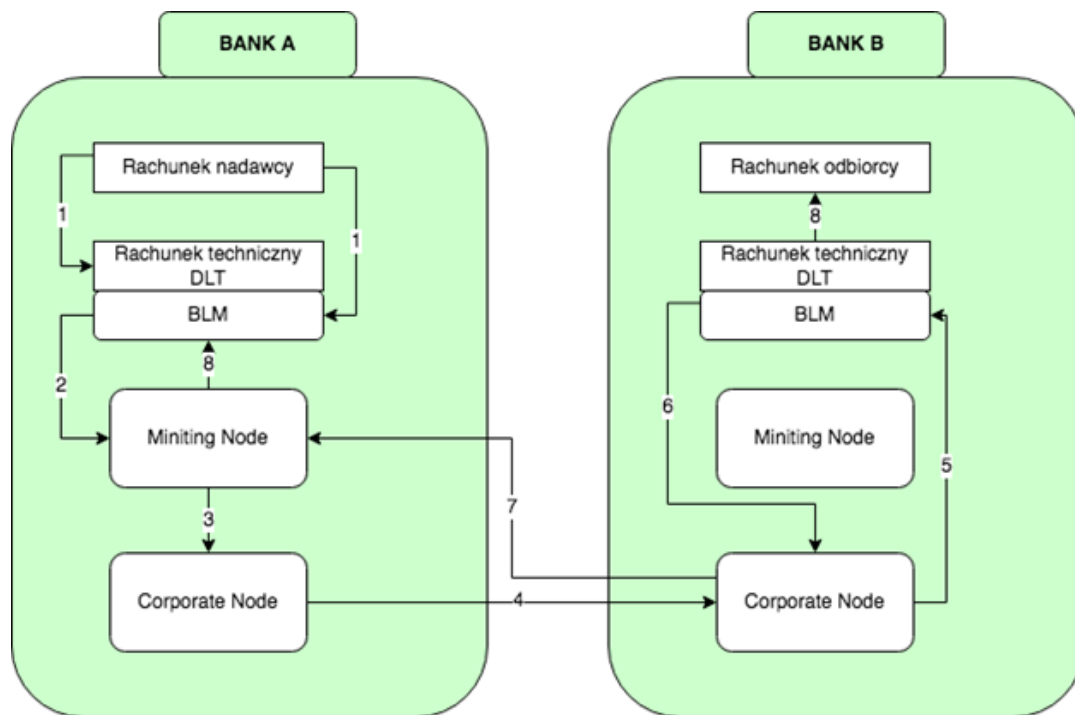
Aby rozwiązanie mogło funkcjonować konieczne jest zainstalowanie w instytucjach finansowych odpowiednich węzłów DLT:

- minting node (mNode) – węzeł umożliwiający tworzenie i umarzanie cyfrowych assetów reprezentujących dany transfer międzybankowy,
- corporate node (cNode) – węzeł wykorzystywany do wykonywania transakcji przekazywania assetów pomiędzy bankami.

Węzły te mogą być zainstalowane w ramach infrastruktury banku, mogą również działać w ramach infrastruktury chmurowej lub dostarczonej przez innego, zewnętrznego dostawcę.

Jako warstwa integracyjna służy napisany w języku Java Business Logic Module (BLM), który z jednej strony komunikuje się z węzłami DLT, a z drugiej strony może zostać zintegrowana z centralnym systemem banku (CBS), szyną ESB, systemami kolejującymi, płatnościowymi, w zależności od lokalnej architektury IT danej instytucji finansowej.

Podstawowy przebieg transakcji międzybankowej wygląda następująco:



1. w pierwszym kroku środki transferu przekięgowywane są z rachunku zleceniodawcy na dedykowany rachunek techniczny. Jednocześnie Business Logic Module otrzymuje instrukcję płatniczą, określającą szczegóły przelewu międzybankowego,
2. następnie mNode kreuje asset reprezentujący transfer, w którego metadanych zapisana jest między innymi instrukcja płatnicza. Asset podpisywany jest również kluczami Banku A,
3. Asset przekazywany jest do węzła transakcyjnego (cNode),
4. CNode banku A przekazuje asset do cNode'a banku B,
5. BLM Banku B otrzymuje informację o transakcji między węzłami i odczytuje instrukcję płatniczą zakodowaną w assecie. Następuje sprawdzenie, czy jest możliwe jej wykonanie, np. czy istnieje rachunek odbiorcy, na którym środki mogą zostać zaksięgowane, czy rachunek ten nie jest zablokowany – np. w wyniku objęcia jego posiadacza sankcjami AML itp.,
6. jeśli wynik sprawdzenia jest pomyślny, BLM przekazują tę informację do węzła transakcyjnego Banku B.,
7. węzeł transakcyjny Banku B przesyła asset do terminacji do mNode'a Banku. Jako, że komunikacja między węzłami jest dwustronna, węzeł transakcyjny Banku B otrzymuje informację o poprawnej terminacji przestanego assetu; terminacja assetu wymaga uprzedniego sprawdzenia jego autentyczności i zachowanego ciągu podpisów podmiotów, które asset posiadały (w tym przypadku Banków A i B),
8. terminacja assetu powoduje możliwość rozliczenia (settlementu) transakcji po obu stronach – zdjęcia środków z rachunku technicznego Banku A i uznania rachunku odbiorcy transakcji w Banku B.

## Korzyści rozwiązania wykorzystującego technologię Billon Blockchain:

1. Łatwe i szybkie wdrożenie rozwiązania problemu transakcji międzybankowych – opisany proces jest jedną z najprostszych możliwych implementacji rozwiązania opracowanego przez Billon do transakcji międzybankowych. Pomimo tego od razu daje korzyść w postaci przekazania informacji, że transakcja po stronie Banku B może dojść do skutku rachunek odbiorcy może zostać uznany, czego, w czasie zbliżonym do natychmiastowego, nie oferują tradycyjne rozwiązania płatnościowe.
2. Rozszerzenia funkcjonalne rozwiązania – proces ten może zostać rozszerzony o szereg dodatkowych funkcji, które w znaczący sposób będą w stanie zwiększyć użyteczność całego rozwiązania, jak przekazywanie dokumentów dotyczących płatności wraz z transakcją (zachowując niezaprzeczalność informacji, jaką daje DLT), czy powiązanie transakcji z wymianą walut.
3. Dodatkowo, jako proces odbywający się bezpośrednio pomiędzy zainteresowanymi bankami, może być wykonywany niezależnie od godzin granicznych narzuconych przez zewnętrzne schematy płatnościowe.

### 4.1.6 Systemy ostatniej mili i Blockchain trzeciej generacji

*Autor: Jacek Figuła, Billon Group*

Wśród firm wdrażających nowe systemy rosną oczekiwania związane z potrzebami biznesowymi oraz testów wydajności, efektywności energetycznej i skalowalności (do przetwarzania danych lub ich części w łańcuchach bloków – 'on-chain processing'). Architekci dostrzegają też potrzebę synchronizacji systemów rozproszonych z istniejącymi lub tworzonymi bazami tożsamości. Myśląc o systemach opartych na technologii blockchain, mamy często na myśli rozwiązanie, które pozwala zarządzać dowolnymi aktywami cyfrowo w zgodzie z koncepcją tożsamości suwerennej. Dlatego nacisk kładzie się na użytkownika, z mechanizmami typu 'client-side encryption', czyli przechowywaniem kluczy klienta indywidualnego na jego własnym urządzeniu, bezpośrednio połączonym z jego biometrią. Coraz ważniejsza jest zgodność z istniejącymi i przyszłymi regulacjami (MiCA, Data Privacy Act, GDPR, e-IDAS, Durable Medium).

#### Systemy ostatniej mili

System ostatniej mili to nie rozproszone rozwiązanie IT, gdzie węzły instalowane są w centrach przetwarzania danych korporacji i partnerów biznesowych, niezmiennie zabezpieczone przed niepowołanym dostępem za pomocą dobrze nam wszystkim znanych mechanizmów cyberbezpieczeństwa. Systemy blockchain pierwszej i drugiej generacji, podobnie jak tradycyjne rozwiązania IT, przechowują dane w tradycyjnych centrach przetwarzania, a dostęp do nich umożliwiają poprzez tradycyjne aplikacje czy protokoły dostępowe, odpowiednio monitorowane i zabezpieczone.

Rozwój systemów blockchain przyspiesza w kierunku rozwiązań, w których dane są szyfrowane i zabezpieczane znaną nam dobrze kryptografią, ale przechowane są w otwartym internecie w strukturach rozproszonych. Dostęp do nich ma więc każdy, kto posiada odpowiednie klucze kryptograficzne do swojej tożsamości i do danych, które próbuje odczytać.

## Blockchain trzeciej generacji

Jeden z partnerów raportu, firma Billon już od 2012 roku obserwuje, analizuje oraz tworzy trendy technologiczne związane z rejestrami rozproszonymi. Od 2017 roku, stabilny 70-80 osobowy zespół buduje pilotaże i wdraża rozwiązania komercyjne oparte na całkowicie własnym rozwiązaniu. Firma nie tylko w Polsce, ale i w całej Unii Europejskiej jest prekursorem wdrożeń opartych o blockchain nowej generacji. Ostatnie dwa – trzy lata pokazują, że wizja technologiczna firmy zyskuje akceptację i naśladowców na świecie. Pomimo olbrzymiej zmiany, jaką wprowadza implementacja systemów rozproszonych ostatniej mili i procesowania on-chain, coraz więcej wizjonerów IT zgadza się, że właśnie ten kierunek jest nieunikniony. Alternatywą są rozwiązania hybrydowe, które wprawdzie skorzystają z zabezpieczeń niezmienności danych oferowanych przez "tradycyjną" technologię blockchain, ale dane, dokumenty, tokeny przechowują w tradycyjny sposób. Podobne problemy przeniesione zostałyby jedynie na inny poziom, a nie rozwiązane.

Powstają już rozwiązania blockchain trzeciej generacji, podobne koncepcyjnie do Billon Unified DLT Platform. W pierwszej kolejności zyskują one coraz większe uznanie inwestorów, którzy – ze swej natury – próbują przewidzieć przyszłość i na niej zarobić. Wystarczy spojrzeć na ostatnie rundy inwestycyjne rozwiązań takich jak Polygon, Solana, czy Hedera. Pokazują dobitnie, że inwestorzy typu 'deep tech' zrozumieli rewolucję w systemach IT prowadzącą do rozproszenia zarządzania danymi i przekazania władzy nad tymi danymi użytkownikom końcowym (niezależnie czy indywidualnym, czy korporacyjnym).

Pojawiają się również pierwsi klienci, którzy rozumieją głębokość zmian systemów i wynikających z nich konsekwencji biznesowych. Dostrzegają również swego rodzaju ślepe uliczki rozwijania rozwiązań hybrydowych. To nie tylko problem kosztów, ale również fundamentalnych atrybutów systemów hybrydowych. Przykładem może być znane w Polsce wdrożenie rozwiązania trwałego nośnika informacji w oparciu o macierze WORM lub nawet o prywatną strukturę blockchain typu Hyper Ledger Fabric. W tych rozwiązaniach klient (użytkownik) jest nadal petentem systemu IT i musi liczyć na przychyłność instytucji publikujących bądź z nimi współpracujących, aby uzyskać dostęp do swoich danych. Musi ufać, że nikt – celowo czy w konsekwencji ataku hakerskiego – nie wykasuje czy nie zmieni dokumentu. Oczywiście taka zmiana – dzięki technologii blockchain – zostanie zauważona, ale dostępu do oryginału dokumentu nie będzie.

## Pierwsze wdrożenia systemów trzeciej generacji

Jako przykład klientów analizujących najnowsze trendy w technologii rejestrów rozproszonych można przywołać Komisję Europejską, która budując paneuropejski system stworzyła pierwszą implementację, bazując na znanych dobrze platformach HL Fabric i HL Besu. Drugi etap projektu przeprowadzony w 2021 roku unaoczniał zalety płynące z systemów ostatniej mili i na dalsze prace, Komisja Europejska podpisała w ostatnich dniach 2021 roku umowy z czterema firmami, w większości oferującymi rozwiązania trzeciej generacji, w tym z polską firmą Billon. W trakcie 18-to miesięcznego projektu, wybrane firmy będą pracować w ramach inicjatywy EBSI (European Blockchain Services Infrastructure) i wdrażać rozwiązania sieci szkieletowej blockchain oraz testować je dla dwóch przypadków użycia:

- 1) cyfrowego paszportu produktu dla gospodarki o obiegu zamkniętym,
- 2) platformy tokenizacji i obrotu prawami autorskimi.



W podobnym kierunku podążają prace projektu – Gaia-X. Początkowo było to niemiecko-francuskie przedsięwzięcie skoncentrowane na unifikacji usług chmurowych. Obecnie jest to paneuropejski projekt stworzenia rozwiązań korzystających z suwerennej tożsamości dla wszelakich zastosowań, w tym obiegu dokumentów, wymiany danych, przeprowadzania transakcji w modelu bezpośrednim (peer to peer). Tego typu zastosowania również wymagają struktur rozproszonych z zastosowaniem mechanizmów zarządzania tożsamością tworzących systemy ostatniej mili.

Why Care?		Legacy Tech Platforms (IndiaStack, OpenBanking, PolishAPI, etc.)	Early Enterprise Blockchain (Ethereum, R3 Corda, etc.)	Challenger Blockchains (Billion, Solana, Iota, Hedera, Tezos, etc.)
<b>Immutability, Distributed</b>	<b>Eliminates Trusted 3rd Party</b> Critical for certainty of indisputable ownership, resilient to cyber-security threats	✗	✓	✓
<b>High performance L1 architecture &amp; consensus</b>	<b>Higher throughput</b> Scalable for enterprise (no need for L2 protocols)	✓/✗	✗	✓
<b>Regulatory Compliant For Money &amp; Documents</b>	<b>Lower barrier to entry</b> Better eco-system value proposition with \$, €, £, and GDPR data	✓	✗	✓/✗*
<b>Sovereign Identity with certificate management</b>	<b>Safety &amp; privacy doesn't require geek-level sophistication</b> Eliminates security intermediaries, custodian services, hot/cold wallets problems	✗	✗	✓/✗
<b>„on-Chain” Data &amp; Multi-Assets</b>	<b>Unifies money, data, &amp; identity</b> Reduces dual „on” & „off” chain architectures	✗	✗	✓/✗
<b>Smart Contracts</b>	<b>Automation of business processes</b> Drives financial innovation and multitude of use-cases	✗	✓	✓
<b>End-User Nodes</b>	<b>Adds power of smart devices</b> Fully distributed (last mile), safer & cheaper, more resilient and scaling performance	✗	✗	✓/✗*
<b>Multi-issuer, Multi-Permissioned Model</b>	<b>Enables truly democratic ecosystems</b> Avoids winner-takes all scenario, Reduces risk of a single issuer. Evolutionary path for vast majority of existing stakeholders	✓	✗	✓/✗

## 4.2 WDROŻENIA NA RYNKU POLSKIM

Ten rozdział zawiera przykłady systemów wykorzystujących technologię blockchain już wdrożonych na rynku polskim.

### 4.2.1 Trwały nośnik

#### 4.2.1.1 Opis ogólny

*Autor: Agnieszka Wachowska,*

*Partner w kancelarii Trapie Konarski Podrecki i Wspólnicy Sp. j.*

Przepisy prawa w zakresie praw konsumenckich, działalności bankowej i telekomunikacyjnej, czy też usług płatniczych, w pewnych sytuacjach wymagają, aby przedsiębiorca przekazał określone informacje lub utrwalił dane oświadczenie na „trwałym nośniku”. Wprowadzenie takiego wymogu ma na celu ochronę praw wynikających ze stosunków łączących podmiot z przedsiębiorcą, w szczególności ochronę prawa do dochodzenia roszczeń. Trwały nośnik ma zatem zabezpieczać interesy słabszej strony obrotu gospodarczego (np. konsumenta lub abonenta).

Pojęcie „trwałego nośnika” lub „trwałego nośnika informacji” zostało zdefiniowane w różnych aktach prawnych, zarówno w prawie europejskim, jak i w polskich przepisach stanowiących implementację odpowiednich dyrektyw unijnych. Pojęciem tym posługuje się m.in. ustawa o prawach konsumenta<sup>5</sup>, ustawa o usługach płatniczych<sup>6</sup>, Prawo bankowe<sup>7</sup>, Prawo telekomunikacyjne<sup>8</sup> oraz ustawa o kredycie konsumenckim<sup>9</sup>. Wszystkie definicje trwałego nośnika pozostają zbieżne co do podstawowych kryteriów jakie powinien on wypełniać.

Żeby określony środek mógł zostać uznany za trwały nośnik musi zatem łącznie spełniać następujące przesłanki:

1. umożliwiać przechowywanie i odczytywanie informacji;
2. pozwalać na ich przechowywanie i odczytywanie, przez czas odpowiedni dla celów, jakim służą;
3. pozwalać na dostęp do tych informacji i ich odtworzenie w tym czasie w niezmienionej postaci.

Wskazuje się, że trwałym nośnikiem są w szczególności tradycyjne formy utrwalania informacji takie, jak papier, ale też formy zapisu elektronicznego np. pamięć USB, płyty CD-ROM lub karty pamięci. Na tym tle pojawia się pytanie, jakie rozwiązania technologiczne można wykorzystać w obrocie cyfrowym, zapewniając przy tym zgodność z prawem?

Niektóre strony internetowe i portale przedsiębiorców przeznaczone dla klientów, np. systemy bankowości elektronicznej, nie spełniają funkcji wymaganych przez prawo w zakresie trwałego nośnika. Wynika to z tego, że rozwiązania te nie gwarantują braku zmian informacji przez stosowny czas, pozwalając na jednostronną modyfikację lub usuwanie ich przez przedsiębiorcę. Istnienie narzędzi gwarantujących, że po wprowadzeniu do systemów informacje nie będą mogły być zmieniane stało się zatem warunkiem możliwości uznania tego typu systemów za trwałe nośniki.

<sup>5</sup> Ustawa z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 287 ze zm.).

<sup>6</sup> Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o usługach płatniczych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1907 ze zm.).

<sup>7</sup> Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Prawo bankowe (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 2439 ze zm.).

<sup>8</sup> Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 576).

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 12 maja 2011 r. o kredycie konsumenckim (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1083 ze zm.).

Zgodnie z poglądami prezentowanymi w orzecznictwie Trybunału Sprawiedliwości UE oraz decyzjach Prezesa UOKiK<sup>10</sup>, jako trwałe nośniki akceptowane są jedynie takie rozwiązania, które zapewniają integralność, niezmienność i autentyczność przesyłanych informacji oraz nieusuwalność przechowywanych dokumentów. Aby zapewnić te cechy pod względem technicznym, do przechowywania informacji wykorzystuje się rozwiązania oparte na technologii blockchain. Takie rozwiązanie zaproponowane w odniesieniu do trwałego nośnika zostało pozytywnie ocenione w praktyce Prezesa UOKiK<sup>11</sup>. Systemy wykorzystujące blockchain nadają się zatem do stosowania w obrocie cyfrowym przez przedsiębiorców, których dotyczą obowiązki przekazywania informacji na trwałym nośniku.

Prezes UOKiK podkreśla także, że spełnienie wymogu dostarczenia informacji na trwałym nośniku nie powinno być związane z działaniami konsumenta, takimi, jak wyszukanie odpowiedniej informacji w systemie<sup>12</sup>. Dlatego poza wyżej wymienionymi cechami, wymagana jest aktywność po stronie przedsiębiorcy, np. w formie przesłania powiadomienie SMS w momencie pojawienia się nowej informacji.

### 4.2.1.2 Trwały nośnik wdrożenie Atende

#### ChainDoc od Atende: pewny, sprawdzony i energooszczędny blockchain

Rozwiązanie Atende ChainDoc to platforma do cyfryzacji przedsiębiorstw. Zastosowanie technologii blockchain ma w tym systemie fundamentalne znaczenie: za jej pomocą zabezpieczane są treści dokumentów, uniemożliwiając wprowadzanie jakichkolwiek niezauważonych zmian. W ramach rozwiązania ChainDoc, w łańcuchu bloków zapisywane są jedynie skróty dokumentów, a odpowiednie funkcjonalności systemu umożliwiają potwierdzenie ich autentyczności.

Model paperless, czyli organizacji bez papieru, można wdrażać etapami. Docelowo jest to instytucja umożliwiająca zdalne podpisywanie dokumentów, tworzenie cyfrowych repozytoriów dokumentów oraz usługi obsługujące cyfrowy „Trwały Nośnik” dla dokumentów publicznych i prywatnych. W przypadku ChainDoc, wdrożenie wszystkich powyższych funkcjonalności odbywa się przy braku konieczności wymiany istniejących systemów informatycznych.

