

Analiza IPE nr 5/2018

Technologia blockchain – możliwości, ryzyka, fakty i mity

*Ewa Mataczyńska**

Wprowadzenie

Technologia blockchain pozostaje ciągle jedną z najbardziej ekscytujących nowych technologii na świecie, być może dlatego, że ciągle nie została odkryta do końca ze wszystkimi wadami i zaletami. Społeczeństwo, deweloperzy, korporacje, a nawet rządy starają się opracować sposoby wykorzystania tej technologii do procesów, które obsługują na co dzień. W atmosferze podniecenia i optymizmu, główny nurt dyskusji skupia się wokół możliwości jej zastosowania w różnych sektorach gospodarki, przekonując jak prostych i pełnych zaufania rozwiązań możemy się spodziewać. Pomijając przy tym ewentualne wady tej technologii, ryzyka jakie ze sobą niesie oraz zagrożenia, które na chwilę obecną nie zostały zidentyfikowane, ponieważ brak jest doświadczeń wynikających z funkcjonowania tej technologii w komercyjnych zastosowaniach. Warto zatem poświęcić chwilę uwagi na zdefiniowanie potencjalnych ryzyk jak również na oddzielenie mitów od rzeczywistości. Ponadto zanim podjęte zostaną decyzje o zastosowaniu technologii do wybranego procesu należy zidentyfikować cele jakie chcemy osiągnąć dzięki niej, jednak poprzez wskazanie dlaczego ta technologia będzie w stanie poradzić sobie z rozwiązaniem naszych problemów.

Technologia zaufania – filozofia blockchain

Technologia blockchain pojawiła się pierwotnie, aby wspierać nowe formy cyfrowej waluty, z czasem jednak stała się obiecującą podstawą dla transakcji wspierających ekonomię dzielenia się (ang. sharing economy), rozumianą jako modele ekonomiczne, bazujące na bezinteresownym dzieleniu się, wymianie i płatnym wypożyczeniu produktów. Blockchain w wymiarze społecznym to nowa filozofia współistnienia, ale również i nowa forma zaufania, której autorytetem nie jest ani człowiek, ani instytucja, ale technologia.

* dr Ewa Mataczyńska – ekspert Instytutu Polityki Energetycznej im. Ignacego Łukasiewicza

Z technicznego punktu widzenia, blockchain to narzędzie umożliwiające zarówno rejestrację transakcji pomiędzy stronami, jak również stanowiąca platformę obliczeniową do wykonywania programów zwanych inteligentnymi kontraktami (ang. smart contracts). Blockchain można scharakteryzować jako nowy sposób zapisywania i przechowywania informacji dotyczących przeprowadzonych transakcji, w formie rozproszonej bazy danych, replikowanej w wielu lokalizacjach i obsługiwanej wspólnie przez stworzoną do tego celu sieć². Zastosowanie technologii blockchain przede wszystkim identyfikowane jest z płatnościami, ale również z procesami notarialnymi, głosowaniem, rejestracją i koordynacją tych procesów. Jest to technologia, której wszystkie zastosowania nie są ani przetestowane ani znane, mogą jednak stać się kluczowe chociażby w działaniu rządu i przemysłu. W obecnym porządku prawnym usługi są świadczone przez zaufane strony trzecie, takie jak banki, firmy prawne, firmy księgowe, agencje rządowe i usługodawców w określonych branżach. W takim przypadku jednak nie mamy pewności, czy działania podejmowane przez te instytucje i podmioty są zgodne z oczekiwaniami, zleceniami, czy prawdą. Korzystając z systemu opartego na blockchain, zamiast polegać na organizacjach zewnętrznych, możemy zacząć polegać na technologii i zbiorowości, która wspólnie obsługuje sieć opartą na blockchain³. Jednakże należy pamiętać, że jest to jedynie technologia, która również jest obsługiwana przez ludzi. Wystarczy, że zgubimy, albo zostanie nam skradziony token, indywidualny klucz, którym się posługujemy, a konsekwencje mogą okazać się nieodwracalne. Należy zatem pamiętać, że nawet idealne technologie tworzą i obsługują po prostu ludzie, ze swoimi wadami i słabościami. Stąd wskazując na zalety i możliwości nowych rozwiązań technologicznych istotne jest zdefiniowanie ryzyk oraz rozróżnienia potencjalnych możliwości od mitów.

Oceniając ryzyko, akceptację regulacyjną i argumenty potwierdzające zasadność dla systemu opartego na blockchain, musimy wziąć pod uwagę nie tylko zalety samej technologii, ale także wszystkie pozostałe komponenty, które są zintegrowane z całym systemem, któremu w przyszłości powierzymy swoje zaufanie. Te komponenty to chociażby interfejsy użytkownika pozwalające na zarządzanie kluczami kryptograficznymi oraz bazami danych

² J. Bonneau, A. Miller, J. Clark, A. Narayanan, J.A. Kroll, E.W. Felten, *Perspectives and Challenges for Bitcoin and cryptocurrencies*, SoK: Research, IEEE Symposium on Security and Privacy, vol. 2015, p. 104–121.

³ P. Rosati, B. Nair, T. Lynn, *Bitcoin Vs Blockchain: The Role of trust in disrupting financial services*, Proceedings of 7th European Business Research Conference, University of Roma, Rome, 15-16.12.2016.

poza siecią, komunikację i przetwarzanie wszystkich niezbędnych informacji. Należy bowiem pamiętać, że projektowane w chwili obecnej systemy oparte na technologii blockchain są jedynie pewnymi elementami olbrzymich systemów już funkcjonujących. Nie sposób jest w jednej chwili zmienić te systemy na nową technologię, ponadto nie zawsze jest uzasadnienie aby to robić, należy więc stworzyć mechanizmy ich współistnienia. Rozsądne zaprojektowanie i wykorzystanie wyżej wskazanych komponentów może zmniejszyć ewentualne ryzyka (na chwile obecną nie zdefiniowane), jednocześnie w pełni wykorzystując wszystkie możliwości. Mając powyższe na uwadze, należy zgodzić się, że konieczne są dalsze badania i zbieranie doświadczeń, aby pogłębić wiedzę na temat tworzenia systemów opartych na tej technologii, a jednocześnie uzyskać dowód na to, że systemy oparte na blockchain będą działały zgodnie z fundamentalnym założeniem, że są bezpieczne i godne zaufania oraz są podstawą integralności i niezaprzeczalności.

Możliwości i ryzyka

Przeznaczenie technologii blockchain pierwotnie wiązana było z transakcjami finansowymi i z pewnością jest to najbardziej znana sfera jej zastosowań. Wystarczyło zaledwie dwa lata rozwoju tej technologii, aby wskazać na wiele innych jej zastosowań niż tylko systemy finansowe. Pomysły zastosowania technologii wkraczają do administracji, do transportu, do służby zdrowia, do sektora ubezpieczeniowego, do energetyki. Powstają coraz nowsze pomysły w jakich dziedzinach i do jakiego celu można wykorzystać obiecujący potencjał rozwiązań tworzonych na platformie blockchain⁴.

W sektorze energetyki pomysły zastosowania tej technologii wkroczyły do wszystkich podsektorów od wytwarzania przez handel do dystrybucji i usług dodatkowych. To co przyczynia się do rozwoju technologii w sektorze energetyki to z pewnością szybki rozwój rozproszonych źródeł energii takich jak panele fotowoltaiczne, magazyny energii, samochody elektryczne. Ponadto działania proekologiczne takie jak gwarancja, że zużywana energia pochodzi ze źródeł odnawialnych, dekarbonizacja, rosnące koszty energii zmniejszające przychód przedsiębiorstw oraz coraz większa rola procesów związanych z aspektami bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa, stanowią istotne elementy dla rozwoju technologii

⁴ G. R.T White., J. Holden, *Future Applications of Blockchain: toward a value-based society*, INCITE Conference, Amity University, India, 2016.

blockchain. Wymienić tutaj należy również chęć bycia wynagradzanym za produkowaną energię (mniejsze koszty dystrybucji) oraz potrzebę posiadania możliwości wyboru lokalizacji zużywanej energii (wyprodukowanej lokalnie)⁵.

Możliwości jakie daje zastosowanie technologii blockchain na chwilę obecną nie stanowią zamkniętego katalogu, który można byłoby krok po kroku przeanalizować i opisać. Rysują się jedynie pewne stałe na dzień dzisiejszy elementy tego katalogu, które wydają się być niezaprzeczalne. W tej części materiału wskazano oczywiste możliwości technologii, nie wchodząc jednak w porównywanie ich z istniejącymi rozwiązaniami w tradycyjnie funkcjonujących systemach. Podkreślono również ryzyka, które mogą towarzyszyć tym możliwościom, jak również ryzyka które niesie technologia sama w sobie.

Najczęściej wymienianą zaletą technologii przy zastosowaniach związanych z transakcjami, płatnościami, ogólnie obrotem waluty płatniczej jest możliwość **obniżenia kosztów przeprowadzanych transakcji**. Zastosowanie technologii blockchain w tym przypadku, teoretycznie eliminuje konieczność istnienia zaufanych instytucji takich jak banki, za pośrednictwem których dokonywane są obecnie wszystkie transakcje. Oczywiście transakcje płatne, zajmujące czas, związane z opłatami za dodatkowe usługi jak dokonywanie rozliczeń, czy obsługę kart kredytowych. Nowa technologia pozwala na bezpośrednie dokonywanie płatności pomiędzy stronami. Nie ma potrzeby oczekiwania na przeprowadzenie przez bank księgowania i wykonanie przelewów między bankami, zajmujących czas. Nie ma również potrzeby ponoszenia dodatkowych opłat za obsługę tych przelewów. Wydaje się, że w przypadku banków niezwykle istotne jest już dzisiaj opracowanie nowego modelu biznesowego, który będzie uwzględniał możliwości jakie niesie nowa technologia. Pomimo jednak tych oczywistych zalet trzeba pamiętać, że szybkość wykonywania transakcji nie jest na dzień dzisiejszy zadowalająca. Ponadto, o ile na małych ilościach podmiotów uczestniczących w transakcjach, czas potrzebny do zapisu danych można określić (na podstawie realizowanych projektów) to nie ma potwierdzeń na osiągnięcie dobrych parametrów czasowych dla bardzo dużej ilości użytkowników. W tym przypadku, przy obecnym zapleczu sprzętowym jest to