Wspomniana powyżej digitalizacja przynosi wymierne efekty w zakresie obniżenia kosztów operacyjnych przedsiębiorstw, ale to nie jest jej jedyna zaleta. Jest także szansą na budowę nowoczesnego wizerunku, poprawę relacji z klientami oraz zwiększenie ich zaangażowania. Wdrożenie nowoczesnych rozwiązań informatycznych otwiera nowe drogi komunikacji z klientami, a pracownikom pozwala na faktyczne skupienie się na potrzebach klienta. Pracownik staje się doradcą i opiekunem, a system informatyczny automatyzuje i przyspiesza prace biurowe.

Istnieje wiele instytucji finansowych w Polsce, w tym wśród klientów Atende, które właśnie w ten sposób już dzisiaj funkcjonują i dzięki temu zbudowały istotną przewagę konkurencyjną. **Obecnie, już ponad 30 banków zdecydowało się na wdrożenie ChainDoc, z czego większość to banki spółdzielcze.**

10 Por. decyzja Prezesa UOKiK z 30 maja 2018 r. nr RBG – 7/2018, str. 44, decyzja Prezesa UOKiK z 5 września 2018 r. nr RBG – 12/2018, str. 15 – 16, wyr. TSUE z dnia 25 stycznia 2017 r. w sprawie o sygn. C-375/15 pkt 44.

11 Por. decyzja Prezesa UOKiK z 27 sierpnia 2018 r., nr RBG – 11/2018, str. 18 i n.

12 Por. decyzja Prezesa UOKiK z 14 grudnia 2021 r. nr DOZIK – 13/2021, str. 62.

## Digitalizacja: od dokumentów prywatnych po Full Digital

Trwały Nośnik od Atende to nie tylko wygodna komunikacja dokumentów publicznych do klientów. Coraz większa grupa klientów decyduje się na wykorzystywanie Trwałego Nośnika cyfrowego także dla dokumentów prywatnych. Dokumenty te zawierają dane wrażliwe, więc podlegają regulacjom RODO i wymagają specjalnego traktowania. Przykładowo, na wykorzystywanych często w charakterze „Trwałego Nośnika” macierzach WORM, takich dokumentów nie da się w żaden sposób modyfikować, co utrudnia ich anonimizowanie. Wychodząc temu wyzwaniu naprzeciw, Atende ChainDoc przechowuje dokumenty w specjalnie dostosowanym do tego celu rozwiązaniu od Exea, jedynym w Polsce Data Center z certyfikacją TIER III. Dzięki temu system ChainDoc oferuje szereg funkcjonalności poszukiwanych obecnie przez instytucje finansowe.

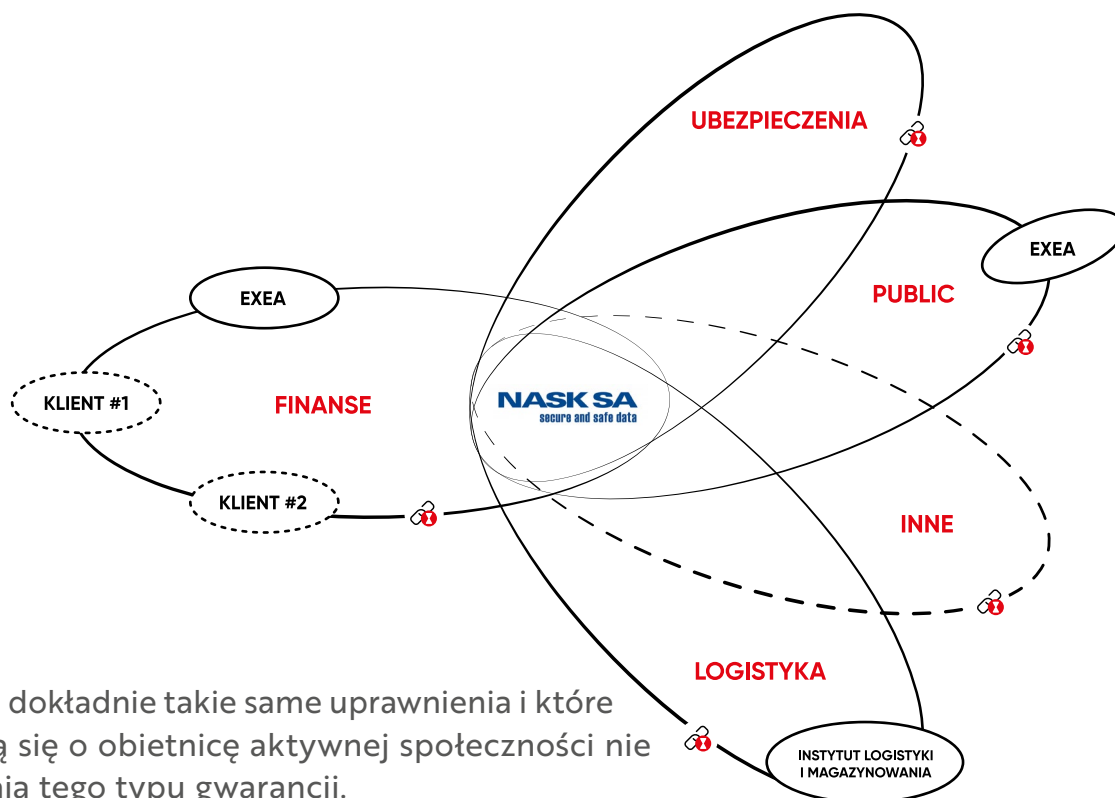
Atende ChainDoc oferuje nie tylko cyfrowe archiwum, umożliwia również podpisywanie dokumentów przez klientów: lokalnie w placówkach bankowych poprzez certyfikowane tablety lub zdalnie, poprzez wiadomości SMS. Rozwiązania od Atende są zgodne z wytycznymi stawianymi przez RODO – m.in. zapewniają oraz nadzorują retencję dokumentów. Dodatkowo, nawet po zakończeniu świadczenia przez podmiot usług dla klienta, zachowuje on dostęp do swoich dokumentów.

Najnowsza wersja systemu ChainDoc to bardzo rozbudowane narzędzie odpowiadające kompleksowo na potrzeby digitalizacyjne banków i ubezpieczeń. To dlatego nazywamy to podejście Full Digital. ChainDoc pozwala w modelu agencyjnym przekazywać cyfrowo polisy bezpośrednio od agenta do ubezpieczyciela skracając znacznie zarówno proces kompletacji dokumentów, moment uruchomienia polisy ale też, co najważniejsze z punktu widzenia agentów, czas do uznania prowizji.

ChainDoc oferuje ponadto funkcjonalność Trwałego Nośnika od klienta. Polega on na uruchomieniu skrzynki nadawczej dzięki, której klient może w sposób bezpieczny i trwały przekazać wybrane dokumenty do ubezpieczyciela czy banku, np. zaświadczenie o zarobkach czy stanie zdrowia. ChainDoc umieszcza takie dokumenty na cyfrowej kwarantannie, w której dokumenty są poddane weryfikacji pod kątem bezpieczeństwa i dopiero neutralne dokumenty są dostępne pracownikom podmiotu. Wysyłanie dokumentów przez klienta bezpośrednio na skrzynkę pocztową pracownika powoduje niepotrzebne ryzyko zainfekowania jego stacji roboczej złośliwym oprogramowaniem. Należy przy tym zaznaczyć, iż oprogramowanie antywirusowe często przegrywa z kreatywnością oszustów. Jedynie kwarantanna i kontrolowana weryfikacja dokumentów skutecznie ochroni instytucję przed niebezpieczeństwem.

## Energooszczędny blockchain budowany z NASK SA i Exea

W dobie świadomości związanej ze zrównoważonym rozwojem oraz czynnikami ESG, wydaje się wątpliwe, aby podmioty regulowane zdecydowały się na wykorzystanie technologii blockchain opartej o znany z kryptowalut, energochłonny algorytm konsensusu PoW (ang. Proof of Work). Na szczęście istnieją implementacje blockchain oparte o inne protokoły – związane z prywatnymi sieciami blockchain z ograniczonym dostępem, bądź hybrydowe sieci blockchain z otwartym dostępem, ale zarządzane przez podmioty uprawnione. Jest to szczególnie istotne dla rozwiązań korporacyjnych, np. w regulowanych środowiskach, wymagających gwaranta, czyli podmiotu odpowiedzialnego za zabezpieczenie funkcjonalności. Całkowicie publiczne sieci blockchain, w których każdy węzeł



posiada dokładnie takie same uprawnienia i które opierają się o obietnicę aktywnej społeczności nie posiadają tego typu gwarancji.

Atende w swoich rozwiązaniach wykorzystuje blockchain prywatny, stworzony na potrzeby konkretnych segmentów rynku. Rozróżnienie ról pomiędzy węzłami sieci blockchain umożliwia znacznie bardziej efektywne sposoby szeregowania bloków niż wspomniany algorytm konsensusu PoW. Dzięki temu mechanizmowi instytucje finansowe mają do dyspozycji branżową sieć bankową lub ubezpieczeniową do zastosowań związanych z zabezpieczaniem dokumentów. We wszystkich tych sieciach, jako węzły szeregujące bloki, partycypują instytucje zaufane w postaci wybranych dla danego sektora partnerów. Dla rynku finansów jest to NASK SA w roli centralnego węzła oraz Exea Data Center. Podmioty te, jako instytucje publiczne, nadają odpowiedni poziom gwarancji i bezpieczeństwa rozwiązania. Warto dodać, iż istnienie w blockchain takich węzłów administracyjnych nie likwiduje największych zalet tej technologii. Chociaż węzły zaufane odpowiadają za szeregowanie bloków to nie mają uprawnień do ingerowania w ich historię.

## Pewność, efektywność i wygoda

Wybierając docelowe rozwiązanie wspierające pełną cyfryzację, warto wziąć pod uwagę kilka czynników. Pierwszym jest prostota integracji z istniejącymi systemami informatycznymi. Dostarczane przez inżynierów Atende biblioteki API umożliwiają wykorzystanie systemów praktycznie z dowolnym systemem informatycznym, a proces wdrożenia w organizacji jest krótki i nie zakłóca działalności operacyjnej.

Drugim ważnym czynnikiem jest oczywiście koszt. Elastyczny model biznesowy rozwiązania ChainDoc, rozliczany jako usługa, pozwala instytucjom płacić jedynie za faktycznie wykorzystane zasoby informatyczne. W tym modelu, oprócz niskich kosztów wdrożenia, korzyścią jest skalowalność rozwiązania oraz dostępność i ciągłość działania.

Ostatnim kluczowym czynnikiem jest zaufanie. Z punktu widzenia korporacyjnego, zaufanie do technologii przekłada się wprost na jej adopcję na rynku. Podobnie, jak zaufanie do samej technologii, potrzebne jest zaufanie do jej dostawcy. Atende jest spółką notowaną na głównym parkiecie GPW, która niedawno obchodziła trzydziestolecie istnienia na rynku informatycznym w Polsce. Cieszy się zaufaniem najbardziej wymagających klientów, m.in.

z sektora obronnego, energetyki oraz telekomunikacji. Wraz z zaufanymi partnerami jak NASK SA, Exea, czy ILIM, spółka buduje i oferuje sprawdzone oraz z sukcesem działające na rynku rozwiązania oparte o technologię blockchain już od pięciu lat.

### **4.2.1.3 Trwały nośnik wdrożenia Billon**

Kompleksowe rozwiązanie Trwałego Nośnika wdrażane przez Billon oparte jest na unikalnej, autorskiej technologii Billon blockchain, która spełnia wymogi Trwałego Nośnika Informacji oraz zapewnia bezpieczne i w pełni cyfrowe publikowanie, przechowywanie, udostępnianie, jak i podpisywanie dokumentów, zabezpieczając jednocześnie przed nieuprawnioną modyfikacją dokumentów, ich utratą czy niedostępnością poprzez zapis w wielu węzłach sieci.

Koncepcja i sposób zaimplementowania rozwiązania zostały opracowane przez grupę prawników i ekspertów przy Związku Banków Polskich po wcześniejszym przekazaniu wytycznych z Ministerstwa Cyfryzacji i Komisji Nadzoru Finansowego. Po jej opracowaniu, stworzony został dokument zaakceptowany przez Związek Banków Polskich.

Architektura i wybory technologiczne zastosowane przez Billon do zrealizowania warunków Trwałego Nośnika Informacji, oraz obustronnej interakcji z klientem indywidualnym są wynikiem analiz prawnych i zostały dokonane w celu:

- a) zaspokojenia wymogów prawnych i regulacyjnych Unii Europejskiej, w tym Rzeczypospolitej Polskiej,
- b) zapewnienia prawnie wiążącej natury wymiany korespondencji oraz zawieranych umów,
- c) zrealizowania rosnących wymagań w obszarze zachowania prywatności i poufności tożsamości i danych klientów indywidualnych oraz – co może być coraz ważniejsze –
- d) udostępnienia przyjaznego klientowi repozytorium ważnych i kontraktowo wiążących dokumentach w relacjach z usługodawcą, nawet po zakończeniu relacji prawnej.

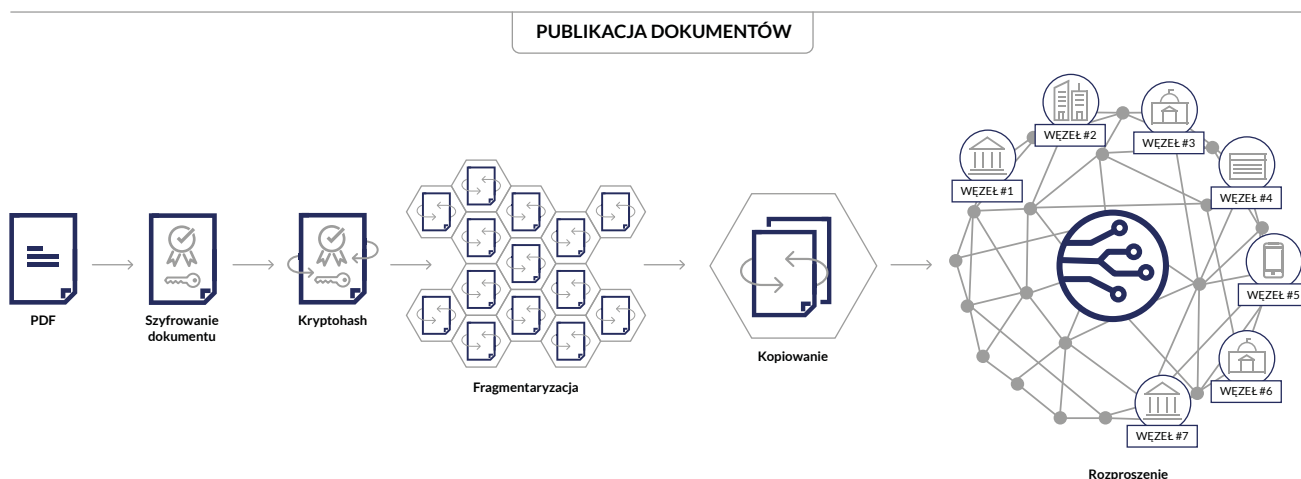
Billon skupia się na wdrożeniach rozwiązania opartego o 'all-on-chain, private and permissioned blockchain', które w pewni odpowiada na wymagania prawne zawarte w konkluzjach pracy zespołu prawno-technologicznego przy Związku Banków Polskich. Rozwiązanie oparte jest o technologię Rozproszonej Księgi Głównej (DLT) firmy Billon, która pozwala na przechowywanie informacji ich publikację i odczyt. Po opublikowaniu, przechowywane w DLT dokumenty są poza kontrolą Publikatora oraz jakiegokolwiek innego podmiotu.

Rozwiązanie to umożliwia:

- publikację dokumentów publicznych – dokumenty adresowane do szerokiej grupy odbiorców, nie zawierają danych osobowych, np. regulaminy, tabele opłat i prowizji,
- publikację dokumentów prywatnych – dokumenty adresowane i możliwe do odczytu wyłącznie przez wskazanego Klienta; dokumenty prywatne mogą zawierać dane osobowe, które nie powinny być ogólnodostępne, np. umowy, wyciągi, pisma; po opublikowaniu dokumentu prywatnego, do Klienta zostają przesłane wiadomości e-mail oraz SMS, zawierające części kodu umożliwiającego odczyt dokumentu.

Jednym z komercyjnych wdrożeń Trwałego Nośnika Informacji w Polsce jest Platforma Blockchain BIK (BIK – Biuro Informacji Kredytowej S.A.). Platforma ta oferuje kompletne rozwiązanie technologiczne oparte o technologię blockchain do wiarygodnego i nieodwołalnego publikowania dokumentów, ich skrótów oraz treści w sieci rozproszonej, która zapewnia nieograniczony dostęp do nich każdej posiadającej odpowiednie uprawnienia osobie łączącej się przez urządzenie posiadające dostęp do internetu, np. komputer.

## Publikacja dokumentów



Platforma Blockchain BIK umożliwia przypisywanie poszczególnych dokumentów do konkretnych klientów, podpisywanie i szyfrowanie tych dokumentów, a następnie ich publikację w rozproszonej bazie danych. Publikacja dokumentu odbywa się poprzez interfejs API Webservice lub poprzez Portal Korporacyjny BIK.

### Publikacja dokumentów publicznych

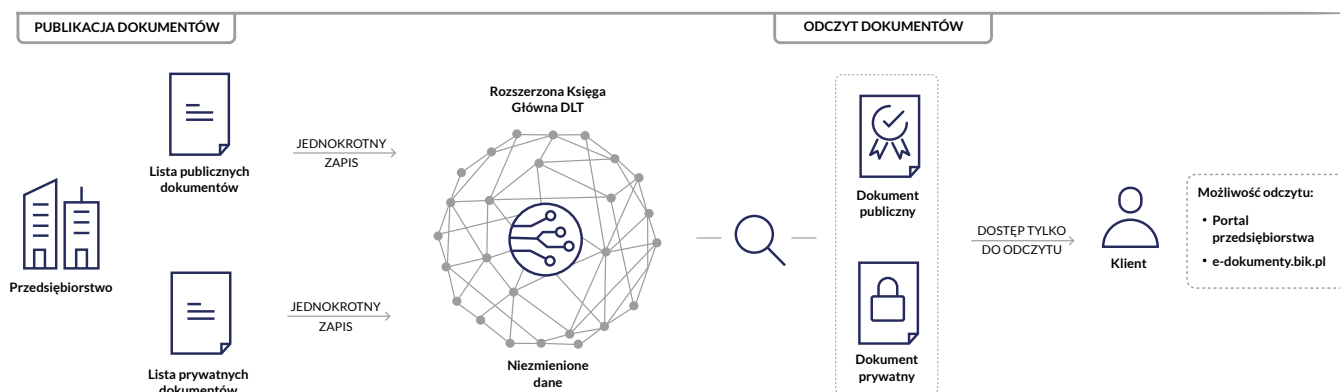
Dokumenty publiczne są to dokumenty, które nie zawierają danych osobowych i nie wymagają szyfrowania. Dokumenty te skierowane są do dowolnej, nieokreślonej grupy Klientów. Każdy dokument po opublikowaniu otrzymuje unikalny identyfikator, który nie ulega zmianie, nawet po zakończeniu relacji Klienta z Publikatorem. Publikator za pomocą Portalu Korporacyjnego BIK lub automatycznie za pomocą Webservice API, publikuje dokumenty w DLT.

### Publikacja dokumentów prywatnych

Dokumenty prywatne są to dokumenty, które mogą zawierać dane osobowe i wymagają szyfrowania. Każdy dokument po opublikowaniu otrzymuje unikalny identyfikator. W przeciwieństwie do dokumentów publicznych, dokument prywatny, w celu ograniczenia dostępu do danych, zostanie dodatkowo zaszyfrowany. Publikator za pomocą Portalu Korporacyjnego BIK lub automatycznie za pomocą Webservice API, publikuje dokumenty w DLT. W zależności, który wariant rozwiązania został wybrany przez Publikatora będzie można skorzystać z usługi przesyłania przez BIK do Klienta wiadomości e-mail oraz wiadomości SMS zawierających części kodu umożliwiające odczyt publikacji na stronie e-dokumenty.bik.pl oraz informacje o fakcie opublikowania dokumentu.

## Odczyt dokumentów publicznych

Klient może pobrać oraz odczytać dokument publiczny poprzez portal Publikatora lub poprzez niezależną od Publikatora stronę e-dokumenty.bik.pl, bez możliwości zmiany w nim danych.