⁵ E. Mengelkamp, *A blockchain-based smart grid: towards sustainable local energy markets*, Computer Science - Research and Development, Volume 33, Issue 1–2, pp 207–214, February 2018.

podstawowa wada technologii blockchain, która jej szybkość, na masową skalę implementację, stawia pod znakiem zapytania⁶.

Jednocześnie należy pamiętać, że jeżeli w tej części gospodarki nastąpi zmiana ukierunkowana na wykorzystywanie rozproszonych rejestrów zapisywania danych oraz możliwości realizacji transakcji w sposób bezpośredni, to za sprawą połączeń z innymi branżami, które świadczyły usługi dla sektora finansów, może pojawić się zapotrzebowanie na zmianę nieporęcznego, scentralizowanego systemu przechowywania danych. Zmieni się również zapotrzebowanie na funkcje pośrednie takie jak administrowanie i weryfikacja transakcji, czy tworzenie dodatkowego oprogramowania do celów zabezpieczeń. Oczywiście pojawią się nowe potrzeby na rynku, stąd technologię blockchain należy traktować jako wyzwanie, jako mechanizm wyzwalaający nowe pomysły, jako filozofię na zmianę tradycyjnego podejścia do obsługiwanych procesów.

Zmiana sposobu przeprowadzania transakcji zaimplementowana przez banki, można spowodować, że **przy regulacyjnej akceptacji nowego modelu, zostanie przeniesiona na inne dziedziny gospodarki**. Nie tylko zresztą na sferę związaną z płatnościami. W przemyśle spożywczym coraz większy nacisk kładzie się na pochodzenie produktów, na ich skład, czy standardy bezpieczeństwa zostały zachowane w każdym punkcie łańcucha dostaw. Blockchain daje możliwość **zwiększenia identyfikacji**, poprzez stworzenie cyfrowego paszportu, dla każdego pojedynczego składnika lub całego produktu. Oznacza to, że pochodzenie produktów można prześledzić na każdym etapie procesu dostawy, czy produkcji. Tradycyjnie zapisy identyfikujące produkt, będą przechowywane w wielu różnych bazach, przez różnych dostawców, różne organizacje, hodowców, pakowaczy, sprzedawców detalicznych czy hurtowych. Niesie to ryzyko utraty informacji o przeprowadzonych transakcjach podczas wystąpienia różnych awarii. Ponadto zachęca do nieuczciwych działań związanych z fałszowaniem rzeczywistego pochodzenia produktów (przykład: przemysł diamentowy, który z entuzjazmem przyjął nowe możliwości identyfikacji oraz potwierdzania autentyczności wyrobów diamentowych)⁷.

⁶ <https://blocksplain.com/2018/02/28/transaction-speeds/>, [dostęp: 17.08.2018].

⁷ <https://www.glitzkoin.com/infopedia/glitzkoin-blockchain-for-the-diamond-industry>, [dostęp 22.07.2018].

Ponadto **możliwości weryfikowania oraz potwierdzania tożsamości** w dobie internetu, w którym obraz może być kopiowany i dystrybuowany do miliona osób jednym kliknięciem myszy, śledzenie praw własności, intelektualnych i innych, stało się uciążliwe, a wręcz często niewykonalne. Stąd chociażby technologia blockchain może stanowić efektywne narzędzie obsługujące międzynarodowy system patentowy.



Rysunek 1 Podstawowe właściwości systemów zbudowanych z wykorzystaniem technologii blockchain

Co istotne technologia może wesprzeć **rejestrację i śledzenie** wykorzystania zdjęć i obrazów w internecie (przy wsparciu innych technologii takich jak chociażby uczenie maszynowe pozwalające na efektywne rozpoznawanie obrazów). Pozwoli to właścicielom praw do zdjęć na dochodzenie płatności, gdy ich praca zostanie wykorzystana bez pozwolenia, ale może również ułatwić bardziej przejrzyste i zautomatyzowane fakturowanie. Ponadto możliwość weryfikacji jaką daje technologia może być zastosowana na rynku nieruchomości, w celu **uniknięcia biurokracji** (uzyskiwania potwierdzeń zgodności z prawem), **przyspieszenia realizacji wniosków** o pożyczki hipoteczne, czy rejestrację tytułów i aktów własności⁸.

⁸ <https://www.bernstein.io/>, [dostęp:22.07.2018].

Technologia blockchain może stanowić również **źródło do potwierdzenia tożsamości** np. przy procesach związanych z rekrutacją, wszędzie tam, gdzie następuje weryfikacja kwalifikacji podawanych w CV. Ponadto warto również zwrócić uwagę, że możliwość potwierdzenia tożsamości to również procesy związane z rejestracją ludności czy wyborami. W tym przypadku technologia może przynieść bardzo duże korzyści, również w sferze budowania zaufania do instytucji administracji publicznej czy rządowej⁹.

Nie sposób również zapomnieć o takich procesach jak zarządzanie aktywami, zbieranie funduszy, poprawę jakości obsługi klienta, kontrolę i uszczelnienie systemu podatkowego. Czyli wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba **nieodwracalnego zapisu informacji** o przeprowadzonych transakcjach, bez **możliwości ich zmiany bądź usunięcia**¹⁰.

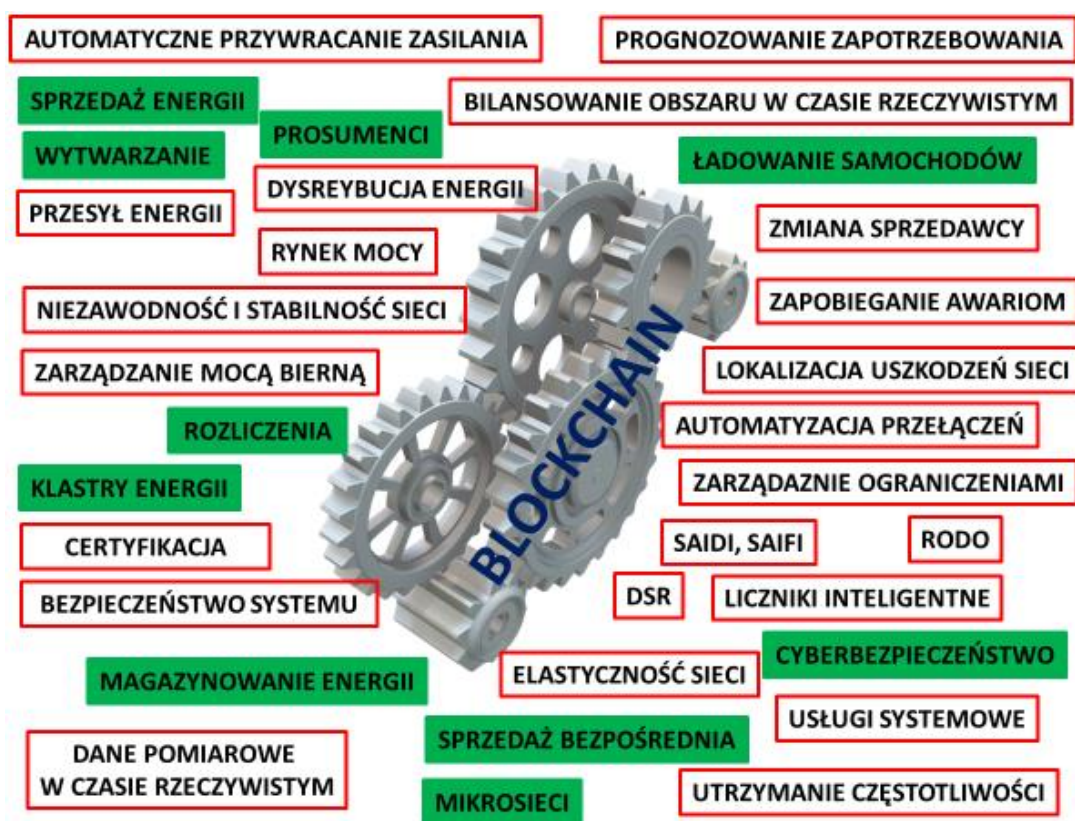
Jak podkreślono wcześniej technologia blockchain jest uważana, za podstawę transformacji sektora elektroenergetycznego w kierunku rozproszonych źródeł energii wprowadzających zdecentralizowany model funkcjonowania sektora. Pomysłów na zastosowanie technologii w tej części gospodarki jest wiele, poprzez wytwarzanie energii elektrycznej, jej dystrybucję i sprzedaż, rozliczenia w systemie sprzedaży bezpośredniej (peer-to-peer P2P), platformy wymiany danych pomiarowych pomiędzy użytkownikami systemu energetycznego, aż po usługi w zakresie DSR czy elastyczności. Dodatkowo certyfikacja (znakowanie) energii pochodzącej ze źródeł OZE, obsługa systemów związanych z ładowaniem samochodów, systemów do zmiany sprzedawcy, wybranych elementów zarządzania mikrosiecią jak również obsługa zdecentralizowanej platformy wymiany informacji (np. pomiędzy operatorami systemu przesyłowego i dystrybucyjnego i odbiorcami)¹¹. Zastosowania te są jednak statyczne i niosą wartość tylko dla wybranej części procesów systemowych. **Brak jest potwierdzeń na możliwość kompleksowej obsługi procesów, którymi rządzi się sektor elektroenergetyki.** W tym miejscu należy wyraźnie zaznaczyć, że **proponowane rozwiązania nie mają nic wspólnego z nieodłączną, techniczną częścią procesów, których właściwe zarządzanie gwarantuje niezawodność i stabilność sieci elektroenergetycznej. Są to między innymi:**

⁹ P. Dunphy, F.A. P. Petitcolas, *A First Look at Identity Management Schemes on the Blockchain*, Innovation Centre, VASCO Data Security IEEE, 2018.