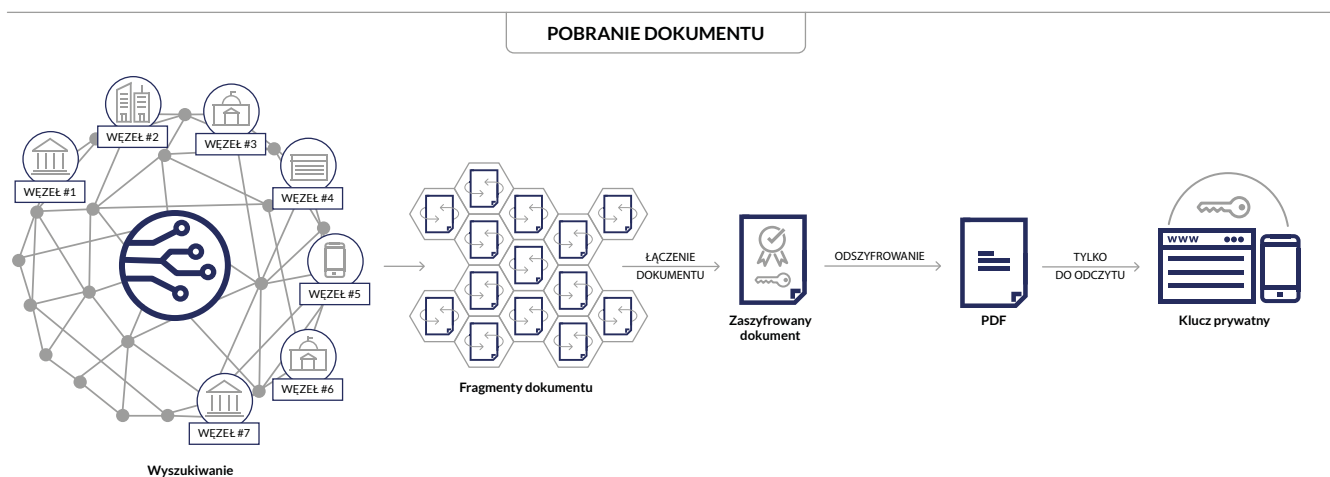


## Odczyt dokumentów prywatnych

Klient może pobrać oraz odczytać dokument prywatny poprzez portal Publikatora lub poprzez niezależną od Publikatora stronę e-dokumenty.bik.pl, korzystając z kodów umożliwiających odczyt dokumentów, bez możliwości zmiany w nim danych.

Klienci końcowi mają pełny dostęp do swoich dokumentów również po wygaśnięciu relacji Publikator – Klient, a także w przypadku awarii systemów Publikatora. Publikator dokumentu nie może zmienić ani wycofać dokumentu po jego opublikowaniu.

Rozwiązanie zapewnia 24/7 dostępność dokumentów – żaden pojedynczy podmiot nie może ograniczyć dostępu do dokumentów, a awaria jednego węzła lub nawet kilku węzłów, nie może zakłócić procesu.



## Przykłady zastosowania

1. Obsługa komunikacji z klientami w zakresie publikacji dokumentów publicznych.

Dokumenty publiczne to dokumenty, które nie zawierają danych osobowych. Dokumenty te skierowane są do dowolnej, nieokreślonej grupy Klientów (np. do wszystkich Klientów lub do ich grupy). Każdy dokument po opublikowaniu otrzymuje unikalny identyfikator. Publikator za pomocą dedykowanego portalu WWW lub automatycznie za pomocą Websevice API, publikuje dokumenty w DLT.



Przykładem tego typu dokumentów mogą być m.in.:

- różnego rodzaju regulaminy,
- tabele prowizji i płać,
- cenniki,
- ogólne warunki danego produktu/usługi, itp.

## 2. Obsługa komunikacji z klientami w zakresie publikacji dokumentów prywatnych.

Dokumenty prywatne są to dokumenty, które mogą zawierać dane osobowe i nie powinny być ogólnodostępne. W przeciwieństwie do dokumentów publicznych, dokument prywatny w celu ograniczenia dostępu do danych, jest dodatkowo zaszyfrowany, co zabezpiecza go przed nieuprawnionym odczytem – dostęp do dokumentu prywatnego ma jedynie Publikator oraz adresat.

Przykładem tego typu dokumentów mogą być m.in.:

- wszelkiego rodzaju umowy zawierane z danym Klientem (np. umowy kredytowe, umowy leasingowe),
- polisy ubezpieczeniowe (majątkowe lub na życie),
- harmonogramy spłać,
- wyciągi z rachunku danego Klienta,
- potwierdzenie roczne sald lub składek,
- korespondencja z Klientem (np. pisma reklamacyjne lub pisma informujące o wypłacie środków czy też rozliczeniu transakcji),
- publikacja dyplomów lub certyfikatów, np. dyplomy ze studiów czy też certyfikaty szkoleń,
- faktury.

## 3. Realizacja prawa do bycia zapomnianym.

Platforma Blockchain BIK umożliwia jednostronne usunięcie kluczy, które odszyfrowują dokument, co sprawia, że dane będą niemożliwe do odczytania przez Publikatora, a Klient w dalszym ciągu będzie posiadał dostęp do dokumentów. Proces ten można porównać do przetopienia jedynych kluczy otwierających sejf. W praktyce ta funkcja systemu wspiera żądania Klienta lub decyzje sądowe w celu nieodwracalnego usunięcia z systemu dostępu do osobistych danych osoby. Proces ten pozostawia, zawsze możliwy do odtworzenia, niezacieralny ślad, który zapewnia obydwu stronom pełną przejrzystość takiej operacji.

## 4. Dodatkowe funkcjonalności i możliwości rozwoju rozwiązania

Platforma Blockchain BIK daje w przyszłości możliwości ewentualnej jej rozbudowywanie o dodatkowe nowe komponenty lub łączenie jej z innymi nienależnymi komponentami w celu stworzenia dodatkowego ekosystemu wokół Platformy Blockchain BIK. Dzięki uzupełnieniu Platformy Blockchain BIK o inne moduły, może stanowić jeszcze bardziej innowacyjne kompleksowe rozwiązanie. Przykładowe moduły mogące działać z korelacją z blockchain to np.:

- moduł zdalnej identyfikacji klientów,
- moduł zdalnego podpisywania umów,
- Platforma Blockchain BIK jako moduł publikacji dokumentów w technologii blockchain (elektroniczne repozytorium dokumentów).

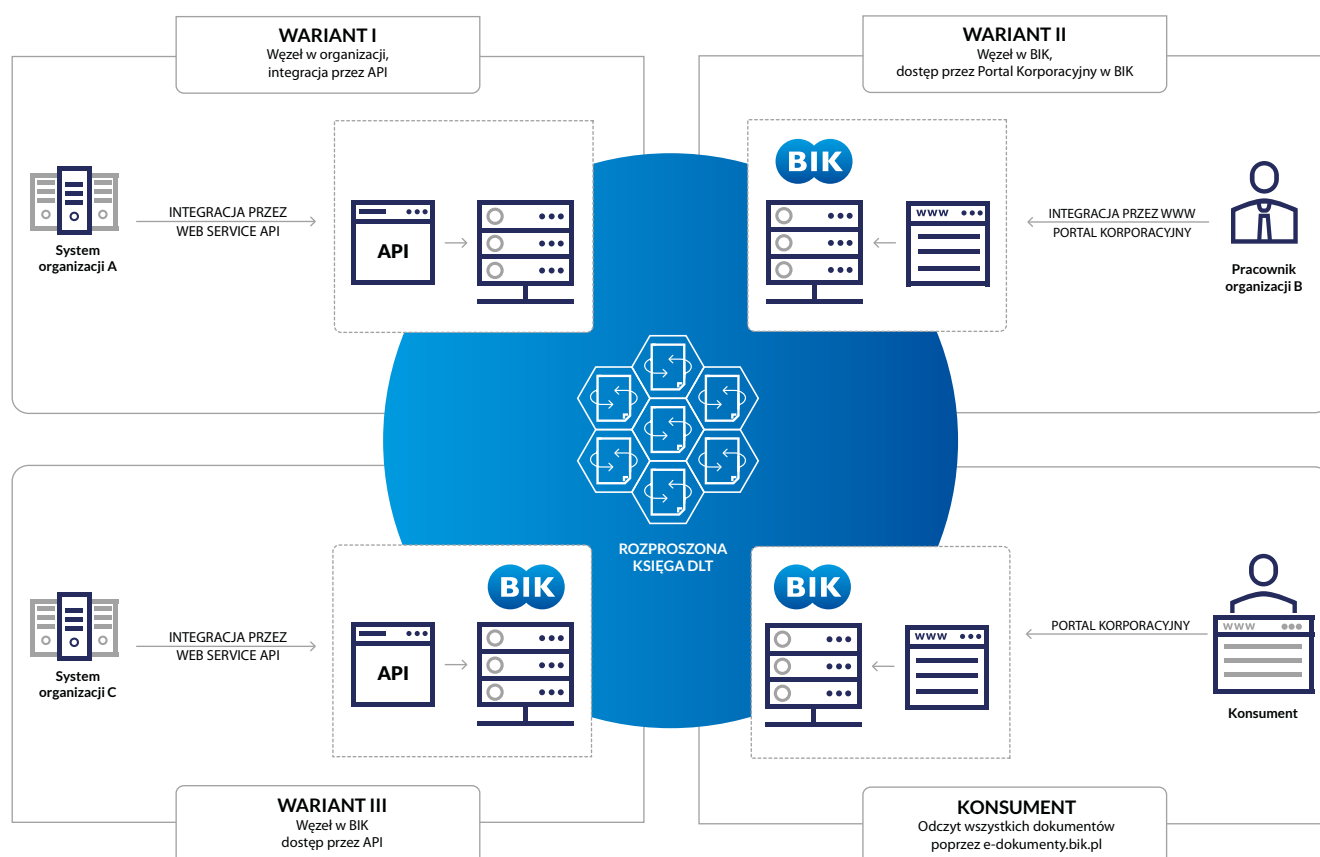
## 4.2.1.4 Platforma Blockchain BIK

Autorzy: Paweł Łukasik, Grzegorz Tomala, Biuro Informacji Kredytowej S.A.

### Platforma Blockchain Biura Informacji Kredytowej – bezpieczny i efektywny sposób dostarczania klientom dokumentów.

Platforma Blockchain BIK to z sukcesem wdrożone rozwiązanie oparte na technologii blockchain, służące do przechowywania i wymiany dokumentów między instytucjami a ich klientami.

Platforma Blockchain BIK umożliwia publikację, przechowywanie i odczyt dokumentów publicznych (przeznaczonych do szerokich grup odbiorców, jak np. tabele opłat, regulaminy) oraz prywatnych, mogących zawierać dane osobowe, adresowanych do konkretnego klienta. Dokumenty, zarówno ich skrót jak i treść, przechowywane są w sieci rozproszonej (Rozproszona Księga Główna DLT).



### Wartości technologii blockchain w rozwiązaniu BIK

Rozwiązanie oferowane przez BIK oparte jest o technologię blockchain firmy Billon. To szczególny rodzaj bazy danych (rozproszona księga główna), gdzie informacje przechowywane są w formie rozproszonej. Wszystkie zdarzenia rejestrowane są w postaci kolejnych bloków, a każdy z nich zawiera odnośnik kryptograficzny do bloku poprzedzającego. Dodatkowo, dzięki rozproszeniu dokumentów do wielu miejsc przechowywania, rozwiązanie gwarantuje integralność i niezaprzeczalność zapisanych informacji. Co więcej, zapewnia, że w sieci blockchain przechowywana jest cała treść dokumentu, a nie wyłącznie jego skrót. To daje gwarancję nie tylko niezmienności opublikowanego dokumentu, ale również możliwości jego odczytu zarówno w przypadku zakończenia relacji pomiędzy instytucją publikującą dokument a klientem, jak i w sytuacji awarii systemów instytucji publikującej.

## Przewagi technologiczne Platformy Blockchain BIK

Przewagą Platformy Blockchain BIK jest elastyczność architektury. Pozwala ona na tworzenie różnych dedykowanych sieci blockchainowych w ramach określonych sektorów, np. sieć blockchain dedykowana dla sektora bankowego, sieć dla firm ubezpieczeniowych itp. Oznacza to, że Platforma Blockchain BIK może być wykorzystywana również poza sektorem finansowym przez takie instytucje, jak firmy telekomunikacyjne, ubezpieczeniowe, energetyczne, czy też e-commerce.

Platforma Blockchain BIK to rozwiązanie oparte na prywatnej sieci blockchain – dedykowanej wyłącznie dla wybranych uczestników, co umożliwia ich jednoznaczną identyfikację.

Szczegółowe porównanie rozwiązań zastosowanych w Platformie Blockchain BIK do rozwiązań stosowanych w tradycyjnym podejściu opartym na przechowywaniu dokumentów na centralnych serwerach:

		Platforma Blockchain BIK	Tradycyjne rozwiązania oparte o centralny serwer
Zastosowanie technologii blockchain/rozproszonego rejestru		✓	✗
Dostęp do dokumentów przez czas odpowiedni do celów, jakim służą		✓	✗ Możliwy brak dostępu do dokumentów w wyniku awarii lub w wyniku zakończenia relacji z klientem
Przechowanie dokumentów w niezmienionej postaci	Zabezpieczenie przed usunięciem dokumentów	✓	✗
	Blokada możliwości modyfikacji dokumentów	✓	✗

## Platforma Blockchain BIK i korzyści biznesowe

- zabezpieczenie przed blokadą, utratą lub ujawnieniem danych, co przy niewielkim koszcie w całości projektu pomoże uniknąć nieplanowanych strat w przyszłości;
- ubezpieczenie od złych zdarzeń związanych z przepływem dokumentów, zapewniające ich ochronę, ciągłość przechowywania oraz niezaprzeczalność zapisów na przyszłość,
- zgromadzenie w jednym miejscu dokumentów dotyczących danego klienta, jego danych prywatnych i publicznych, w swego rodzaju indywidualnej teczce dokumentów;
- element ESG i zwiększenie wizerunku proekologicznego – ochrona środowiska poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie stosowania dokumentacji papierowej;
- obniżenie kosztów dostarczenia dokumentów do klientów (redukcja kosztów znacznie poniżej przysłowiowej złotówki);
- wzmocnienie wizerunku innowacyjnej firmy poprzez stosowanie najbezpieczniejszej technologii w różnych procesach obiegu dokumentów.

## **Platforma Blockchain BIK i korzyści prawne**

- spełnienie wymogów Trwałego Nośnika Informacji;
- zachowanie w pełni norm postępowania określonych w RODO;
- uzyskanie rekomendacji Związku Banków Polskich;
- wzmocnienie podpisu Publikatora;
- spełnienie wymogów określonych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 marca 2020 r.;
- uzyskanie od UKNF\* potwierdzenia spełnienia wymogów Trwałego Nośnika dla Platformy Blockchain BIK.

## **\*Oficjalne potwierdzenie zgodności technologii zastosowanej w Platformie Blockchain BIK z wymogami regulatora rynku finansowego w Polsce**

Urząd Komisji Nadzoru Finansowego wykonał analizę rozwiązania Platformy Blockchain BIK w kontekście spełnienia wymogów określonych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 marca 2020 r. w sprawie dokumentów związanych z czynnościami bankowymi, sporządzanych na informatycznych nośnikach danych (wydanym na podstawie art. 7 ust. 4 ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. Prawo bankowe) w zakresie tworzenia, utrwalania, przekazywania, przechowywania i zabezpieczania tych dokumentów.

BIK otrzymał potwierdzenie od UKNF, iż w jego ocenie rozwiązania technologiczne Platformy Blockchain BIK spełniają wszystkie wymagania określone w powyższym Rozporządzeniu.

W szczególności z przeprowadzonej analizy UKNF wynika, że:

- dane przechowywane są w formie rozproszonej;
- platforma umożliwia zapewnienie integralności dokumentu przez cały okres jego przechowywania, gwarantując możliwość odczytywania zawartych w nim danych oraz możliwość weryfikacji podpisu elektronicznego/pieczeni elektronicznej, którymi opublikowany dokument został opatrzony;
- dokumenty opublikowane za pomocą platformy są zabezpieczone i UNKF rekomenduje rozwiązania stosowane w platformie polegające na funkcjonalność indywidualnych kluczy deszyfrujących, które zapewniają dostęp wyłącznie dla uprawnionych adresatów, a sam mechanizm replikacji danych pozwala na skuteczną ochronę przed przypadkowym lub nieuprawnionym zniszczeniem dokumentu;
- rozwiązanie posiada wdrożony tzw. plan ciągłości działania oraz system zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodny z ISO 27001, w tym polityki bezpieczeństwa.

## **Platforma Blockchain BIK i jej możliwe zastosowania**

Przekazywanie umów oraz dokumentów klientom, spełniając wymogi Trwałego Nośnika Informacji, w ramach różnych procesów. Są to np. następujące procesy:

- zawieranie umów ubezpieczeniowych, np. polis majątkowych;
- publikacja regulaminów do produktów, OWU, zmian w taryfach opłat i prowizji;
- przepływ pism o różnym charakterze, np. pisma reklamacyjne;
- doręczanie faktur i innych dokumentów.

## Doświadczenia Klientów banku, korzystających z e-dokumentów poprzez Platformę Blockchain BIK

Bank, korzystający z Platformy Blockchain BIK, zaprosił do ankiety swoich Klientów, którzy wyrazili opinie na następujące aspekty:

- korzyści z wykorzystania Trwałego Nośnika do publikacji e-dokumentów,
  - poziom zadowolenia z cyfryzacji,
  - ważności cyfrowej obsługi.
- ✓ Klienci banku docenili wykorzystanie Platformy Blockchain BIK/Trwałego Nośnika do publikacji e-dokumentów, wskazując jako najważniejsze korzyści:
    - łatwość dostępu,
    - ochronę środowiska,
    - szybkość wysyłki,
    - oraz bezpieczeństwo dokumentu.
  - ✓ Dla 78% badanych możliwość cyfrowej obsługi klientów przez ich bank jest ważna. Co więcej, działania informujące o możliwości korzystania z cyfrowej komunikacji z klientami, budują pozytywny wizerunek banku w kwestii bezpieczeństwa.
  - ✓ Nie ma powrotu do papierowej komunikacji – aż 3/4 ankietowanych (76%) oceniło, że cyfrowa komunikacja znacznie przyspiesza ich obsługę jako klientów banku.
  - ✓ W grupie klientów, którzy otworzyli e-dokument poprzez Platformę Blockchain BIK/Trwały nośnik, zdecydowanie wzrosło pozytywne postrzeżenie banku. Aż 81% ankietowanych określiło bank jako instytucję podążającą w ślad za cyfrowymi technologiami. Na dostępność do cyfrowych usług i rozwiązań jako ważny element wizerunku banku korzystającego z Platformy Blockchain BIK zwróciło uwagę 62% badanych.

Wniosek: Opinie potwierdzające lepsze postrzeżenie usług i wizerunku banku, mogą przełożyć się nie tylko na lojalność obecnych klientów, ale również na wzrost polecenia banku innym klientom.

## Platforma Blockchain BIK w piaskownicy BIK HUB

Sprzyjając rozwojowi zastosowania Platformy Blockchain BIK, planowane jest jej udostępnienie do szerszego wykorzystania w gronie podmiotów, które zaaplikują do piaskownicy technologicznej BIK HUB. To okazja, by w środowisku eksperymentalnym, wypracować nowe metody zastosowań z wykorzystaniem technologii blockchain w rozwiązaniu BIK.

## BIK mecenasem studiów podyplomowych „Blockchain: biznes, prawo, technologia”, Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie

Doświadczenie ekspertów BIK we wdrażaniu rozwiązań obejmujących technologię blockchain, skłania do dzielenia się swoją wiedzą i kompetencjami zawodowymi. Okazją ku temu jest uczestnictwo w realizacji innowacyjnej formuły programowej 3 edycji studiów podyplomowych „Blockchain: biznes, prawo, technologia” na SGH.

Mecenatem BIK objęty został zakres projektu, którego celem jest opracowanie przez grupę studentów możliwego zastosowania oraz wdrożenia Platformy Blockchain BIK na środowisku testowym dla wybranej firmy. Grupa projektowa zaprojektuje kompletny

proces dotyczący wymiany dokumentów z kontrahentami oraz partnerami handlowymi dla firmy, w której rozwiązanie będzie wdrażane.

BIK zapewnia kompleksowe wsparcie w dostarczeniu niezbędnych materiałów, demonstracji działania Platformy Blockchain BIK, doradztwa oraz konsultacji eksperckich na każdym etapie prac projektowych. Jako element wsparcia BIK pomaga w poszukiwaniu i wyborze firmy, w której grupa projektowa studentów przeprowadzi wdrożenie Platformy Blockchain BIK.