¹⁰ L. Luon-Chang, L. Tzu-Chun, *A Survey of Blockchain Security Issues and Challenges*, International Journal of Network Security, Vol.19, No.5, pp. 653-659, 2017.

¹¹ E. Mataczyńska, *Blockchain technology impact on the energy market model*, Energy Policy Studies 1/2017, pp. 3-15.

automatyczne zarządzanie ograniczeniami, przeciążeniami, mocą bierną, częstotliwością, dbanie o parametry dostarczonej energii, zapewnienie ciągłości dostaw, bilansowanie zapotrzebowania obszaru, automatyczne wykorzystywanie źródeł elastyczności w systemie, wykrywanie rodzaju i miejsca awarii, automatyczne mechanizmy zapobiegania awariom, automatyzacja przełączeń, aby uzyskać optymalny schemat zasilania dla odbiorców z obszaru na którym sieć uległa awarii. Zastosowania technologii blockchain, na dzień dzisiejszy, są wykorzystywane jedynie do gromadzenia, przetwarzania i rejestracji danych, rozliczeń, czy identyfikacji uczestników biorących udział w procesach przetwarzania danych.



Rysunek 2 Rynek energii to nie tylko rachunki za energię – to współzależność wielu procesów uzupełniających się nawzajem.

Brak, na chwilę obecną, zastosowań technologii do jej wykorzystania w powyższych procesach nie kwestionuje jednak jej zalet, takich jak chociażby zaufanie. To co wydaje się najistotniejsze przy rozważaniach na temat możliwości to właśnie jej potencjał do usuwania konieczności ufania pośrednikom, usuwając ewentualne słabe punkty, które mogłyby wpłynąć na poziom zaufania. Ponadto z natury technologia uważana jest za bardziej bezpieczną niż wiele innych

systemów przechowywania informacji, ponieważ jej podstawą są rozproszone rejestry zapisu danych, replikacja utworzonych bloków na wielu miejscach w sieci oraz szyfrowanie i połączenie kolejnych bloków informacji przy wykorzystaniu kryptografii.

Klasyczne wartości charakteryzujące bezpieczeństwo można określić jako **poufność, integralność i dostępność**. Poufność oznacza, że nie będzie miało miejsca nieuprawnione ujawnienie informacji. W technologii blockchain domyślnie informacja jest widoczna dla wszystkich z sieci. Oczywiście można takie informacje szyfrować na dwa sposoby, czyli za pomocą klucza publicznego bądź klucza prywatnego. Ten drugi przypadek wymaga zapewnienia bezpiecznego sposobu wymiany tajnego klucza poza łańcuchem. Jednakże, gdy informacje muszą zostać przetworzone za pomocą inteligentnych kontraktów, informacje te należy odszyfrować ponieważ taki kod będzie działał na wszystkich węzłach sieci, a zatem każdy z nich musi być w stanie przetworzyć dane wejściowe. Jest to wymagane do osiągnięcia konsensusu. Na horyzoncie pojawiają się już jednak interesujące rozwiązania, które mogą złagodzić powyższy problem poufności. Na przykład metoda zerowej wiedzy (ang. zero knowledge proof)¹² lub zk-Snark¹³, mogą być używane do ukrywania zawartości transakcji, a jednocześnie umożliwiają niezależną walidację integralności tej transakcji co oznacza, że nic nie jest ujawniane z wyjątkiem "prawdziwości stwierdzenia". Protokoły o zerowej wiedzy umożliwiają przesyłanie zasobów w rozproszonej sieci typu peer-to-peer z pełną prywatnością. W regularnych transakcjach blockchain, gdy zasób jest wysyłany z jednej strony do drugiej, szczegóły tej transakcji są widoczne dla każdej innej strony w sieci. Natomiast w transakcji o zerowej wiedzy, inni wiedzą tylko, że miała miejsce ważna transakcja, ale bez identyfikacji nadawcy, odbiorcy czy ilości. Tożsamość i wydawana kwota mogą pozostać ukryte. Jeśli natomiast chodzi o obliczenia na zaszyfrowanych danych, jest to celem technik takich jak

¹² Protokół o zerowej wiedzy to metoda, dzięki której jedna ze stron (rekruter) może udowodnić innej stronie (weryfikatorowi), że coś jest prawdą, nie ujawniając żadnej informacji z wyjątkiem faktu, że to konkretne stwierdzenie jest prawdziwe. Dowody zerowej wiedzy pozwalają potwierdzić prawdę o czymś, nie ujawniając, jak znasz tę prawdę lub dzieląc się zawartością tej prawdy z weryfikatorem. Ta zasada opiera się na algorytmie, który pobiera dane jako dane wejściowe i zwraca wartość "prawda" lub "fałsz". Pojęcie zerowej wiedzy zostało po raz pierwszy zaproponowane w 1989 r. przez badaczy S. Goldwassera, S. Micaliiego i C. Rackoffa, w ich artykule *The knowledge complexity of interactive proof systems*, SIAM J. COMPUT, Vol. 18 No 1, pp 186-208, February 1989.

¹³ zk-Snark jest technologią która sugeruje, że pomiędzy dwiema stronami transakcji, każda jest w stanie udowodnić innemu, że ma określony zestaw informacji, nie ujawniając jednak, jakie są te informacje. Ten system różni się od innych systemów, w których przynajmniej jedna strona musi znać wszystkie informacje. Za pomocą zk-Snark można udowodnić posiadanie hasła za pomocą testu matematycznego bez konieczności ujawniania go.

choćby szyfrowanie homomorficzne¹⁴. Jednak takie podejście nie zostało jeszcze wykorzystane w przypadku inteligentnych kontraktów, częściowo ze względu na znacznie zwiększone wymagania obliczeniowe.

Mówiąc o uczciwości, jako jednej z wartości charakteryzujących bezpieczeństwo, mamy na myśli brak niewłaściwych (nieważnych lub nieautoryzowanych) zmian systemowych co stanowi kluczowy atrybut technologii blockchain. Po zawarciu transakcji i zatwierdzeniu jej staje się ona częścią niezmiennej księgi i nie może być ani modyfikowana ani usuwana. Zasada powyższa dotyczy również inteligentnych kontraktów. Kluczową właściwością integralności Bitcoin jest to, że użytkownicy nie mogą wydawać pieniędzy, których nie mają. Własność integralności Ethereum jest bardziej skomplikowana, ponieważ wymaga prawidłowego działania języka programowania umożliwiając implementację zdefiniowanych przez użytkownika warunków integralności jako sprawdzonych warunków wstępnych i zdefiniowanych w inteligentnych kontraktach zachowań¹⁵.

Ostatnie wartości charakteryzujące bezpieczeństwo to dostępność i niezawodność. Dostępność należy zdefiniować jako gotowość do poprawnej obsługi, natomiast niezawodność należy utożsamiać z ciągłością prawidłowej obsługi. W kontekście systemów opartych na blockchain, działanie publicznego blockchain może obejmować setki lub tysiące niezależnych węzłów, w których zachodzi proces przetwarzania, replikacji łańcucha zawierającego historię, stąd dostępność dotyczy możliwości wywoływania poszczególnych funkcji, podczas gdy niezawodność oznacza konsekwentne przyjmowanie poprawnie otrzymanych wyników.

Najbardziej przekonującą cechą blockchain jest jego **szyfrowanie oparte na zaawansowanych metodach kryptograficznych**. Szyfrowanie teoretycznie zapewnia gwarancję autentyczności danych i tożsamość osób zaangażowanych w poszczególne transakcję. Jednak, po mimo tego jedna z najbardziej znanych kryptowalut została zaatakowana, co spowodowało utratę 50 mln

¹⁴ Szyfrowanie homomorficzne to rodzaj szyfrowania pozwalającego na operowanie bezpośrednio na zaszyfrowanych danych, bez konieczności ich deszyfrowania oraz bez konieczności znajomości klucza. Możliwość przetwarzania danych bezpośrednio w formie zaszyfrowanej jest pożądana z wielu względów. Załóżmy, że przetwarzanie poufnych danych chcielibyśmy zlecić jakiejś zewnętrznej chmurze obliczeniowej. W takim wypadku operatorowi chmury musimy udostępnić wszystkie nasze dane w postaci odszyfrowanej, w innym razie nie będzie on w stanie wykonać na nich żadnych operacji. To oczywiście znacznie zwiększa ryzyko przedostania się naszych informacji w niepowołane ręce.

¹⁵ M. Halicki, P. Lustofin, *Wykorzystanie koncepcji bezpośrednich w realizacji zobowiązań umownych*, Człowiek w cyberprzestrzeni 1/2017, Studia i artykuły, 2017.

USD¹⁶, jedynie z powodu jednego błędu w inteligentnym kontrakcie. Ponieważ to ludzie są zaangażowani w pisanie interfejsów, oprogramowania lub po prostu uczestniczą w ustalaniu konsensusu, kodowanie może zawierać błędy, ponadto są w stanie stworzyć kody hakujące. Ponadto przeświadczenia, że na dzień dzisiejszy nie ma technologii sprzętowej, która wspomogłaby atak umożliwiający dokonanie zmian w raz zapisanych blokach, sprawia że technologię postrzegamy jako gwarancję niezmienności zapisanych za jej pomocą informacji. Warto jednak pamiętać, że rozwój technologiczny postępuje w niespodziewanie szybkim tempie, stąd prognozy dotyczące komputerów kwantowych zagrażających niezmienności blockchain już się pojawiają. Divesh Aggarwal, przeprowadził badania w tej dziedzinie, a jego praca mówi, że zagrożenie istnieje i jest nieuchronne, stwierdza, że *technologia może zostać całkowicie złamana przez komputer kwantowy już w 2027 roku*¹⁷. Zakładając optymistycznie, że dostęp do takiej klasy komputerów nastąpi szybciej, chociażby o 2 lata, to w roku 2025 technologia blockchain może wymagać implementacji dodatkowych rozwiązań eliminujących ryzyko wprowadzenia zmian w zapisanych blokach. Zastanówmy się jednak, czy do 2025 roku technologia blockchain zostanie wprowadzona do użytku codziennego w wymiarze komercyjnym? Pomimo dużego zainteresowania zastosowaniami tej technologii w przeróżnych dziedzinach gospodarki, nie ma gwarancji, że te kilka lat to wystarczający czas na jej implementację i stabilizację działania.