## 4.2.2 Blockchain i zdalne podpisywanie umów

*Autor: Jacek Figuła, Marek Marczuk, Billon Group*

### Opis problemu:

Definicje podpisu elektronicznego w UE: Rozporządzenie eIDAS definiuje trzy rodzaje podpisu elektronicznego – podpis elektroniczny jako rodzaj podpisu oraz zaawansowane i kwalifikowane podpisy elektroniczne:

1. Podpis elektroniczny, zgodnie z definicją w eIDAS, obejmuje szeroką kategorię wszystkich podpisów elektronicznych, w tym „wszelkie dane w formie elektronicznej, które są dołączone lub logicznie powiązane z innymi danymi w formie elektronicznej i które są używane przez podpisującego do podpisania”. Innymi słowy, jest to elektroniczna forma podpisu, którą podpisujący może zastosować do dokumentu jako dowód jego akceptacji lub zatwierdzenia. Może to obejmować zeskanowany obraz podpisu lub kliknięcie przycisku „Akceptuję” na stronie internetowej.
2. Zaawansowany podpis elektroniczny to rodzaj podpisu elektronicznego, który musi spełniać określone wymagania zapewniające wyższy poziom weryfikacji tożsamości podpisującego, bezpieczeństwa i zabezpieczenia przed manipulacją. Rozporządzenie wymaga, aby podpis był:
  - jednoznacznie powiązany z osobą podpisującą;
  - z możliwością zidentyfikowania sygnatariusza;
  - utworzony przy użyciu danych do tworzenia podpisu, z których osoba podpisująca może korzystać pod swoją wyłączną kontrolą;
  - połączony z podpisanymi danymi w taki sposób, że każda późniejsza zmiana danych jest wykrywalna.
3. Wreszcie kwalifikowany podpis elektroniczny jest jedynym rodzajem podpisu elektronicznego, który ma szczególny status prawny w państwach członkowskich UE, będąc prawnym odpowiednikiem podpisu pisemnego. Jest to szczególny rodzaj podpisu elektronicznego, który musi spełniać zaawansowane wymagania dotyczące podpisu elektronicznego i być poparty kwalifikowanym certyfikatem, czyli certyfikatem wydanym przez dostawcę usług zaufania, który znajduje się na EU Trusted List (ETL) i jest certyfikowany przez państwo członkowskie UE. Dostawca usług zaufania musi zweryfikować tożsamość osoby podpisującej i ręczyć za autentyczność otrzymanego podpisu.

Rozporządzenie eIDAS reguluje również tworzenie i weryfikację Pieczęci Elektronicznych. Mogą one być wydawane i wykorzystywane wyłącznie przez osoby prawne – firmy, korporacje, instytucje publiczne, organizacje rządowe i pozarządowe.

## Opis rozwiązania opartego o technologię blockchain:

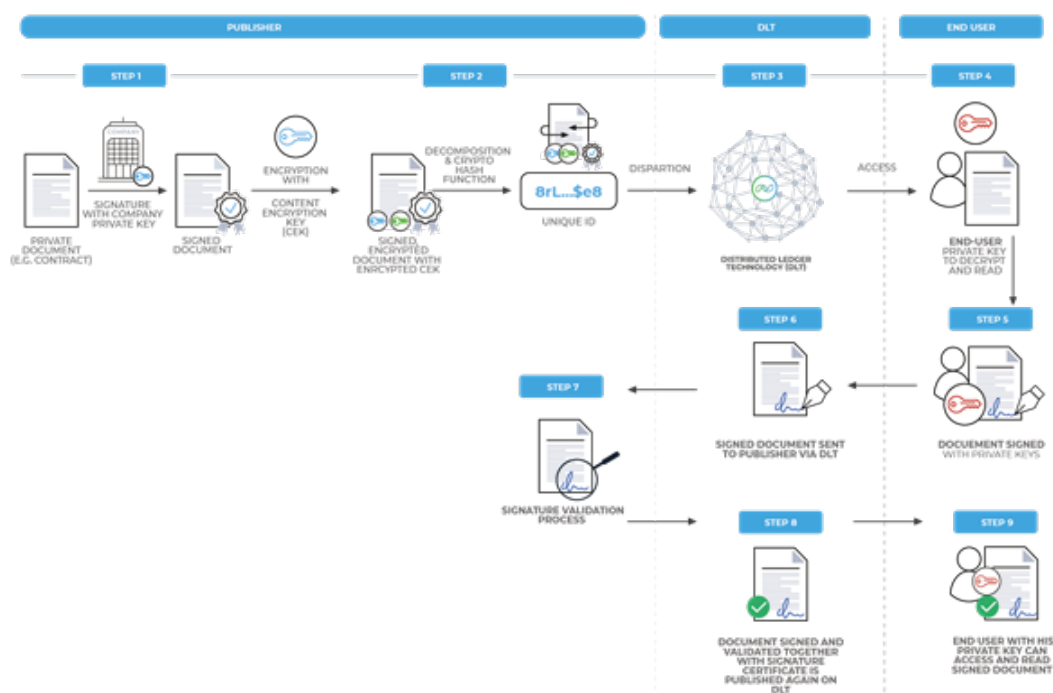
Jeśli chodzi o konkretny proces cyfrowego podpisywania zdalnego, to zaczyna się on od przygotowania dokumentu do podpisania (zwykle – umowy) przez stronę inicjującą (zwykle – dostawcę usług, np. przedsiębiorstwo użyteczności publicznej lub telekomunikacyjne). Strona inicjująca podpisuje dokument w pierwszej kolejności podpisami osoby upoważnionej/uprawnionej do dokonywania czynności prawnych w imieniu firmy. Alternatywnie podpis firmy może być zgodny z podpisem osoby (klienta) – oba przepływy są obsługiwane. Podpisany dokument jest otempłowany pieczęcią elektroniczną firmy (tzw. Kluczem prywatnym firmy) jako dowód integralności i pochodzenia. Tak podpisany, zabezpieczony dokument jest publikowany na DLT dla współsygnatariusza (klienta), który jest o tym fakcie powiadamiany e-mailem lub/i SMS-em.

Współsygnatariusz (klient) podąża za linkiem zawartym w powiadomieniu, aby dotrzeć do przeznaczonego dla niego dokumentu. Opcjonalnie, jeśli jest to pierwszy dokument dla tego Klienta, system umożliwia dostęp do niego za pomocą dedykowanego kodu dostępu. Jednak, gdy tylko Klient zamierza zatwierdzić lub odrzucić dokument, jest to możliwe jedynie po zarejestrowaniu suwerennej tożsamości użytkownika i uzyskaniu w ten sposób indywidualnych kluczy kryptograficznych.

System obsługuje dwa sposoby podpisywania dokumentu przez Klienta:

- z posiadaniem wcześniej podpisem kwalifikowanym;
- z kluczami systemowymi wydawanymi podczas rejestracji użytkownika.

W obu przypadkach dokument podpisany kluczem prywatnym użytkownika na jego urządzeniu jest przesyłany z powrotem do DLT i przesyłany przez sieć DLT do węzła publikującego twórcy dokumentu. Stamtąd jest pobierany przez Aplikację Publikacyjną inicjatora i przechodzi weryfikację podpisu (może być w pełni zautomatyzowana lub z udziałem personelu inicjatora). Jeśli dokument został odrzucony, proces kończy się tutaj poprzez zarejestrowanie tego faktu w Aplikacji Publikacyjnej inicjatora. W przeciwnym razie dwustronnie podpisany dokument jest ponownie publikowany w DLT, tym razem z załączonym certyfikatem podpisu opatrzonym pieczęcią elektroniczną. Ten Certyfikat Podpisu staje się dostępny do wglądu i pobrania przez Klienta.



## 4.2.3 Cyfrowe certyfikaty: Dyplomy studenckie

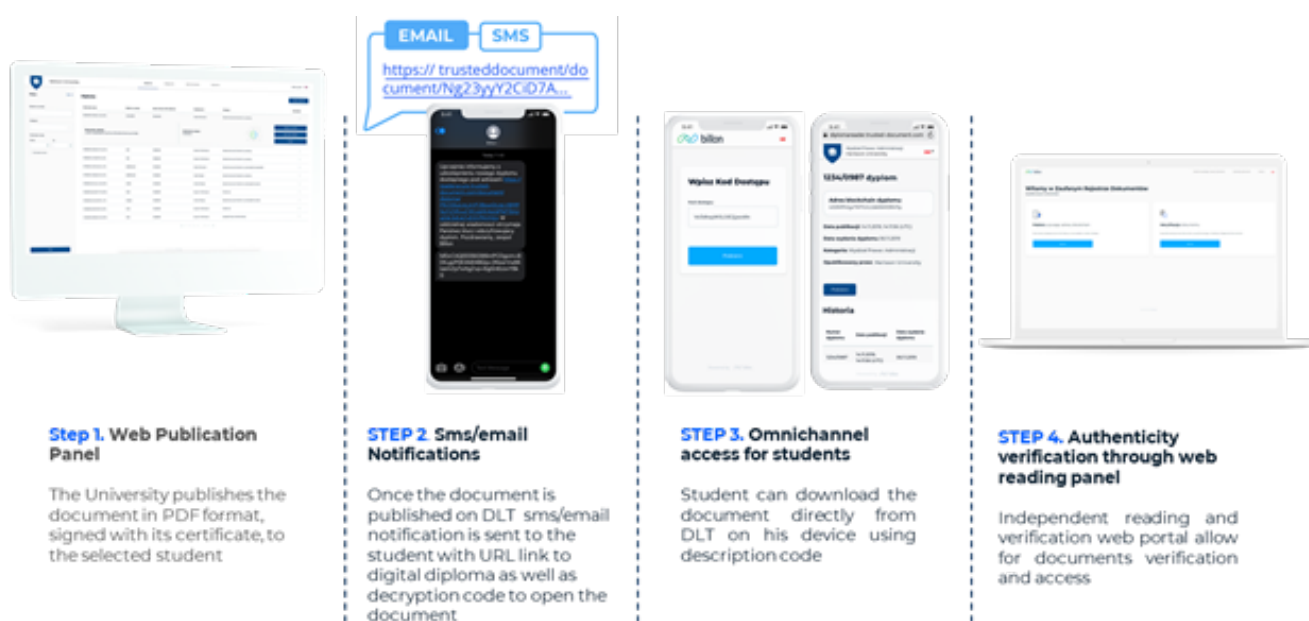
Autor: Jacek Figuła, Marek Marczuk, Billon Group

### Opis problemu

Dokumenty akademickie, takie jak dyplomy uniwersyteckie, są często przedmiotem niewykrywalnych manipulacji i fałszerstw. Proces weryfikacji aktualnych danych, stopni naukowych i prac lub czasu ukończenia studiów, jest procesem ręcznym, wymagającym czasu i zaangażowania dodatkowych zasobów. Zarejestrowanie papierowej kopii dyplomu lub prac naukowych przy użyciu technologii blockchain, może rozwiązać problemy związane z fałszywymi stopniami, nieuprawnionym wykorzystaniem pracy i uciążliwym procesem weryfikacji.

Billon opracował rozwiązanie do publikowania, przechowywania, przesyłania oraz weryfikacji autentyczności dokumentów poświadczających kwalifikacje i ukończenie studiów. Rozwiązanie to zabezpiecza przed podrabianiem i fałszowaniem dokumentów akademickich dzięki zastosowaniu technologii blockchain.

System rozwinięty przez Billon stanowi bezpieczną alternatywę dla konwencjonalnych metod elektronicznego zarządzania poufnymi dokumentami i danymi studentów, minimalizując ryzyko niepożądanego modyfikacji lub utraty danych. Rozwiązanie weryfikuje źródło pochodzenia dokumentów on-line i zapewnia niepodważalny dowód ich autentyczności.



Korzyści dla Uczelni wynikające z rozwiązania wykorzystującego technologię Blockchain:

- Zapobieganie oszustwom i fałszerstwom dokumentów publicznych.
- Znaczące zmniejszenie ryzyka manipulacji danymi lub utraty dokumentów.
- Innowacyjna technologia – pierwsze wdrożenia na świecie.
- Prostudentkie podejście.
- Automatyzacja i digitalizacja procesu wydawania dyplomów oraz przechowywania cyfrowych danych w rozproszonym rejestrze.
- Ograniczenie kosztów administracyjnych związanych z przechowywaniem, zabezpieczaniem oraz dostępem do cyfrowych danych oraz procesami weryfikacji autentyczności dokumentów.



## 4.2.4 eVoting-board – cyfrowy wymiar głosowań organów spółki

*Autor: Sławomir Panasiuk, wiceprezes KDPW i KDPW\_CCP*

Ograniczenie bezpośrednich interakcji między ludźmi jako jeden z filarów walki z zagrożeniem pandemicznym, odcisnęło mocne piętno na wielu branżach. Poważne wyzwania dotknęły praktycznie wszystkich poziomów funkcjonowania firmy, w tym także zarządów i rad nadzorczych. Tam, gdzie było to możliwe, z pomocą przyszła technologia – a konkretnie cyfrowe narzędzia komunikacji i współpracy na odległość. Aby były one możliwe i w pełni zgodne z literą prawa, konieczne były także zmiany legislacyjne.

Tarcza Antykryzysowa wprowadziła nowelizację kodeksu spółek handlowych, dotyczącą funkcjonowania zarządu, rady nadzorczej, zgromadzenia wspólników oraz walnego zgromadzenia. Wprowadzona została możliwość prowadzenia obrad i podejmowania uchwał przez organy spółek z o.o. i spółek akcyjnych w formie zdalnej. Co istotne, zmiany wprowadzone do kodeksu spółek handlowych mają charakter stały. Oznacza to, że będą obowiązywać także po zakończeniu pandemii koronawirusa. Przed wprowadzoną zmianą uczestnictwo w posiedzeniach zarządu i podejmowanie decyzji przy wykorzystaniu środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość (tzw. w trybie zdalnym) było możliwe jedynie wtedy, gdy – w przypadku spółki akcyjnej – jej statut przewidywał taką możliwość.

### Bezpieczeństwo i sprawdzony partner

Aplikacje i rozwiązania umożliwiające komunikację i współpracę zdalną nie są niczym nowym; najwięksi gracze rynku technologicznego od dawna udostępniają narzędzia tego typu. Wyzwaniem, z którym przyszło się zmierzyć, jest bezpieczeństwo i niezawodność dostarczanych narzędzi. Nowa rzeczywistość spowodowała, że znacząco wzrosło zapotrzebowanie na aplikacje pozwalające na przeprowadzanie zdalnych głosowań na posiedzeniach zarządów i rad nadzorczych, ale w sposób gwarantujący należyte bezpieczeństwo tego procesu i odporność na cyberzagrożenia.

Rozwiązaniem, które wychodzi naprzeciw temu wyzwaniu jest usługa eVoting-board, która działa w odseparowanej infrastrukturze informatycznej Krajowego Depozytu Papierów Wartościowych (KDPW), co zapewnia niezaprzeczalność, poufność oraz bezpieczeństwo informacji i systemu. Usługa funkcjonuje na Platformie Blockchain dla Rynku Kapitałowego. Rozwiązanie bazuje na dotychczasowych doświadczeniach związanych z implementacją usługi służącej obsłudze Walnych Zgromadzeń, z opcją głosowania w modelu eVoting.

Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych od ponad 27 lat dostarcza uczestnikom rynku finansowego w Polsce i Europie niezawodne usługi, z których zdecydowana większość, bo ponad 90 proc., oparta jest o rozwiązania technologiczne. Działalność takich instytucji jak KDPW oraz izby rozliczeniowej KDPW\_CCP, działającej w ramach Grupy KDPW, jest elementem infrastruktury krytycznej państwa, a także fundamentem efektywności, bezpieczeństwa i stabilności systemu finansowego w Polsce. Jest to możliwe dzięki zachowaniu wysokich standardów zarządczych, regulacyjnych, operacyjnych, a w szczególności technologicznych.

Warto dodać, że sposób świadczenia usługi eVoting-board został uregulowany także w Regulaminie KDPW, zatwierdzonym przez Komisję Nadzoru Finansowego. Usługa objęta jest zezwoleniem KNF, zgodnie z wymogami unijnego rozporządzenia CSDR (Central Securities

Depositories Regulation), które reguluje kwestie funkcjonowania centralnych depozytów papierów wartościowych w Unii Europejskiej.

Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych jako autoryzowana instytucja infrastruktury rynku kapitałowego jest zobowiązana do spełniania wymogów w zakresie bezpieczeństwa systemów informatycznych i przykładem do tego szczególnej wagę. Stosowane przez nas rozwiązania technologiczne użyte w ramach usługi zdalnych głosowań rad nadzorczych i zarządów, jak również rozwiązania w zakresie dostępu do poszczególnych aplikacji, są częścią jednolitej zarządzanej infrastruktury informatycznej KDPW i stanowią przedmiot zewnętrznych audytów bezpieczeństwa.

## Dwie aplikacje

Usługa składa się z dwóch komponentów: aplikacji Organy Statutowe – Głosowania, dostępnej dla spółki, która organizuje posiedzenia swoich organów oraz aplikacji eVoting-board, przeznaczonej dla członków tych organów, którzy za jej pomocą mogą oddawać głosy. Kierowana jest do krajowych emitentów papierów wartościowych – spółek, których akcje rejestrowane są w KDPW.

Rozwiązanie polega na obsłudze przez system informatyczny KDPW zdalnych głosowań zarządów, rad nadzorczych i komitetów rad nadzorczych podczas posiedzeń organizowanych z wykorzystaniem środków bezpośredniego porozumiewania się na odległość, a także poza posiedzeniami, w tzw. trybie obiegowym. System pozwala wziąć udział w głosowaniu tajnym i jawnym, z dowolnego miejsca i urządzenia z dostępem do Internetu, także za pomocą smartfona. Zapewnia także dostęp do wyników głosowania i ich utrwalenie na potrzeby protokołu z posiedzenia.

Spółki mogą skorzystać z usługi za pośrednictwem aplikacji Organy Statutowe – Głosowania dostępnej na stronie internetowej KDPW. W aplikacji tej Biuro Spółki/Biuro Zarządu rejestruje każde głosowanie oraz wskazuje osoby uprawnione do głosowania, wprowadzając ich imiona i nazwiska, a także adresy poczty elektronicznej. Po zarejestrowaniu głosowania w aplikacji oraz po wprowadzeniu danych osób uprawnionych do głosowania (członków rad nadzorczych, zarządów) otrzymają oni, na adres poczty elektronicznej, szczegółowe informacje oraz uprawnienia do głosowania. Udział w głosowaniu zdalnym z wykorzystaniem systemu informatycznego KDPW mogą wziąć wyłącznie osoby wskazane przez spółkę.

Osoby głosujące korzystają z aplikacji eVoting-board, powiązanej z aplikacją Organy Statutowe – Głosowania. Otrzymają na adres poczty elektronicznej powiadomienie mailowe z aplikacji KDPW, które zawierać będzie podstawowe informacje dotyczące głosowania, instrukcję logowania do aplikacji KDPW oraz kod autoryzacyjny, umożliwiający potwierdzenie uprawnień w aplikacji. Oddawanie głosów będzie możliwe po otwarciu głosowania w aplikacji przez spółkę.

Aplikacja eVoting-board i aplikacja Organy Statutowe – Głosowania są dostępne przez przeglądarkę internetową i nie wymagają instalowania przez użytkowników. KDPW, jako autoryzowana instytucja infrastruktury rynku kapitałowego, zapewnia niezaprzeczalność, poufność oraz bezpieczeństwo informacji i systemu. Wszystkie pojedyncze zdarzenia w trakcie procesów obsługi głosowań i samych głosowań zapisywane są jako kolejne bloki na platformie blockchain, co poza niezaprzeczalnością i bezpieczeństwem zapewnia archiwizację i audytowalność.

## Otwarte środowisko testowe

1 kwietnia 2021 r., wraz z uruchomieniem usługi, otwarte zostało także – nieodpłatnie – środowisko testowe, które pozwala szczegółowo zapoznać się z funkcjonalnościami produktu, przetestować procesy, zarówno od strony głosującego, jak i spółki. Testowa wersja aplikacji Organy Statutowe – Głosowania dostępna jest pod adresem: <https://edu-online.kdpw.pl/>, a testowa wersja aplikacji eVoting-board pod adresem: <https://edu-glosowania-organy-statutowe.kdpw.pl/>

Za wdrożenie aplikacji eVoting-board Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych został wyróżniony tytułem „Lidera Technologii 2021” Gazety Finansowej.

## 4.2.5 Łańcuch outsourcingowy

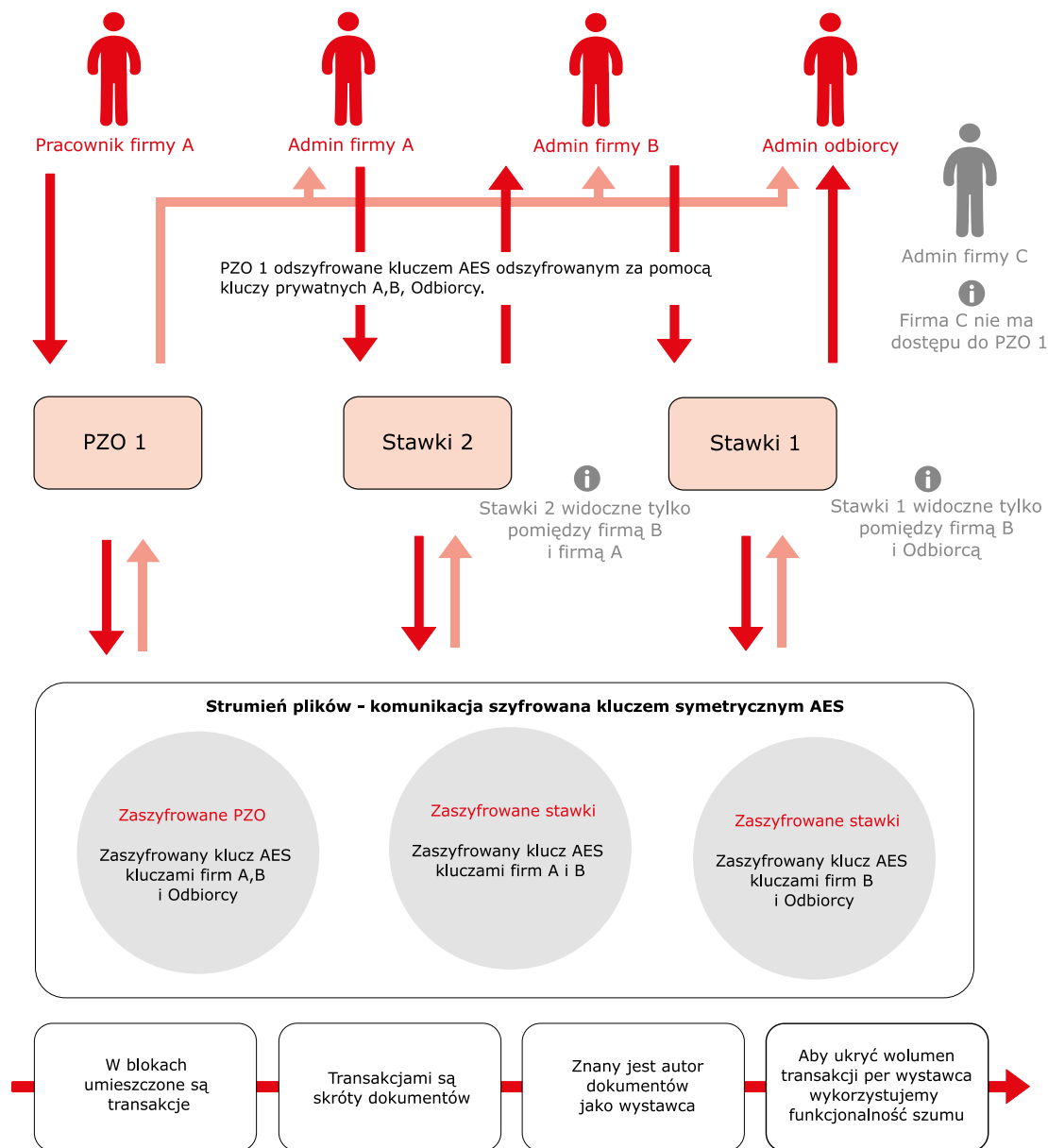
*Autor: Michał Legumina, Atende S.A.*

Blockchain, dzięki swoim unikanym cechom umożliwiającym bezpieczne przechowywanie informacji, stanowi doskonałe narzędzie wspierające różnego rodzaju procesy biznesowe. Zgodnie z wytycznymi EBA (European Banking Authority), banki przy uwzględnieniu krajowych przepisów prawa mają przechowywać w rejestrze przez odpowiedni okres dokumentację zakończonych umów outsourcingu i dokumentację uzupełniającą. Popularne jest także rozdzielanie umów outsourcingu na umowy zakończone oraz czynne. Duże instytucje finansowe, które obecne są na wielu światowych rynkach korzystają z tej okazji i łączą obowiązek prowadzenia rejestru umów z korzyścią posiadania wiedzy zbiorczej o całej organizacji. Zabezpieczenie rejestru przed ewentualnymi zmianami i prowadzenie go w sposób rzetelny, nasuwa natychmiast pomysł wykorzystania technologii blockchain. Co najważniejsze, nie wymaga to budowania od zera nowego systemu. Jeden z międzynarodowych banków zdecydował się prowadzić rejestr współdzielony pomiędzy lokalne oddziały za pomocą aplikacji Sharepoint, która natywnie pozwala zarządzać uprawnieniami do odpowiednich dokumentów. Rolą Atende była integracja aplikacji Sharepoint z technologią blockchain. Wszystkie zmiany w rejestrze są automatycznie rejestrowane w prywatnym łańcuchu bloków, dzięki czemu rejestr umów outsourcingowych zyskał pełną audytowalność.

Przechowywanie skrótów dokumentów w blockchain, to tylko jedna z możliwości zastosowania tej technologii. Automatyzacja procesów zyskuje na znaczeniu, gdy do działalności przedsiębiorstwa włączane są tzw. inteligentne kontrakty (ang. smart contracts). Patrząc na ten temat przez pryzmat łańcucha outsourcingowego, instytucja finansowa ma do czynienia z wieloma podmiotami powiązanymi poprzez biznesowe relacje; są to zatem doskonałe przesłanki do zastosowania technologii blockchain.

Na przykładzie dużego międzynarodowego banku, który stale musi uzupełniać braki kadrowe zewnętrznymi specjalistami, omówimy problem sprawnego zarządzania umowami. Bank korzysta z usług kilku firm, które dostarczają mu specjalistów na podstawie umów ramowych. Co więcej, firmy te również posiadają się różnym podwykonawstwem. W ten sposób powstaje swoisty łańcuch outsourcingowy. Każdy pracownik może być rozliczany różnymi stawkami na podstawie protokołów sporządzanych np. co miesiąc. Każde takie rozliczenie, do tej pory, wymagało od działu zakupów zweryfikowania faktur pod kątem zgodności z umowami ramowymi. Pracownik rejestruje godziny zgodnie z zamówieniem, a pracownik banku je potwierdza. Na tej podstawie pracodawca pracownika wystawia fakturę i jeśli jest to podwykonawca, wtedy uruchamia się proces fakturowania, do momentu, gdy ostatnia faktura dotrze do banku. Na każdym z tych poziomów, jest pracownik, który sprawdza fakturę. Godziny, co prawda są zaakceptowane protokołem, ale kwota

musi być potwierdzona odpowiednią umową. Przy takim systemie, ręczne weryfikowanie kwot zabiera około dwóch tygodni pracy zespołowi kontraktującemu. Nic więc dziwnego, że z takim entuzjazmem odebrany został pomysł wykorzystania inteligentnych kontraktów. Zespół Atende zaprojektował kontrakt, który jest uruchomiony razem z podpisaniem aktualnie obowiązującej umowy ramowej. Na potrzeby projektu zarejestrowano wszystkie aktywne umowy. Parametrami wejściowymi były role projektowe z przyporządkowanymi stawkami oraz dwoma podmiotami w relacji dostawca-klient. W ten sposób w blockchain zostały utrwalone stawki – oczywiście w taki sposób, aby podłączone do niego węzły nie mogły przeglądać danych dotyczących nie swoich transakcji.



**Blockchain, wspólny dla wszystkich dokumentów. Uniemożliwia podmianę dokumentów i pilnuje automatycznie generowanych faktur.**

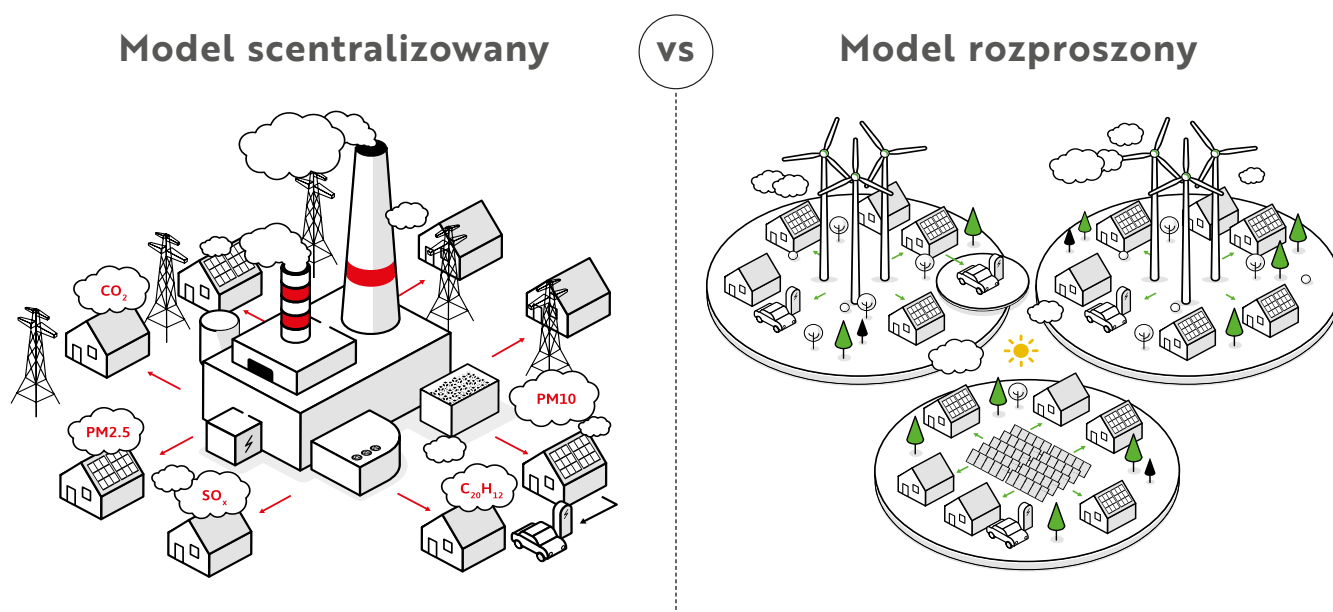
Największa wartość takiego rozwiązania dla przedsiębiorstwa pojawia się w momencie rozliczania godzin pracowanych. Zaakceptowana formatka czasu pracy przez bank uruchamia egzekucję kontraktu. Wszystkie podmioty występujące na drodze pomiędzy pracownikiem a bankiem automatycznie generują faktury na kwoty wcześniej zarejestrowane. Każda kwota jest weryfikowana przez mechanizm blockchain, pozwalając na uniknięcie potrzeby ręcznego i czasochłonnego sprawdzania kwot.

## 4.2.6 Blockchain w energetyce

Autor: Michał Legumina, Atende S.A.

Nie ma drugiego takiego segmentu rynku, w którym blockchain posiada tyle użytecznych przypadków wykorzystania co w energetyce, ponieważ właśnie w tej dziedzinie fundamentalne znaczenie ma bezpieczeństwo komunikacji. Już niebawem, kluczowym elementem budowy stabilnego systemu energetycznego w Polsce będzie rozwój handlu energią pomiędzy prosumentami w modelu P2P(ang. peer to peer). Trudno sobie wyobrazić bezpieczne i płynne funkcjonowanie systemu w nowym modelu prosumenckim bez nowych sposobów rozliczania gwarantujących obu stronom bezpieczeństwo warunków transakcji. Technologia blockchain doskonale wychodzi temu wyzwaniu naprzeciw. Dlatego konieczne jest już dzisiaj rozpoczęcie inwestycji, prac organizacyjnych oraz technologicznych wprowadzających blockchain do energetyki prosumenckiej i wewnątrz-klastrowej. Drugim, kluczowym zastosowaniem technologii blockchain w energetyce, szczególnie ciekawym na gruncie polskim, są liczniki przedpłacone

Obecny system energetyczny jest wysokoemisyjny oraz scentralizowany, co oznacza, że wytwarzanie energii skupione jest w kilku miejscach w kraju. Energia elektryczna przesyłana jest przez rozległą sieć przesyłu i dystrybucji, a to niesie ze sobą duże straty.

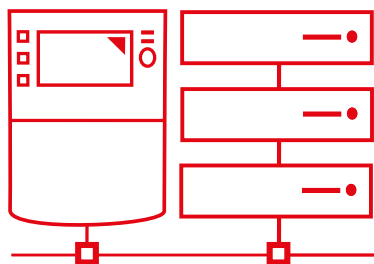


Natomiast energetyka jutra to rozproszone systemy, bazujące na OZE i magazynowaniu energii. Model rozproszony oparty jest na zbiorze mikrosieci. Odbiorcy energii mogą być jednocześnie producentami (prosumentami). Dąży się do zmniejszenia kosztów, ryzyka i intensywności emisji pyłów i gazów cieplarnianych, niwelowane są straty energii, bo ta wytwarzana i konsumowana jest lokalnie.

Atende Industries z Grupy Atende już dziś realizuje zarządzanie energią w klastrach. Autorskie rozwiązanie besmart.energy pozwala przewidywać zużycie i produkcję lokalnej energii w oparciu o analizę danych i nowatorski, własny model pogody. Dane z urządzeń gromadzone są w czasie rzeczywistym, a płynny i szybki dostęp do nich jest możliwy dzięki wykorzystaniu autorskiej bazy danych TStorage. Czerpiąc z doświadczeń związanych z wdrożeniami systemu besmart.energy, oczywiste jest, że właśnie w obszarach rozliczeń wewnątrz klastrowych blockchain znajduje doskonałe zastosowanie. Technologia wnosi

korzyści dla użytkowników związane z potwierdzeniem i zabezpieczeniem zarówno momentu, jak i warunków danej transakcji.

Wdrażanie nowoczesnych technologii w tym obszarze związane jest z koniecznością transformacji inteligentnego licznika energii w skalowalną platformę IoT (Internet of Things, Internetu Rzeczy), posiadającą środowisko wykonawcze dla zaawansowanych aplikacji.



Wychodząc naprzeciw tym potrzebom technologicznym, spółka Phoenix Systems z Grupy Atende od lat rozwija Phoenix-RTOS, system czasu rzeczywistego oparty o mikro jądro, dedykowany urządzeniom IoT. Dzięki przemyślanej, skalowalnej architekturze system wykorzystywany jest w nowoczesnych, prawdziwie inteligentnych licznikach energii i gazu oraz koncentratorach danych, produkowanych m.in. przez Grupę

Aparator, na rynkach w Polsce i za granicą. Ekspertci są dzisiaj zgodni, że rozproszone rozwiązania powinny być oparte o otwarte oprogramowanie z tego względu, że klient instytucjonalny musi mieć pewność, co do zakresu jego działania. Prawdziwie inteligentne liczniki stanowią w istocie platformę IoT, pozwalającą nie tylko na zdalny odczyt, ale także na uruchomienie dedykowanych aplikacji biznesowych. Możliwe staje się uruchomienie węzła sieci blockchain bezpośrednio na urządzeniu. Ze względu na wydajność samego licznika, jest to tak zwany lekki węzeł (ang. Light node) czyli węzeł z własną kryptografią, ale bez przechowywania i weryfikowania całego rejestru. Takie podejście pozwala Grupie Atende projektować liczniki z funkcjonalnością przedpłaty, działające w taki sposób, że użytkownik może korzystać z energii dopiero po uiszczeniu odpowiedniej opłaty. Po uruchomieniu przez operatora takiej funkcjonalności, konsument może sam zarządzać swoim licznikiem z poziomu aplikacji mobilnej poprzez doładowanie swojego portfela i dokonywanie transakcji.

**BLOCKCHAIN  
W USŁUGACH  
PUBLICZNYCH  
I FINANSACH –  
EWOLUCJA  
REGULACJI  
I PRAWA**

# 5.1 BLOCKCHAIN W USŁUGACH PUBLICZNYCH

*Autor: Piotr Rutkowski, NASK PIB, Kancelaria Prezesa Rady Ministrów*

**Jak zbudować dobre praktyki i ramy regulacyjne, przenosząc zasady świata relacji bezpośrednich utwierdzanych na papierze w postać cyfrową? Nasuwa się kluczowe dla transformacji cyfrowej pytanie: jak udostępniać dokumenty o znaczeniu dowodowym lub poświadczającym, by mogły być traktowane przez zwykłego obywatela jako zaufane?**

O blockchain w kontekście szeroko pojętych usług publicznych mówi się obecnie jako o technologii, pozwalającej automatyzować zaufanie. Technologia pozwalającej uprościć lub zastąpić często nadmiernie złożony system procedur administracyjnych, stosowanych by utwierdzić przekonanie o ważności czynności prawnych, w tym również urzędowych postanowień. W wielu krajach, nie brak takich, dla zaufanie do państwa brzmi, jak oksymoron. Trudno zmienić utrwalone emocjami poglądy, ale zastosowanie technologii blockchain do automatyzowania procesu weryfikowania poświadczeń może skrócić ścieżkę dochodzenia do stanu, w którym uczestnicy procesu uwierzą, że zredukowano w nim przestrzeń do nadużyć lub manipulacji.

Podmioty administracji publicznej działają w dzisiejszym społeczeństwie jako ważni pośrednicy w wielu procesach o charakterze transakcyjnym. Rząd, społeczeństwo i przedsiębiorcy potrzebują technologii zdolnej do weryfikacji autentyczności informacji. Tym bardziej, jeżeli w wytwarzanie i przetwarzanie informacji zaangażowany jest autorytet państwa. Jednym z dojmujących zjawisk obecnego etapu transformacji cyfrowej są nadużycia związane informacją. Mówi się wręcz o erze dezinformacji. Oszustwa cyfrowe są wyzwaniem, któremu należy sprostać.

## Przestrzeń dialogu z rynkiem

Grupa robocza ds. rejestrów rozproszonych i blockchain<sup>13</sup> o której utworzeniu zdecydował minister cyfryzacji pod koniec 2018 roku, była całkowicie nową odśłoną wcześniej działającego zespołu zajmującego się blockchain, skupionego w dużej części na organizowaniu instytucjonalnego wsparcia dla modnych wówczas niezależnych trendów rynkowych w dziedzinie krypto.

Podstawowym nominalnym wyzwaniem grupy roboczej, która zaczęła prace na początku 2019 roku, było wspólne identyfikowanie tych obszarów rynku, gdzie oczekiwane i niezbędne może być zaangażowanie państwa. Państwa mającego zapewnić warunki dla rozwoju zastosowań w sektorze publicznym i w wybranych sektorach gospodarki. Państwa wykorzystującego kompetencje prawodawcy, regulatora lub neutralnego rynkowo organizatora przedsięwzięć o charakterze pilotażowym.

Niezależnie od rangi tematów, dla których udało się zgromadzić na polskim rynku kompetentnych rozmówców, wspólnym dorobkiem i wartością dodaną jest niewątpliwie doświadczenie organizacji platformy współpracy międzysektorowej w sprawie technologii blockchain. W przyjętej konwencji współpracy z rynkiem, ministrami i instytucjami, które mogą mieć wpływ na rozwój zastosowań technologii blockchain, udało się zidentyfikować i przedyskutować różne punkty widzenia, interesy, uwarunkowania prawne, regulacyjne, organizacyjne, a nawet kulturowe. Skuteczność otwartej formuły sprawdziła się już w pierwszej fazie prac, kiedy zdołano jeszcze wesprzeć ostatni, trudny etap publicznej

<sup>13</sup> <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/blockchain>



debaty o prostej spółce akcyjnej w Kodeksie Spółek Handlowych oraz prace nad Strategią Rozwoju Rynku Kapitałowego, które prowadził Minister Finansów. Zostało ono nawet zauważone w tekście strategii ostatecznie przyjętej przez Radę Ministrów<sup>14</sup>.

Transformacja cyfrowa obiecuje wiele korzyści, ale narzuca wciąż niezbyt łatwe do zdiagnozowania wyzwania. Przełomowość technologii może się wiązać z koniecznością dostosowania prawa lub regulacji, wpływem na politykę, zmianą utartych schematów. Obowiązujące brzmienie przepisów bywa barierą, której znaczenie doceniamy, jeżeli potencjalne zastosowania dotyczą żywotnie ważnych obszarów życia lub gospodarki. Potrzebna jest wiedza i doświadczenie praktyków i wysokokwalifikowanych instytucji otoczenia biznesu. Państwo musi się nauczyć identyfikować i odczytywać sygnały rynkowe. W sprawach technologii przełomowych, do których najprawdopodobniej zalicza się również blockchain, pogłębiony dialog z rynkiem jest niezbędny. Jeżeli udaje się określić osiągalne cele, to okazja do dyskusji powoduje, że skorzystać mogą wszyscy interesariusze. Przełomowość może oznaczać, że prawie nikt nie ma całościowego obrazu, w którym kierunku pójdzie technologia, jakie będą jej skutki dla biznesu, użytkownika, państwa. Jeżeli udaje się dotrzymać zasad neutralności technologicznej, można publicznie dyskutować o sprawach, które nie faworyzują nadmiernie kogokolwiek.

Korzyści z roboczej platformy dialogu w sprawach technologii blockchain przejawiają się nie tylko w relacjach państwo biznes. Interesariusze rynku korzystają z neutralności, dyskutując również między sobą. Podobną okazję od paru lat stwarza również w gronie swych członków Koalicja na rzecz Polskich Innowacji.