Technologia blockchain może być wykorzystywana w różnych obszarach, ale zagrożenia w prawie każdym z tych obszarów są podobne. Często się wspomina o zagrożeniu związanym ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną związanego z procesami dotyczącymi tworzenia kolejnych bloków informacji. Koszt energii elektrycznej niezbędnej do uruchomienia dużych sieci blockchain jest ogromny. Jeżeli w przyszłości nie zostanie rozwiązany ten problem na rzecz bardziej energooszczędnych środków do uruchamiania aplikacji technologii blockchain, to istnieje duże prawdopodobieństwo sprzeciwu, jeśli chodzi o wdrażanie technologii na dużą skalę¹⁸.

¹⁶ <https://cointelegraph.com/news/cisco-and-ukrainian-cyber-police-uncover-50-mln-bitcoin-phishing-scam>

¹⁷ D. Aggarwal, G. K. Brennen, T. Lee, M. Santha, M. Tomamichel *Quantum attacks on Bitcoin, and how to protect against them*. 28 October 2017, <https://arxiv.org/pdf/1710.10377.pdf> [dostęp: 25.08.2018].

¹⁸ <https://www.cnbc.com/2018/02/23/bitcoin-blockchain-consumes-a-lot-of-energy-engineers-changing-that.html>, [dostęp 10.08.2018].

Innym zagrożeniem dla gwarancji teoretycznej niezmienności informacji zapisanych za pomocą technologii blockchain jest możliwość wystąpienia tzw. ataku 51%. Teoretyczna niezmiennosc łańcucha blokowego zwiększa się wraz ze wzrostem wielkości sieci. Jednak nie każda potencjalna aplikacja typu blockchain musi być siecią blockchain o dużej skali, otwierając w ten sposób drzwi do ataku 51% i innych form manipulacji. Atak 51% to sytuacja, w której węzeł lub grupa węzłów kontrolujących 51% „mocy” tworzenia łańcucha może zmienić zapisy tego łańcucha. Taki udany atak może mieć druzgocące konsekwencje zarówno dla właścicieli informacji zaszyfrowanych w blokach jak i dla całej technologii, do której zaufanie zostanie utracone¹⁹. Nie należy więc tego problemu pomijać w rozważaniach nad wdrożeniem technologii opartych na blockchain, tym bardziej kiedy jest on na tyle realny do wystąpienia, że pojawiają się opracowania, w których prezentuje się koszt przeprowadzenia ataku na różnych platformach blockchain²⁰

Ponadto mówiąc o ryzykach warto wspomnieć, że wykładniczy wzrost wielkości łańcucha blokowego prowadzi do skalowalności²¹, czyli w konsekwencji do dychotomii bezpieczeństwa, która może być trudna w obsłudze. Z jednej strony większy blockchain oznacza większe bezpieczeństwo, ponieważ 51% staje się niezwykle trudne do osiągnięcia, gdy sieć osiągnie określony rozmiar. Z drugiej strony, im większy łańcuch, tym mniej staje się skalowalny. Sama wielkość danych przechowywanych na dużym łańcuchu blokowym utworzy ograniczenia przestrzeni przechowywania danych. Stąd wydaje się, że w tym względzie należy już dzisiaj zastanowić się nad rozwiązaniami wspomagającymi tak duże i szybkie przyrosty wielkości bloków. Na dzień dzisiejszy nie ma możliwości określenia rzeczywistego przyrostu wielkości łańcucha, ponieważ brak jest porównywalności z innymi technologiami oraz brak jest zastosowań produkcyjnych technologii, których doświadczenia pomogłyby w identyfikacji problemu²².