Dobrym przykładem oddziaływania dialogu na relacje wewnątrz środowiska biznesu jest SIRA czyli Standard Interfejsu Rejestrów Akcjonariuszy. Kilka instytucji sektora finansowego, prowadzących elektroniczne rejestry akcjonariuszy w związku z wejściem w życie przepisów od dematerializacji akcji spółek niepublicznych i przepisów o prostej spółce akcyjnej, skorzystało z atrybutu neutralności platformy dyskusji, którą stwarza grupa robocza ds. rejestrów rozproszonych i blockchain. W innych warunkach czołowe banki konkurując, miałyby najprawdopodobniej problem, by spotkać się razem i rozmawiać o sprawach, które dotyczą produktów oferowanych klientom. Tymczasem udało się wspólnie z pomocą ekspertów technicznych i prawnych przygotować założenia standaryzacyjne aplikacji mobilnej<sup>15</sup>. Są one otwarte dla wszystkich innych prowadzących elektroniczne rejestry akcjonariuszy. Prace te są kontynuowane na forum KPI w kierunku poszerzenia funkcjonalności SIRA.

## **Prawo i blockchain**

Prace grupy roboczej ds. rejestrów rozproszonych zaowocowały szeregiem propozycji, obejmujących rozwiązania prawne i regulacyjne. Uczestnicy grupy roboczej ds. rejestrów rozproszonych i blockchain, wybierając tematy prac, opierali się o założenie, że podstawowym atrybutem technologii blockchain w usługach publicznych jest zapewnienie zaufania w procesach zautomatyzowanych. Dzięki dostarczaniu weryfikowalnych poświadczeń strony mogą zaufać skutkom prawnym podjętych uzgodnień. Bezpośrednim źródłem dla dyskusji były komentarze przedstawicieli różnych instytucji finansowych. Skala obrotu i ilość wyzwań są tak duże, że ingerencję prawodawcy należy uznać za niezbędną. Dla istniejącego systemu prawa cywilnego to obszar w dużej części nieuregulowany.

<sup>14</sup> <https://www.gov.pl/web/finanse/strategia-rozwoju-ryнку-kapitałowego>

<sup>15</sup> <https://www.gov.pl/web/cyfryzacja/sira>

## Pieczęć

Jednym z wątków dyskusji w sprawach identyfikacji elektronicznej stało się spostrzeżenie, że gwałtownie wzrasta zapotrzebowanie na uwierzytelnianie w sposób zautomatyzowany podmiotów gospodarczych oraz urzędów i systemów podłączonych do sieci. Użyteczność technologii cyfrowych jest uwarunkowana dostosowaniem przepisów, mających gwarantować bezpieczeństwo obrotu prawnego przy wymianie usług oraz różnego rodzaju wartości. Konkretnie czynności, stały się punktem wyjścia do szerszej dyskusji, był algorytmiczny obrót aktywami finansowymi, np. papierami wartościowymi. W znacznej mierze odbywa się to w sposób zautomatyzowany. Przynajmniej po jednej stronie czynności prawnej mamy do czynienia z systemem, który w tym procesie nie uwzględnia czynnika ludzkiego. Jednocześnie ze strony czysto formalnoprawnej przyjmujemy, że nadal mamy do czynienia z oświadczeniami woli. Części czynności możemy nadawać znaczenie czysto techniczne, polegające na tym, że to jest automatyczne wykonanie uprzednio zawartej umowy. Jednak jest również wiele przypadków tego rodzaju zdarzeń automatycznych, które mają charakter oświadczeń woli. Tak jest w przypadku składania ofert na sprzedaż czy zakup jakichś aktywów finansowych. Te oferty są składane w zasadzie w 100% przez maszyny. Człowiek nie sprawuje efektywnego nadzoru nad tymi czynnościami w czasie rzeczywistym. Składanie ofert dzieje się w ułamkach sekund. Analogiczna pod względem technicznym i prawnym sytuacja występuje w handlu internetowym, gdy przy zawieranych transakcjach umów kupna-sprzedaży mamy po drugiej stronie maszyny. Maszyna składa ofertę w sposób zautomatyzowany. Analiza tego typu sytuacji prowadzi do wniosków, że paradoksalnie obrót cyfrowy, który miał i ma na celu ułatwiać procesy gospodarcze, jest dyskryminowany w obrocie prawnym względem obrotu analogowego. Stąd pojawiła się koncepcja zidentyfikowania tego problemu na gruncie świata analogowego przede wszystkim art. 971 k.c., tworzącego stosowne domniemanie, a także nadania nowego brzmienia art.781 k.c.

Koncepcja poszerzenia znaczenia prawnego pieczęci elektronicznej wprowadzonej do europejskiego systemu prawnego przez rozporządzenie eIDAS zaowocowała przygotowaniem i publikacją dokumentu o statusie białej księgi<sup>16</sup>. Następnie przygotowano propozycje legislacyjne.

## E-weksel

W obszarze instrumentów płatniczych wybrano do analiz możliwość dematerializacji weksła, jako jednego z podstawowych instrumentów gwarancyjnych w obrocie gospodarczym<sup>17</sup>. Wraz z nastaniem ery obrotu elektronicznego istotnym niedomaganiem stała się materialna forma weksła, pomimo że jest to jeden z najstarszych i najlepiej poznanych instrumentów płatniczych.

Dokumenty elektroniczne cechowała do niedawna znacząca wada, utrudniająca ich użycie jako weksła – brak możliwości zapewnienia ich unikatowości, czyli ustalenia oryginalnej wersji dokumentu. Może powstać wiele kopii dokumentu elektronicznego, co wynika nie tylko z działania człowieka, ale również ze specyfiki samych urzędów wytwarzających, przetwarzających, przesyłających i przechowujących dokumenty elektroniczne. Wysłanie dokumentu np. pocztą elektroniczną prowadzi do powstania jego kopii, co najmniej w komputerze nadawcy, serwerze nadawcy, serwerze odbiorcy, komputerze odbiorcy.

<sup>16</sup> <https://www.gov.pl/attachment/6590ce60-b640-4c4f-8d5e-11737b36b1fa>

<sup>17</sup> <https://www.gov.pl/attachment/0d76dc21-484d-4eb7-8c2f-2467a560cbf2>

Wskazane problemy techniczne z posługiwaniem się elektroniczną formą dokumentów, takich jak weksel, rozwiązuje zastosowanie technologii blockchain. Kolejnym powodem do rozważań nad koncepcją weksla elektronicznego jest rozporządzenie eIDAS zrównujące kwalifikowany podpis elektroniczny z podpisem własnoręcznym.

Warunkiem koniecznym dla zastosowania opisanej koncepcji elektronicznego weksla jest uznanie przez sądy ważności weksla na unikatowym elektronicznym nośniku i skuteczności obrotu nim w środowisku cyfrowym. Do sądów bowiem należy rozpatrywanie spraw o zapłatę tych weksli, które nie zostaną wykupione w terminie. W tym celu konieczne jest wprowadzenie do prawa polskiego przepisów rangi ustawowej odpowiadających Ustawie Modelowej UNICITRAL z 2017 r. o zbywalnych elektronicznych dokumentach płatniczych<sup>18</sup>. Wprowadzenie powyższej regulacji do prawa polskiego umożliwiłoby także:

- jednoczesną wymianę eWeksla za płatność (Delivery Versus Payment DVP) w smart kontrakcie, zapewniającym jednoczesność wydania weksla i jego wykupu przez spełnienie świadczenia pieniężnego. Funkcja mogłaby być zrealizowana przy wykorzystaniu usług wynikających z wdrożenia dyrektywy PSD2,
- wymianę eWeksla za inny elektroniczny dokument np. eCzek lub inny ePapier wartościowy (Delivery versus Delivery – DVD) – funkcja mogłaby być realizowana przy użyciu elektronicznego czeku wydawanego na zasadach analogicznych do elektronicznego weksla,
- integrację funkcji wystawiania weksla elektronicznego z usługami kwalifikowanego podpisu elektronicznego, które będą oferowane przez systemy bankowości elektronicznej.

Należy przy tym podkreślić, że ustawa modelowa UNICITRAL o elektronicznych zbywalnych dokumentach jest technologicznie neutralna: nie definiuje konkretnej technologii i nie ogranicza się tylko do jej wykorzystania. Uwzględniając szybkość rozwoju technologicznego, ograniczenie regulacji tylko do jednej technologii, byłoby bezcelowe, gdyż w momencie przyjęcia regulacji najprawdopodobniej technologia zdążyłaby już ewoluować. Gdyby Ustawa Modelowa została wprowadzona do prawa polskiego, umożliwiłaby tworzenie elektronicznych papierów wartościowych, pozostających poza regulacją reżimu instrumentów finansowych, nie tylko na bazie technologii blockchain, ale także innych, takich jak DLT, a także przyszłych technologii, jeszcze dziś nieznanymi, o ile byłyby one w stanie zapewnić określone funkcje i cechy elektronicznego nośnika konieczne dla kreowania elektronicznych papierów wartościowych. Chodzi tu o unikatowość nośnika elektronicznego, jego przenoszalność oraz możliwość sprawowania nad nim wyłącznej kontroli.

## Instrumenty finansowe

Opracowanie dotyczące obligacji pod rządami prawa polskiego<sup>19</sup> to materiał analityczny na temat zróżnicowania schematów prawno-infrastrukturalnych rejestracji papierów wartościowych. Przygotowano dokument analizujący możliwość nadania technologicznej formy tokena obligacji, czyli klasycznemu i powszechnie wykorzystywanej na rynku formie dłużnego papieru wartościowego. Obowiązujące od lipca 2019 uregulowania praktycznie zablokowały tę formę w Polsce. Wspomniane opracowanie dotyczy przede wszystkim kwestii prawnych. Wskazuje też potencjalne korzyści emisji tokenu, który byłby obligacją. Tym samym ma otworzyć dyskusję na ten temat w instytucjach, nadzorujących rozwój rynku finansowego.

<sup>18</sup> [https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic\\_transferable\\_records](https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic_transferable_records)

<sup>19</sup> <https://www.gov.pl/attachment/44fbaf3d-fcfc-4ee7-b334-cl2e7843d511>

Postulat rynkowych uczestników grupy roboczej to umożliwienie zastosowania takich technologii, jak blockchain, do najszerszej grupy instrumentów finansowych oraz ujednoczenie porządków prawnych oraz praktyki regulacyjnej, dla których taką możliwość już wprowadzono.

## **RODO i blockchain**

Przyjęte 2016 roku rozporządzenie RODO<sup>20</sup> opracowano przed zidentyfikowaniem uwarunkowań technologii blockchain i rejestrów rozproszonych. Stwarzają one problemy z interpretacją takich uwarunkowań, jak ustalenie miejsca przetwarzania, podmiotu administratora, a także skutków prawnych pseudo-anonimizacji w kryptografii.

Wykorzystanie technologii blockchain oraz rejestrów rozproszonych, pozwala stworzyć techniczne narzędzia kontroli nad własnymi danymi osobowymi, w bezpieczny dla nich sposób decydując o zakresie, adresatach i czasie ich udostępnienia.

## **Europejskie Partnerstwo Blockchain**

Komisja Europejska zainicjowała partnerstwo blockchain EBP<sup>21</sup> w 2018 roku z intencją udrożnienia mechanizmów, pozwalających wykorzystać technologię blockchain w sektorze usług publicznych. Do EBP przystąpiło większość państw Unii Europejskiej oraz Lichtenstein i Norwegia. Przyjęto, że technologia blockchain o obiecującym potencjale zastosowań wymaga stworzenia środowiska roboczej dyskusji, mającej ułatwić wypracowanie dobrych praktyk, w których bodźcem rozwojowym ma być europejska ekonomia skali usług o zasięgu transgranicznym.

Podstawowy zamysł porozumienia obejmuje uruchomienie w całej Europie jednolitej sieci węzłów EBSI<sup>22</sup>, pozwalających rozwinąć technicznie i funkcjonalnie przypadki użycia technologii blockchain w usługach sektora publicznego o zasięgu transgranicznym. Porozumienie, co do zasady, ma charakter dobrowolny. Przypadki użycia (use cases) wykorzystują cechy technologii blockchain ważne dla osiągnięcia celów oferowanych usług publicznych. Kluczowym kryterium wyboru są deklaracje zainteresowania przynajmniej kilku państw członkowskich, a następnie ich praktyczna aktywność.

Zespoły robocze dla tych wybranych przypadków użycia, tworzą środowisko wsparcia dla projektów inicjowanych w poszczególnych państwach. Skonfrontowanie różnych, lokalnie opracowanych koncepcji w grupie roboczej, pozwala szybciej dopracować optymalne modele rozwojowe i testować ich użyteczność. Z biblioteki wiedzy gromadzonej w dokumentacji technicznej i prawnej mogą czerpać kolejne państwa i inicjatorzy innych projektów.

W porównaniu z dynamicznym rynkiem komercyjnych zastosowań blockchain, rozpędzanym zaangażowaniem wszystkich poważnych graczy globalnej infrastruktury rynku finansowego, dziesiątkami startupów, innowacyjnymi koncepcjami DeFi, kryptoaktywów, pieniądza elektronicznego, nowatorskich koncepcji konstrukcji biznesu DAO, a ostatnio rozdętą bańką kreatywnych pomysłów NFT, eksperci zatrudnieni w sektorze publicznym, to w sumie rzadka specjalność. Dlatego możliwość realizacji synergicznych projektów w różnych krajach nie tylko sprzyja rozwojowi zastosowań, ale również całemu rynkowi.

20 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE

21 European Blockchain Partnership <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-countries-join-blockchain-partnership>

22 European Blockchain Services Infrastructure, <https://ec.europa.eu/ebsi> Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube

Zespoły robocze EBSI pracują nad standardami, zapewniającymi interoperacyjność nie tylko pod względem technicznym, ale również produktowym, organizacyjnym, prawnym, w tym zgodnością z uwarunkowaniami RODO, wymaganiami cyberbezpieczeństwa. Dla rozwijającej się technologii blockchain, współpraca międzynarodowa daje dosyć oczywiste bodźce do szeroko rozumianej standaryzacji, które nie działają w rozwiązaniach „wyspowych”, ukierunkowanych na wewnętrzny krajowy rynek administracji publicznej. Unijna zasada neutralności technologicznej motywuje prace nad interfejsami różnych blockchainów.

EBSI stała się jednym z istotnych elementów unijnego Programu Cyfrowa Europa, zakładającego wsparcie rozwoju usług sektora publicznego, przede wszystkim, w wymiarze transgranicznym. W ramach tej inicjatywy będą wybierane nowe transgraniczne przypadki użycia. Wsparcie obejmie opracowywanie, integrację i wdrażanie międzynarodowych, krajowych i lokalnych zastosowań, stymulowanie wykorzystania EBSI przez MŚP w całej Europie, współpracę z projektami biznesowymi. Polski węzeł EBSI został uruchomiony w NASK PIB.

Doświadczenie ponad 3 lat współpracy wskazuje, że obecnie najbardziej zaawansowane są prace nad zastosowaniami związanymi z tożsamością cyfrową, w tym tożsamością suwerenną, portfelami cyfrowej tożsamości, poświadczaniem danych uwierzytelniających, uznawaniem dyplomów, wymianą informacji i dokumentów wrażliwych.

## 5.2 REJESTR AKCJONARIUSZY W BLOCKCHAIN

Autorzy: Tomasz Kalicki, Senior Associate  
Filip Lisak, Associate  
z kancelarii Domański Zakrzewski Palinka sp.k.

### Wstęp

Zgodnie z nowelizacją Kodeksu spółek handlowych (KSH), która weszła w życie 1 stycznia 2021 r., a w zakresie części przepisów – 1 marca 2021 r., wprowadzona została obowiązkowa dematerializacja akcji. Z mocy prawa także akcje spółek „prywatnych”, tj. spółek, których akcje nie są notowane na giełdzie papierów wartościowych, od 1 marca 2021 r. przestały mieć formę dokumentu. Obecnie stanowią one wyłącznie zapis w rejestrze prowadzonym przez dom maklerski, bank powierniczy, a w szczególnych przypadkach – przez Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych (KDPW).

### Forma i elementy rejestru akcjonariuszy

Rejestr akcjonariuszy ma postać elektroniczną. Zawiera m.in. podstawowe informacje na temat spółki oraz wyemitowanych przez nią akcji. Kluczową zmianę stanowi obowiązkowa rejestracja:

- (i) danych konkretnego akcjonariusza, w tym akcjonariusza z akcji na okaziciela (zasadniczo przestali być anonimowi i spółki akcyjne posiadają informacje na temat wszystkich jej akcjonariuszy),
- (ii) rozporządzeń akcjami oraz ustanawianiu na nich ograniczonych praw rzeczowych.



### Novum rejestru akcjonariuszy jest konstytutywność wpisu zbycia akcji, tzn. wpis jest elementem wymaganym do skutecznego przeniesienia własności akcji.

Rejestr akcjonariuszy jest jawny dla spółki i każdego akcjonariusza, a podmioty te mają prawo dostępu do danych zawartych w rejestrze akcjonariuszy oraz do otrzymania informacji z rejestru akcjonariuszy. Z uwagi na powyższe, sposób prowadzenia rejestru musi zapewniać bezpieczeństwo i integralność zawartych w nim danych.

## Blockchain a rejestr akcjonariuszy

**Rejestr akcjonariuszy może być, od dnia nowelizacji KSH, prowadzony w formie rozproszonej i zdecentralizowanej bazy danych.**

W kontekście rejestru akcjonariuszy istotne jest, że blockchain, jako rodzaj DLT, może stanowić współdzieloną księgę, w której wpisy mogą być potwierdzone przez każdego, kto posiada odpowiednie uprawnienia.<sup>23</sup> W systemie DLT transakcja jest autoryzowaną próbą zmiany stanu zgromadzonych zapisów, podpisaną kryptograficznie przez inicjatora przy użyciu klucza prywatnego i tylko posiadacz klucza jest w stanie dokonać takiej zmiany. Co więcej, z uwagi na to, że każdy „blok” transakcji zawiera odwołanie do bloku poprzedniego, nie ma możliwości zmiany transakcji zawartej wcześniej w jakimś bloku, bez modyfikacji kolejnych bloków.<sup>24</sup> Tym samym – jego konstrukcja wydaje się bardzo dobrze pasować do rejestru akcjonariuszy.

## Doświadczenia innych krajów

Blockchain ma duży potencjał w zakresie wykorzystania go do zarządzania informacjami dotyczącymi akcjonariuszy spółek, a również – w rozrachunku papierów wartościowych. Takie rozwiązania prawne zostały wprowadzone i przetestowane w praktyce m.in. w stanie Delaware w USA i Szwajcarii. Jako główną zaletę wykorzystania blockchain przy rejestrach akcjonariuszy (udziałowców) prowadzonych dla spółek kapitałowych wskazuje się umożliwienie prowadzenia jednego, kompleksowego rejestru akcjonariuszy, który jest bezpieczny, przejrzysty i w sposób niezmienny odzwierciedla własność.<sup>25</sup>

Jednym z najbardziej zaawansowanych projektów jest rozwiązanie utworzonej w 2018 r. szwajcarskiej spółki Daura AG. Jej celem jest wprowadzenie całkowicie cyfrowego i automatycznego rejestru akcjonariuszy spółek szwajcarskich, który jednocześnie pozwalałby emitować cyfrowe akcje i świadectwa udziałowe w drodze podwyższenia kapitału na zasadach blockchaina prywatnego w zgodzie z prawem szwajcarskim. W ten sposób, znacząco ułatwia to pozyskanie kapitału i umożliwia spółkom nienotowanym na giełdzie, dostęp do grona inwestorów za pośrednictwem platformy. Również transfer akcji pomiędzy akcjonariuszami zostanie znacząco ułatwiony dzięki wprowadzonemu rozwiązaniu.

Istotne z punktu widzenia spółki szwajcarskiej, było utworzenie zdematerializowanych akcji cyfrowych. Poprzez zatwierdzenie umowy przez uczestników transakcji, zapewniono, że odpowiednie prawo akcjonariusza jest przekazywane synchronicznie z rezerwacją tokena na DLT i że nabywający token posiadacz, jest wpisany do rejestru udziałowców jako nowy udziałowiec.<sup>26</sup>

## Prawo polskie a blockchainowy rejestr akcjonariuszy – pierwsze kroki (sira)

Polski ustawodawca, w uzasadnieniu projektu nowelizacji KSH wskazał, że podstawowe cechy technologii blockchain, w szczególności decentralizacja bazy danych, nie wyłączają możliwości jej wykorzystania do prowadzenia rejestru akcjonariuszy. Z drugiej strony,

<sup>23</sup> [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf)

<sup>24</sup> K. Piech, Leksykon pojęć na temat technologii blockchain i kryptowalut, dostępny na stronie <https://www.gov.pl/documents/31305/0/leksykon%20pojec%20na%20temat%20technologii%20blockchain%20i%20kryptowalut.pdf/77392774-1180-79ab-4dd5-089ffab37602>

<sup>25</sup> Panisi, Federico and Buckley, Ross P. and Arner, Douglas W. and Arner, Douglas W., Blockchain and Public Companies: A Revolution in Share Ownership Transparency, Proxy-Voting and Corporate Governance? (May 1, 2019). 2 Stanford Journal of Blockchain Law & Policy 2019, University of Hong Kong Faculty of Law Research Paper No. 2019/039, UNSW Law Research Paper No. 19-100

<sup>26</sup> <https://www.mme.ch/en/magazine/articles/digitize-your-swiss-shares>

część doktryny prawa uważa, że z uwagi na konieczność występowania obligatoryjnego pośrednika (podmiotu prowadzącego rejestr akcjonariuszy) wykluczone wydaje się wykorzystanie w tym zakresie technologii rejestrów rozproszonych<sup>27</sup>. Jednak np. konstrukcja blockchaina prywatnego, tj. sieci, w której co prawda, węzły tworzone są w tej samej księdze, ale dostęp do sieci uzyskuje się „za zezwoleniem”, zaś każdy z uczestników ma określoną rolę,<sup>28</sup> może usuwać powyższe wątpliwości. W praktyce rozwiązanie to funkcjonuje, jak opisano powyżej, w Szwajcarii.

Pierwszym krokiem na drodze do zastosowania technologii blockchain w rejestrach akcjonariuszy jest Standard Interfejsu Rejestrów Akcjonariuszy (SIRA), który jest wspólną inicjatywą podmiotów prowadzących rejestry akcjonariuszy i innych przedsiębiorstw. SIRA ma ujednolicać warunki funkcjonowania systemów, w których akcjonariusze dysponują akcjami.

W ramach SIRA propozycją podmiotów zaangażowanych jest zbieranie od akcjonariuszy kodów potwierdzenia zdalnego (w formie adresu blockchain) powiązanych z kluczami prywatnym (spełniają funkcje hasła), które będą w posiadaniu wyłącznie akcjonariusza. Rejestracja kodu umożliwi zdalny dostęp do danych z rejestrów akcjonariuszy. SIRA proponuje modyfikacje regulaminów aplikacji dostępowych oraz implementacje ustandaryzowanych rozwiązań technicznych (API).

## Perspektywy na przyszłość

Pierwszym krokiem w rozwoju rejestrów akcjonariuszy jest ich współdziałanie w modelu peer-to-peer. Funkcjonalności DLT w przyszłości mogą umożliwić np. dokonywanie automatycznych zapisów zmian w akcjonariacie, szybkie zawieranie transakcji zakupu akcji lub łatwy dostęp do wszystkich posiadanych przez danych akcjonariuszy aktywów.

Narzędzia SIRA mogą również ułatwić wprowadzenie funkcjonalności takich, jak zdalne wydanie świadectwa rejestrowego. Dalszym krokiem, wymagającym jednak bezpośredniego zaangażowania organów regulacyjnych jest tokenizacja akcji w oparciu o technologię blockchain oraz prowadzenie rejestru akcjonariuszy całkowicie w formie blockchain.

**Tokenizacja aktywów** (w tym akcji), zgodnie z raportem „Token jako obligacja”, może stanowić zarówno cyfrową reprezentację rzeczywistych aktywów w księgach blockchainu lub wydawanie tradycyjnych klas aktywów, ale już w formie stokenizowanej.<sup>29</sup> Z punktu widzenia prawa, wydanie jedynie tokenów, które przenosiłyby uprawnienia charakterystyczne dla akcji, po pierwsze – nie spełniałoby wymogu rejestracji akcji w rejestrze prowadzonym przez upoważniony podmiot, a jednocześnie mogłoby budzić wątpliwości z punktu widzenia zasady numerus clausus (czyli ściśle określonego katalogu) papierów wartościowych i tym samym uprawnień wynikających z takiego tokena.

Jednakże, w przypadku, w którym ustawodawca wprost przewiduje istnienie akcji w formie zdematerializowanej, a jednocześnie potwierdzeniem zapisu akcji w rejestrze byłoby odzwierciedlenie ich w postaci tokenów wynikających z odpowiedniego rejestru prowadzonego przez uprawniony do tego podmiot, należałoby się przychylić do takiej możliwości, przy zastrzeżeniu konieczności stosowania odpowiednich przepisów regulujących obrót instrumentami finansowymi.<sup>30</sup>

27 A. Kidyba [w:] Komentarz aktualizowany do art. 301-633 ustawy z dnia 15 września 2000 r. Kodeks spółek handlowych, LEX/el. 2021, art. 328(1).

28 Polge, Julien, Jérémy Robert, and Yves Le Traon. „Permissioned blockchain frameworks in the industry: A comparison.” *Ict Express* 7.2 (2021): 229-233.

29 Raport jest dostępny na stronie <https://www.gov.pl/web/cyfrizacja/blockchain>

30 Na co wskazuje m.in. Komisja Nadzoru Finansowego w swoim stanowisku z końca 2020 r.

[https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Stowosisko\\_UKNF\\_ws\\_wydawania\\_i\\_obrotu\\_kryptoaktywami\\_71794.pdf](https://www.knf.gov.pl/knf/pl/komponenty/img/Stowosisko_UKNF_ws_wydawania_i_obrotu_kryptoaktywami_71794.pdf)



W docelowym kształcie rejestru akcjonariuszy, istnieje możliwość całkowitej integracji wszystkich danych dotyczących akcjonariatu spółki w blockchainie, w tym przechowywanie informacji o prawach własnościowych akcjonariuszy i ich identyfikacji. Blockchain mógłby również stanowić platformę do komunikacji dla inwestorów. Takie rozwiązanie pozwalałoby uniknąć np. konieczności każdorazowego pobierania wyciągu akcjonariuszy do dokonania danej transakcji czy każdorazowej weryfikacji przez spółkę uprawnionych do głosowania akcjonariuszy na walnym zgromadzeniu akcjonariuszy, a także ułatwić mniejszym akcjonariuszom kontakt z daną spółką, w którą zainwestowane zostały akcje.<sup>31</sup>

Co więcej, w przypadku rejestrów akcjonariuszy prowadzonych w formie blockchain, do np. zawierania umów sprzedaży, wypłaty dywidendy mogłyby zostać wykorzystane mechanizmy smart contractów – w zależności od spełnienia wszystkich wymaganych warunków, system automatycznie dokonywałby żądane działanie, bez konieczności „ręcznej” weryfikacji, czy dana osoba jest akcjonariuszem. Innym rozwiązaniem, wartym rozważenia, jest możliwość wypłaty dywidendy w formie innych kryptoaktywów, w tym również tokenów utility inkorporujących np. usługi spółki.

## Podsumowanie

Podsumowując, blockchain daje ogromne pole rozwiązań na gruncie rejestru akcjonariuszy. Rejestry takie rozpoczynają swoje funkcjonowanie w innych krajach. Załącznikiem do polskiego rozwoju rejestrów akcjonariuszy opartych o blockchain jest SIRA, której rozwiązania stanowią istotny krok w rozwoju blockchaina, jako „wehikułu” dla rozwoju spółek akcyjnych, których akcje nie są notowane na rynku giełdowym czy alternatywnych systemach obrotu oraz nowopowstałych prostych spółek akcyjnych (PSA). W dalszej perspektywie, istnieje możliwość prowadzenia całego rejestru akcjonariuszy w formie blockchain, wykorzystania mechanizmów smart contractów w sprzedaży akcji czy wspomnianej „tokenizacji” akcji.

Z drugiej strony, brak jest konkretnych regulacji w tym zakresie i to bariery regulacyjne mogą stanowić wyzwanie dla wprowadzenia nowych technologii do polskiego prawa spółek handlowych.

<sup>31</sup> Takie inicjatywy przedstawia np. australijska giełda papierów wartościowych (ASX), która przewiduje, że zarówno rozliczenia, rozrachunki, jak i wykonywanie praw akcjonariuszy można ułatwić za pomocą technologii blockchain. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40804-019-00136-0#Sec2>

## 5.3 STABLECOINS W ŚWIETLE PROJEKTOWANYCH ZMIAN PRAWNYCH ORAZ AKTUALNYCH PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH PIENIĄDZA ELEKTRONICZNEGO (EMD2 ORAZ MICA)

*Autorzy: prof. UEK dr hab. Jan Byrski, adwokat, Partner  
Karol Juraszczyk, radca prawny, Senior Associate  
Piotr Orłowski, Legal Trainee z kancelarii Traple Konarski Podrecki i Wspólnicy Sp. j.*

### 5.3.1. Wprowadzenie

Ostatnia dekada była okresem znacznego rozwoju oraz wzrostu popularności kryptowalut. Bez większej rezerwy można zaryzykować stwierdzenie, że to dzięki nim pojęcie blockchain trafiło do powszechnej świadomości. Jakkolwiek potencjał, który dostrzeżono w kryptowalutach jest olbrzymi – spośród zalet można przykładowo wymienić szybkość i jawność transakcji (z zachowaniem anonimowości) oraz decentralizację – tak rozwiązanie to nie ustrzegło się także wad. Jedną z kluczowych i zarazem uniemożliwiającą upowszechnienie tego rodzaju aktywów jako środków płatniczych jest znaczna zmienność ich wartości. Z tego względu nie mogło ująć uwadze społeczeństwa, a także organów regulacyjnych pojawienie się i wzrost popularności tzw. stablecoins, określanych także mianem stabilnych kryptowalut, które – jak już sama nazwa wskazuje – miałyby cechować się niską amplitudą wahań kursowych. Potencjał tego rodzaju tokenów został dostrzeżony także przez Unię Europejską. W uzasadnieniu projektu Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rynków kryptoaktywów i zmieniającego dyrektywę (UE) 2019/1937 (dalej: „MiCA” lub „Rozporządzenie”), mającego za cel uregulowanie obrotu kryptoaktywami, jest wprost wskazane, że jakkolwiek rynek kryptoaktywów jest wciąż niewielki i na chwilę obecną nie stanowi zagrożenia dla stabilności finansowej, tak za sprawą stablecoins, sytuacja ta może ulec zmianie. Zdaniem wnioskodawcy „mają one potencjał „by stać się powszechnie akceptowalnymi instrumentami o charakterze systemowym”<sup>32</sup>. W związku z tym, jednym z celów wspomnianego projektu rozporządzenia, jest poddanie ich szczegółowej regulacji, mającej zapewnić bezpieczeństwo dla stabilności finansowej oraz uporządkowanej polityki pieniężnej i zarazem, nie stać w sprzeczności z ideą promowania innowacji w sektorze finansowym, przyjętą przez UE. Komisja Europejska zauważyła także, że część stablecoins jest bliska definicji pieniądza elektronicznego określonej w dyrektywie 2009/110/WE z dnia 16 września 2009 r. (dalej: „EMD2”), która może znaleźć do nich zastosowanie<sup>33</sup>. W niniejszym artykule zostaną omówione kluczowe kwestie regulacji stabilnych kryptowalut z perspektywy projektowanego rozporządzenia MiCA, a także stosowanie dyrektywy EMD 2 do tego rodzaju aktywów oraz relacja obu aktów prawnych w tym zakresie.

<sup>32</sup> Wniosek Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rynków kryptoaktywów i zmieniającego dyrektywę (UE) 2019/1937, Str. 3.

<sup>33</sup> Op. Cit., Str. 9.

## 5.3.2. Czym są stablecoins?

Stabilne kryptowaluty początkowo miały na celu ochronę dochodów z inwestycji w klasyczne kryptowaluty przed zmiennością charakteryzującą tego rodzaju aktywa (możliwość zamiany tokenów kryptowalut o dużej zmienności na stablecoiny). W ostatnim czasie trwają jednak prace nad rozwojem stablecoins na potrzeby transakcji na globalną skalę, co może doprowadzić do dalszego wzrostu ich popularności. Podanie wyczerpującej definicji stablecoins jest niezwykle trudne lub wręcz niemożliwe z uwagi na występującą znaczną liczbę projektów oraz zróżnicowanie ich konstrukcji. Powstały różne próby określenia istoty stabilnych kryptowalut, które kładą akcenty na inne cechy tego typu kryptoaktywów. Jedną z najbardziej kompleksowych, przez swoją ogólność, jest definicja zaprezentowana przez D. Bullmanna, J. Klemma i A. Pinna, która określa stablecoins jako „cyfrowe jednostki wartości, które nie są formą żadnej określonej waluty albo jej koszyka, lecz opierają się na zestawie instrumentów stabilizujących, mających zminimalizować wahania ich cen w takiej walucie”<sup>34</sup>. Dokonując klasyfikacji stablecoins w oparciu o kryterium zabezpieczenia, można za wspomnianymi wcześniej autorami wymienić stabilne kryptowaluty:

- a) zabezpieczone środkami finansowymi, które emitent lub powiernik musi przechowywać, co wiąże się z prawem do ich pełnego wykupu oraz reprezentują istniejące jednostki walutowe (fundusze tokenizowane),
- b) oparte na innych tradycyjnych klasach aktywów, które wymagają powiernika do ich przechowywania i są w posiadaniu emitenta do czasu aż użytkownik nie wykupi stablecoinów (stablecoins zabezpieczone off-chain),
- c) zabezpieczone rodzajem aktywów, zazwyczaj kryptowalutami, który może być rejestrowany w sposób zdecentralizowany i nie potrzebuje ani emitenta, ani powiernika, aby zaspokoić roszczenia (stablecoins z zabezpieczeniem on-chain)
- d) wspierane przez oczekiwania użytkowników, co do ich przyszłej siły nabywczej, które nie wymagają przechowywania żadnych aktywów bazowych i których działanie jest całkowicie zdecentralizowane (algorytmiczne stablecoins).<sup>35</sup>

Słabością funduszy tokenizowanych jest osoba emitenta lub powiernika – ich stabilność opiera się na zaufaniu do podmiotu, który dokonał emisji, że mają one pokrycie w przechowywanych przez niego lub powiernika środkach finansowych. Jakkolwiek nie można wykluczyć potencjału ich zastosowania, tak konieczne są odpowiednie ramy regulacyjne, aby zapewnić bezpieczeństwo korzystania z tego rodzaju stabilnych kryptowalut. Podobne problemy dotyczą stablecoinów zabezpieczonych off-chain. Z kolei stablecoins zabezpieczone on-chain oraz algorytmiczne stablecoins wykazują wyższe ryzyko zmienności<sup>36</sup>. Zatem celem stablecoins jest zapewnienie stabilności swojego kursu w odniesieniu do określonego aktywa lub grupy aktywów poprzez zastosowanie różnego rodzaju instrumentów zabezpieczających. Potencjał stabilnych kryptowalut w kontekście wykorzystania ich jako środków płatniczych oraz sposobu przechowywania wartości można zobrazować poprzez odniesienie ich do „klasycznych kryptowalut”, co obrazują poniższe wykresy.

34 D. Bullmann, J. Klemm, A. Pinna, In search for stability in crypto-assets: are stablecoins the solution?, European Central Bank, Occasional Paper Series, August 2019, Nr 230, str. 3.

35 Ibidem.

36 Europejski Bank Centralny, Stablecoins – no coins, but are they stable?, In Focus, November 2019, Nr 3, str. 6.



Wykres 1

Kurs stablecoina Tether w relacji do dolara amerykańskiego na przestrzeni ostatnich 5 lat.

Źródło: Google Finance, <https://www.google.com/finance/quote/USDT-USD?sa=X&ved=2ahUKEwjTzN6k0bn2AhWGV4sKHavqCsUQ-fUHegQlARAQ&window=5Y> [dostęp: 09.03.2022 r.]



Wykres 2

Kurs Bitcoina w relacji do dolara amerykańskiego na przestrzeni ostatnich 5 lat.

Źródło: Google Finance, <https://www.google.com/finance/quote/BTC-USD?window=5Y> [dostęp: 09.03.2022 r.]

### 5.3.3 Stablecoins w świetle rozporządzenia MiCA

Projekt rozporządzenia MiCA w art. 3 pkt 3 i 4 definiuje i reguluje dwa rodzaje stablecoins:

- a) token powiązany z aktywami – rodzaj kryptoaktywów, których celem jest utrzymanie stabilnej wartości poprzez powiązanie z wartością szeregu walut fiat będących prawnymi środkami płatniczymi, co najmniej jednego towaru, co najmniej jednego kryptoaktywa lub połączenia takich aktywów,
- b) token będący pieniądzem elektronicznym lub token będący e-pieniędzem – rodzaj kryptoaktywów, który ma służyć głównie jako środek wymiany i którego celem jest utrzymanie stabilnej wartości poprzez powiązanie z walutą fiat będącą prawnym środkiem płatniczym;

Same kryptoaktywa są natomiast zdefiniowane w art. 3 pkt 2 rozporządzenia MiCA jako „cyfrowe odzwierciedlenie wartości lub praw, które można przenosić i przechowywać w formie elektronicznej z wykorzystaniem technologii rozproszonego rejestru lub podobnej technologii”. Rozporządzenie określa także szereg innych kluczowych pojęć, takich jak emitenta kryptoaktywów, ofertę publiczną oraz dostawcę usług w zakresie kryptoaktywów, a także definicję takiej usługi. Mając na uwadze inną charakterystykę stabilnych kryptowalut w odniesieniu do pozostałych kryptoaktywów, prawodawca unijny poddał je w rozporządzeniu odrębnej, szczegółowej regulacji.

#### Tokeny związane z aktywami

Tytuł III projektu rozporządzenia zawiera przepisy dotyczące tokenów związanych z aktywami. Obszerność regulacji skłania do wymienienia jedynie wybranych jej elementów. Przykładowo oferta publiczna tokenów związanych z aktywami lub ubieganie się o dopuszczenie takich aktywów do obrotu na platformie obrotu kryptowalutami są warunkowane uzyskaniem przez emitenta zezwolenia na taką działalność, zgodnie z art. 19 rozporządzenia, przy czym zezwolenie mogą uzyskać tylko podmioty mające siedzibę w UE. Od tej reguły są odstępstwa. Dla przykładu, zgodnie z art. 15 ust. 3 lit. a, zezwolenie nie jest wymagane, jeżeli w okresie 12 miesięcy, licząc na koniec każdego dnia kalendarzowego, średnia wartość tokenów powiązanych z aktywami pozostających w obrocie nie przekracza kwoty 5 000 000 EUR lub odpowiadającej jej równowartości w innej walucie. Zezwolenie udzielone przez właściwy organ jest ważne w całej Unii i umożliwia oferowanie tokenów powiązanych z aktywami, w odniesieniu do których emitent uzyskał zezwolenie oraz ubieganie się o dopuszczenie takich tokenów do obrotu na platformie obrotu kryptoaktywami na całym jej obszarze. Wymogi formalne wniosku o uzyskanie wspomnianego zezwolenia zostały określone art. 16 rozporządzenia i należy je ocenić jako rygorystyczne, co w założeniu prawodawcy unijnego, ma zapewnić bezpieczeństwo dla sektora finansowego. Wydanie lub odmowa wydania zezwolenia zostały pozostawione właściwym organom krajowym wyznaczonym przez państwa członkowskie, przy czym w celu zachowania równych reguł dla emitentów, procedura została określona na poziomie rozporządzenia. W dalszej części rozporządzenia prawodawca unijny uregulował szereg obowiązków ciążących na emitentach tokenów powiązanych z aktywami, z których przykładowo można wymienić obowiązek uczciwego, rzetelnego i profesjonalnego działania zgodnie z najlepiej pojętym interesem posiadaczy tokenów powiązanych z aktywami oraz obowiązek posiadania aktywów rezerwowych, a także wymogi odnośnie przechowywania i inwestowania aktywów rezerwowych.

Rozporządzenie postępuje się także pojęciem znaczących tokenów powiązanych z aktywami formułując względem ich emitentów szereg szczególnych obowiązków w art. 42. Uznania tokenu powiązanego z aktywami za znaczący ma dokonywać Europejski Urząd Nadzoru Bankowego na podstawie kryteriów określonych w art. 39. Wspomniany rodzaj tokenów może być wykorzystywany do realizacji znacznych ilości transakcji płatniczych w wymiarze transgranicznym. W celu uniknięcia arbitrażu nadzorczego w państwach członkowskich, nadzór nad emitentami znaczących tokenów powiązanych z aktywami został powierzony EUNB.

### **Tokeny będące pieniądzem elektronicznym**

Tytuł IV projektu rozporządzenia MiCA określa ogólne wymogi względem emitentów tokenów będących pieniądzem elektronicznym. Podmioty te, aby wyemitowane przez nie tokeny mogły być przedmiotem oferty publicznej lub mogły zostać dopuszczone do obrotu na platformie obrotu kryptoaktywami, zgodnie z art. 43 rozporządzenia, muszą:

- a) otrzymać zezwolenie jako instytucja kredytowa lub jako „instytucja pieniądza elektronicznego” w rozumieniu art. 2 pkt 1 dyrektywy 2009/110/WE,
- b) spełniać wymogi, które mają zastosowanie do instytucji pieniądza elektronicznego określone w tytułach II i III dyrektywy 2009/110/WE, chyba że rozporządzenie MiCA stanowi inaczej,
- c) opublikować dokument informacyjny dotyczący kryptoaktywów zgłoszony właściwemu organowi zgodnie z art. 46 rozporządzenia MiCA.

Analogicznie jak w odniesieniu do tokenów związanych z aktywami w art. 43 ust. 2 projektu rozporządzenia określono, kiedy powyższe wymogi nie mają zastosowania. Projekt rozporządzenia nakłada także na emitenta obowiązki o charakterze informacyjnym, które należy wykonać przed zaoferowaniem tokenów będących pieniądzem elektronicznym w ramach oferty publicznej w UE lub wystąpieniem z wnioskiem o dopuszczenie takich tokenów będących pieniądzem elektronicznym do obrotu na platformie obrotu. Emitent jest zobowiązany do zamieszczenia na swojej stronie internetowej dokumentu informacyjnego dotyczącego kryptoaktywów. Wymogi dotyczące zawartości takiego dokumentu zostały określone w art. 46 ust. 2 projektu rozporządzenia. Z innych obowiązków nałożonych na emitenta tokenów będących e-piennądzem należy wymienić szczególne wymogi dotyczące materiałów marketingowych związanych z ofertą publiczną lub dopuszczeniem takich tokenów do obrotu na platformie obrotu oraz zasady inwestowania środków otrzymanych w zamian za tokeny będące pieniądzem elektronicznym.

Rozporządzenie używa także pojęcia znaczących tokenów będących pieniądzem elektronicznym, z czego ich klasyfikacja, tak jak w przypadku tokenów związanych z aktywami, została powierzona EUNB.

### **5.3.4 Stablecoins w świetle dyrektywy EMD2**

Zgodnie z dyrektywą EMD 2 pieniądz elektroniczny to „wartość pieniężna przechowywana elektronicznie, w tym magnetycznie, stanowiąca prawo do roszczenia wobec emitenta, która jest emitowana w zamian za środki pieniężne w celu dokonywania transakcji płatniczych określonych w art. 4 pkt 5 dyrektywy 2007/64/WE i akceptowana przez osoby fizyczne lub prawne inne niż emitent pieniądza elektronicznego”. W uzasadnieniu do rozporządzenia MiCA Komisja Europejska sama wskazała, że tokeny pieniądza elektronicznego

mogą spełniać tę definicję. Początkowo rozważając uregulowanie tego rodzaju tokenów w ramach dyrektywy EMD2, ostatecznie KE porzuciła ten pomysł uznając, że wówczas ich emitenci musieliby podlegać obecnie obowiązującym przepisom, co mogłoby nie być odpowiednie do zamierzonego celu dla tego typu aktywów<sup>37</sup>. Zarazem KE jest zdania, że w przypadku stablecoinów, które spełniają definicję pieniądza elektronicznego powinno znaleźć zastosowanie zarówno rozporządzenie MiCA, jak i dyrektywa EMD2. Jakkolwiek w wielu miejscach planowane rozporządzenie wprost określa odstępstwa od wspomnianej dyrektywy, np. w art. 44 wprowadzając odstępstwa w zakresie wykupu tokenów będących pieniądzem elektronicznym od art. 11 EMD2, tak stosowanie obu aktów rodzi ryzyko niepewności, co do tego, która regulacja powinna znaleźć zastosowanie. Jak słusznie jest zauważane, definicja tokenów pieniądza elektronicznego w MiCA nie odnosi się do definicji pieniądza elektronicznego w EMD2, pomimo, że mogą one stanowić także pieniądz elektroniczny<sup>38</sup>. W związku z tym zasadne jest pytanie, czy istnieją tokeny pieniądza elektronicznego, które nie są pieniądzem elektronicznym, czy jednak pierwsze pojęcie jest w stosunku podrzędności do drugiego. Nie budzi natomiast wątpliwości, że na chwilę obecną, do tokenów, które spełniają definicję pieniądza elektronicznego, należy stosować przepisy dyrektywy EMD2 oraz transponujące je w Polsce przepisy ustawy o usługach płatniczych.

### 5.3.5 Podsumowanie

UE słusznie dostrzegła szanse i zagrożenia związane z rozwojem i wzrostem popularności stabilnych kryptowalut. Zauważono także, że obecnie funkcjonujące przepisy w tym zakresie nie są wystarczające, dlatego pozytywnie należy ocenić projekt wprowadzenia nowej, jednolitej i kompleksowej regulacji, obejmującej swoim zakresem także ten rodzaj kryptoaktywów. Regulacja jest bez wątpienia obszerna i szczegółowa, co może z jednej strony budzić obawy, co do sprawności jej stosowania, a z drugiej – możliwości szybkiej dezaktualizacji. Pierwszą wątpliwość najlepiej oceni wejście w życie rozporządzenia MiCA po jego uchwaleniu, natomiast drugą ma eliminować upoważnienie dla KE do wydawania aktów wykonawczych do rozporządzenia, mających dostosować prawo UE do zmieniającego się otoczenia technologicznego.

<sup>37</sup> Projekt Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rynków kryptoaktywów i zmieniającego dyrektywę (UE) 2019/1937, Str. 8.

<sup>38</sup> A. Voerman, M. Vos, Stablecoins: a fuzzy interplay between MiCA and EMD(2), 2020, dostępne pod linkiem:

[https://www.dentons.com/en/insights/alerts/2020/october/28/stablecoins-a-fuzzy-interplay-between-mica-and-emd\(2\)](https://www.dentons.com/en/insights/alerts/2020/october/28/stablecoins-a-fuzzy-interplay-between-mica-and-emd(2)) [dostęp: 08.03.2022].

# **PARTNERZY RAPORTU**





## Grupa KDPW

**Grupa KDPW**, w skład której wchodzi Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych oraz izba rozliczeniowa KDPW\_CCP, zapewnia komplementarny pakiet nowoczesnych usług dla podmiotów operujących na rynku finansowym: banków, domów maklerskich, TFI, OFE, emitentów papierów wartościowych, przedsiębiorców.

### Kluczowe usługi Grupy KDPW:

- ✓ Centralny depozyt papierów wartościowych
- ✓ Rozliczenia i rozrachunek transakcji z wielu rynków
- ✓ Zarządzanie systemem gwarantowania rozliczeń
- ✓ Realizacja świadczeń na rzecz posiadaczy papierów wartościowych
- ✓ Repozytorium Transakcji EMIR
- ✓ Repozytorium Transakcji SFTR
- ✓ Gromadzenie i przetwarzanie danych rynkowych
- ✓ Usługa ARM
- ✓ Nadawaniem kodów LEI
- ✓ Nadawanie numerów ISIN
- ✓ Obsługa Walnych Zgromadzeń z wykorzystaniem aplikacji eVoting
- ✓ Obsługa zdalnego głosowania na posiedzeniach zarządów i rad nadzorczych (eVoting-board)
- ✓ Platforma Blockchain dla Rynku Kapitałowego
- ✓ Aplikacje: Identyfikacja akcjonariuszy spółki publicznej i niepublicznej
- ✓ Prowadzenie Systemu Rekompensat

Oferowane przez Grupę KDPW usługi oparte są o rozwiązania technologiczne opracowane w większości przez specjalistów IT pracujących w spółce. Pozwala to nie tylko na dostosowanie rozwiązań do wymagań klientów operujących na polskim rynku, ale także niezależnia od globalnych dostawców i wysokich kosztów związanych z licencjami.

Na przestrzeni ostatnich lat w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu rynkowym i regulacyjnym Grupa KDPW stworzyła komplementarny pakiet usług, odpowiadający współczesnym wymogom najbardziej rozwiniętych centrów finansowych, uzyskała odpowiednie autoryzacje dla swoich usług i z powodzeniem wyszła ze swoją ofertą poza granice kraju.

Krajowy Depozyt Papierów Wartościowych oraz izba rozliczeniowa KDPW\_CCP są jednymi z podstawowych filarów bezpieczeństwa systemu finansowego w Polsce.

**Więcej informacji:** [www.kdpw.pl](http://www.kdpw.pl) [www.kdpwccp.pl](http://www.kdpwccp.pl)

## Atende S.A.

**Atende S.A.** to wiodąca, notowana na GPW, grupa technologiczna z 30-letnią historią w realizacji zaawansowanych projektów informatycznych. Grupa specjalizuje się w świadczeniu nowoczesnych usług cyfrowych, integracji sieci i systemów IT oraz komercjalizacji autorskich rozwiązań softwarowych.

Koncentrując się na potrzebach klientów, Atende dostarcza usługi z zakresu budowy sieci, integracji infrastruktury, cyberbezpieczeństwa, migracji do chmury i rozwiązań chmurowych, oraz rozwiązań opartych o technologię blockchain wspierających m.in. cyfryzację procesów – operując w pełnym łańcuchu wartości, od zbadania potrzeb, dogłębnej analizy środowiska IT, wyboru optymalnych rozwiązań oraz uruchomienia usług, po wsparcie i rozwój.

W zakresie technologii blockchain Atende oferuje klientom rozwiązanie ChainDoc: system umożliwiający szybką i bezpieczną dystrybucję dokumentów każdego typu – zarówno publicznych przy spełnieniu wymogów trwałego nośnika, jak i prywatnych, adresowanych do konkretnych klientów. Rozwiązanie przygotowane przez Atende łączy blockchain z technologią WORM. Bazuje ono na prywatnej sieci serwerów, w której węzłem zaufanym jest serwer NASK SA i w której zapisywane są tylko skróty dokumentów. Cyfryzacja i przejście na model „paperless”, w połączeniu z utrwalaniem dokumentów i danych ze stemplem czasowym umożliwia zdalną komunikację z klientem oraz zawieranie transakcji na odległość, co przyczynia się do optymalizacji procesów i znaczącego obniżenia kosztów operacyjnych działalności klientów.

W skład grupy kapitałowej Atende dodatkowo wchodzi sześć spółek portfelowych, które dostarczają własne oprogramowanie i usługi IT: **Atende Industries** tworzy rozwiązania dla inteligentnej energetyki, Internetu Rzeczy oraz Przemysłu 4.0; **Phoenix Systems** dostarcza własny, unikalny w Europie, otwarty system operacyjny czasu rzeczywistego oraz oprogramowanie dla tzw. Smart Devices; **A2 Customer Care** dostarcza usługi konsultingowe i programistyczne dla rozwiązań SAP; OmniChip specjalizuje się w projektowaniu zaawansowanych układów scalonych; **TrustIT** świadczy nowoczesne usługi zdalnego utrzymania i wsparcia IT; **Codeshine** tworzy na zamówienie oprogramowanie i aplikacje webowe.

Więcej informacji: [www.atende.pl](http://www.atende.pl)



## **Biuro Informacji Kredytowej S.A.**

**Biuro Informacji Kredytowej S.A. (BIK)** zarządza unikalną bazą informacyjną na skalę krajową, gromadzi i udostępnia dane o historii kredytowej klientów indywidualnych i przedsiębiorców z całego rynku kredytowego, oraz dane z obszaru pożyczek pozabankowych. Baza BIK zawiera informacje o 164 mln rachunków należących do 25 mln klientów indywidualnych oraz 1,6 mln firm, w tym o 989 tys. mikroprzedsiębiorców prowadzących działalność gospodarczą.

BIK od 25 lat wspiera bezpieczeństwo instytucji finansowych i ich klientów, udostępniając bezpieczny system wymiany informacji kredytowych i gospodarczych. Posiada najwyższe kompetencje w zakresie Analiz rynkowych, doświadczone zespoły ekspertów i kompetencje w budowaniu rozwiązań technologicznych dla sektora finansowego. Systemowe rozwiązania BIK przynoszą wymierne korzyści biznesowe – wspierają procesy ograniczenia ryzyka w instytucjach finansowych, a bezpieczny dostęp i aktywność w czasie rzeczywistym zapewniają dzięki zastosowaniu innowacyjnych rozwiązań np. w ramach Platformy Antyfraudowej czy Platformy Blockchain BIK, analiz scoringowych z wykorzystaniem Sztucznej inteligencji (IA), czy uczenia maszynowego (ML).

BIK dostrzega potencjał najnowszych technologii w eksperymentowaniu i rozwijaniu nowych usług. W listopadzie 2021 r. uruchomił Program BIK HUB – piaskownicę technologiczną, inicjując unikalną pilotażową Platformę BIK Open API – integrator dostępu do wielu źródeł oraz danych od różnych podmiotów, działających w obszarach nieruchomości, finansów, badań konsumenckich, digital marketingu oraz data science. Piaskownica BIK HUB skierowana jest do przedsiębiorców z sektora finansów, a także innych segmentów rynku, startupów, fintechów. Program gwarantuje dostęp do bezpiecznego środowiska testowego, stwarza szansę praktycznej weryfikacji prototypowych rozwiązań i uzyskanie profesjonalnej oceny potencjału biznesowego przed wprowadzeniem na rynek. Partnerami strategicznymi Programu BIK HUB są: Microsoft, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie oraz Fundacja Fintech Poland.

BIK łączy cechy nowoczesnej firmy technologicznej z atrybutami instytucji zaufania publicznego. To jedyne biuro kredytowe w Polsce, które poprzez internetowy portal [www.bik.pl](http://www.bik.pl) oraz aplikację mobilną Mój BIK umożliwia klientom indywidualnym monitorowanie własnej historii kredytowej, a dzięki Alertom BIK ostrzega przed każdą próbą wyłudzenia kredytu.

Od kilkunastu lat BIK jest aktywnym członkiem międzynarodowego Stowarzyszenia ACCIS, zrzeszającego największą grupę rejestrów kredytowych na świecie.

**Więcej informacji:** [www.bik.pl/technologie-sektorowe/blockchain](http://www.bik.pl/technologie-sektorowe/blockchain)

## Billon Group

**Billon** to firma technologiczna, która stworzyła blockchain następnej generacji, pozwalający na budowę rozwiązań biznesowych zmieniających przepływ pieniędzy i danych. Opracowany przez nas protokół umożliwia transakcje walutami narodowymi, zapisywanie dokumentów on-chain i zarządzanie tożsamością.

Blockchain Billon jest uniwersalną technologią do zarządzania ludzką aktywnością w formie cyfrowej. Można na niej zapisać wcześniej określoną wartość – pieniądze, dokumenty, czy tożsamość – w formie zaszyfrowanej informacji, rozproszonej w węzłach sieci tworzonej przez użytkowników blockchaina. Zapisane na nim aktywa pieniężne posiadają formę regulowanych walut (polskiej złotówki lub brytyjskiego funta), w zgodzie z europejskimi regulacjami pieniądza elektronicznego. Pieniądz elektroniczny w blockchainie Billon ma taką samą wartość i jest uznawany na takich samych prawach, co pieniądz bankowy lub fizyczny. Można go w każdej chwili przekształcić na inną formę pieniądza, wykonując przelew na rachunek w banku lub wypłacając gotówkę w bankomacie. Zaprojektowaliśmy nasz system, chcąc na początku zaoferować bankom rozwiązanie do opłacalnych mikropłatności.

Wymogi regulacyjne zainspirowały nas jednak do poszukiwania dalszych zastosowań. Rozszerzyliśmy naszą wizję o publikowanie dokumentów on-chain oraz zarządzanie tożsamością i dostępem do danych. W odróżnieniu od innych blockchainów technologia Billon potrafi przechowywać całe pliki, nie tylko ich sumy hashowe. Blockchain Billon może więc zapisywać całe dokumenty w sposób z definicji uniemożliwiający ich niepowołane modyfikacje i zgodny z wymaganiami regulatorów. Dzięki temu Billon ma wyjątkową możliwość uwolnienia transformacyjnego potencjału technologii blockchain. Nasz system przynosi wymierne korzyści biznesowe bankom, firmom i zwykłym użytkownikom, gwarantując zgodność z regulacjami.

Billon został założony w Wielkiej Brytanii w 2015 r. na bazie wcześniejszego projektu R&D powstałego w Polsce. Dziś w swoich biurach w Londynie i Warszawie zatrudnia międzynarodowy zespół ponad 80 osób.

Firma posiada licencję wydawcy pieniądza elektronicznego w Wielkiej Brytanii i w Polsce. W 2018 Billon wygrał największy światowy festiwal fintechowy w Singapurze organizowany przez singapurski bank centralny MAS, pokazując rozwiązanie do zero-kosztowych mikropłatności opartych o blockchain.

**Więcej informacji:** [www.billongroup.com](http://www.billongroup.com)

## **Domański Zakrzewski Palinka**

**DZP** jest największą, niezależną, polską kancelarią prawną, która przez prawie trzy dekady swojej działalności zbudowała rozległą sieć powiązań oraz relacji z kancelariami zagranicznymi i firmami doradczymi działającymi w ponad 80 krajach. Zespół kancelarii tworzy ponad 180 ekspertów doradzających w ramach 9 praktyk i 40 specjalizacji. Jednym z sektorów, w których DZP stale rozwija swoją obecność jest szeroko rozumiany obszar innowacji.

Od kilku lat kancelaria prowadzi projekt DZP Future. Jego celem jest wspieranie młodych biznesów w budowaniu struktury i pozyskiwaniu finansowania. Podstawą współpracy jest zrozumienie nowych technologii, specyfiki przedsięwzięć high growth oraz wsparcie twórców w rozwoju produktu poprzez proaktywne i elastyczne doradztwo.

Ponadto Praktyka Rynków Kapitałowych i Instytucji Finansowych DZP stale doradza firmom działającym w obszarze fintech, opracowując struktury transakcji i sposoby działania oraz przygotowując dokumentację regulacyjną i liczne opinie prawne. DZP było również partnerem Akademii PSD2 oferującej fintechom wsparcie we wdrożeniu swoich rozwiązań w sektorze bankowości. Eksperci DZP z różnych praktyk i specjalizacji regularnie uczestniczą także w działaniach Koalicji na rzecz Polskich Innowacji oraz współtworzą raporty i publikacje omawiające kwestie prawne w zakresie technologii takich jak blockchain, sztuczna inteligencja czy internet rzeczy (m.in. Standard Interfejsu Rejestrów Akcjonariuszy 1.0 czy Raport Blockchain 1.0).

**Więcej informacji: [www.dzp.pl](http://www.dzp.pl)**



## **Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji**

**Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji** to platforma firm działających na rzecz cyfrowej transformacji gospodarki i modernizacji państwa działająco od 1993 roku. Reprezentujemy interesy gospodarcze firm przemysłu teleinformatycznego realizujących światowej klasy cyfrowe produkty i usługi. Pracujemy na rzecz dobrych regulacji i procedur, które umożliwiają cyfrowy rozwój i modernizację Państwa, przy zachowaniu zasad swobody gospodarczej. Promujemy kompetencje, procesy oraz dobre praktyki wspierające cyfrową transformację oraz upowszechnianie społecznie korzystnych innowacji.

**Polska Izba Informatyki i Telekomunikacji**  
Al. Jerozolimskie 136 (IX piętro), Eurocentrum Alfa  
02-305 Warszawa

**Więcej informacji: [www.piit.org.pl](http://www.piit.org.pl)**

# AUTORZY



Dziękuję członkom grupy roboczej Blockchain za ich ekspercką wiedzę i pomoc w różnych aspektach naszych prac oraz autorom za kontrybucje, które stały się częścią raportu.

**Rafał Dziejcz**

Koordinator Grupy Roboczej Blockchain PIIT



**Sławomir Panasiuk**

Krajowy Depozyt  
Papierów  
Wartościowych



**Michał Legumina**

Atende S.A.



**Grzegorz Tomala**

Biuro Informacji  
Kredytowej S.A.



**Paweł Łukasik**

Biuro Informacji  
Kredytowej S.A.



**Jacek Figuła**

Billon Group



**Marek Marczuk**

Billon Group



**Filip Lisak**

Domański Zakrzewski  
Palinka



**Tomasz Kalicki**

Domański Zakrzewski  
Palinka

# WSPÓŁAUTORZY

w kolejności alfabetycznej



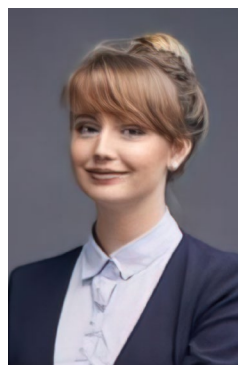
**r. pr.  
Piotr Brewiński**  
FinTech Poland



**Prof. UEK dr hab.  
Jan Byrski**  
Trapele Konarski  
Podrecki i Wspólnicy



**r. pr.  
Karol Juraszczyk**  
Trapele Konarski  
Podrecki i Wspólnicy



**Zuzanna  
Krauzowicz**  
FinTech Poland



**Michał Łoniewski**  
Urząd Dozoru  
Technicznego



**Piotr Orłowski**  
Trapele Konarski  
Podrecki i Wspólnicy



**Piotr Rutkowski**  
NASK PIB  
Kancelaria Prezesa  
Rady Ministrów



**adw. Michał Sas**  
FinTech Poland



**Agnieszka  
Wachowska**  
Trapele Konarski  
Podrecki i Wspólnicy



**Adam Wdowczyk**  
Accenture



**dr Paweł Widawski**  
FinTech Poland



**Maciej Wnuk**  
Polska Izba  
Informatyki  
i Telekomunikacji



**Piotr Wojdat**  
FinTech Poland

Więcej o Autorach: [www.raportblockchain.pl/autorzy.html](http://www.raportblockchain.pl/autorzy.html)



**PIIT**