Na zakończenie rozważań dotyczących ryzyk i problemów warto zwrócić uwagę jeszcze na jeden fakt, a mianowicie że pozytywna cecha blockchain dotycząca niezmienności oraz

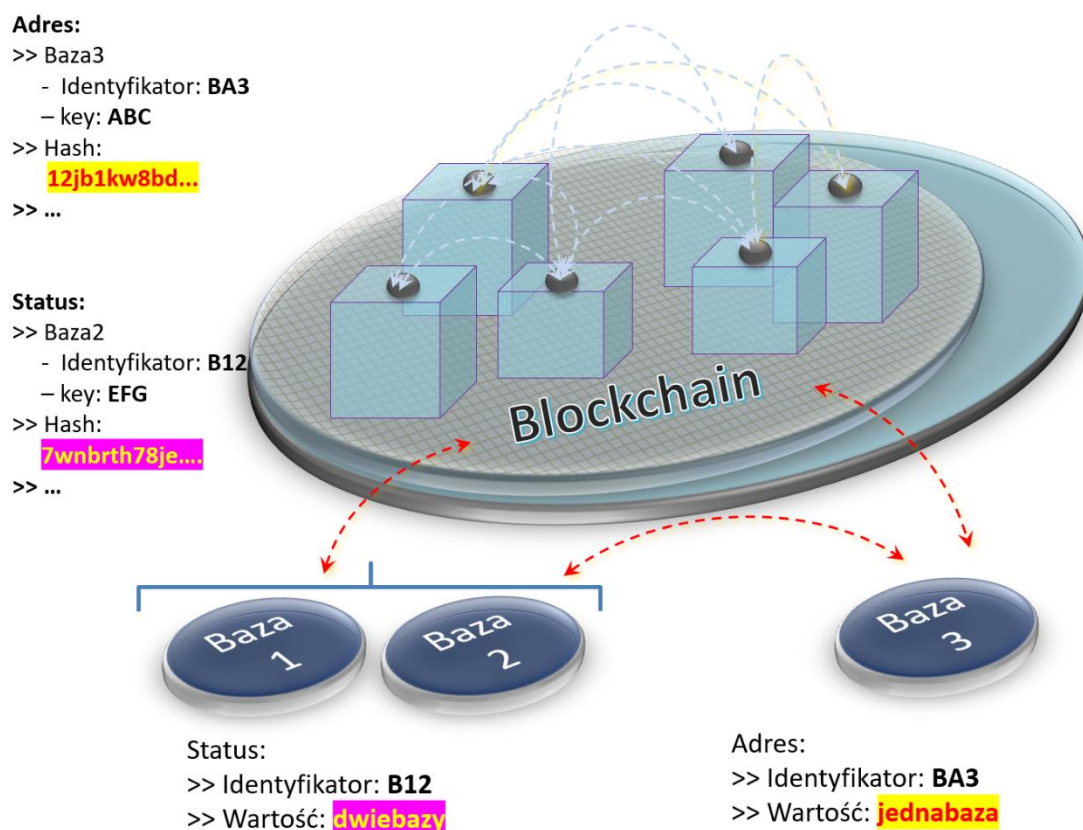
¹⁹ <https://medium.com/coinmonks/what-is-a-51-attack-or-double-spend-attack-aa108db63474>, [dostęp: 10.08.2018]

²⁰ <https://www.crypto51.app/>, [dostęp: 12.08.2018]

²¹ Jest to zdolność do takiej rozbudowy systemu aby pracował z akceptowalną wydajnością

²² <https://www.coindesk.com/blockchains-feared-51-attack-now-becoming-regular/>, [dostęp 10.08.2018]

nieusuwalności raz zapisanych informacji może okazać się kłopotliwa w specyficznych sytuacjach. Przykładem może tu być chociażby wyrok sądu nakazujący usunięcie pewnych informacji. Jak to zrobić w chwili kiedy te informacje są przechowywane w łańcuchach utworzonych za pomocą blockchain? Dodatkową kwestią, na chwilę obecną dyskusyjną są zapisy obowiązującej od maja 2018 ustawy o ochronie danych osobowych RODO, szczególnie w kontekście zapisów regulacji o prawie osoby do bycia zapomnianą. Oczywiście można założyć, że rejestr stworzony za pomocą technologii blockchain będzie potraktowany równoznacznie z rejestrami bankowymi, które są wykluczone z powyższych zapisów regulacji. Oznacza to, że dane nie będą wymagały usuwania z łańcuchów. Są to jednak kwestie, które powinny zostać uregulowane na poziomie instytucji państwowych²³.



Rysunek 3 Przykładowy schemat przechowywania w łańcuchu odwołań do zewnętrznego miejsca (poza blockchain).

²³ N. Eichler, S. Jongerius, G. McMullen, O. Naegele, L. Steininger, K. Wagner, *Blockchain, data protection, and the GDPR, v1.0*, Blockchain Bundesverband E.V., 25.05.2018.

Ponadto w dyskusjach na temat danych osobowych w kontekście blockchain, często podejmowany jest temat przechowywania danych osobowych w takich blokach. Teoretycznie, obecnie funkcjonujące klauzule informacyjne wskazują, kto jest właścicielem przetwarzanych danych osobowych i gdzie są te dane przechowywane. Czy przy technologii blockchain będziemy w stanie wskazać kto jest właścicielem danych i jakie jest ich miejsce przechowywania, skoro są replikowane na wielu rozproszonych komputerach w sieci? Hipotetycznie można obejść ten problem przechowując w łańcuch jedynie odwołanie do zewnętrznego (poza blockchain) miejsca, w którym znajdują się dane osobowe. Inną kwestia jest wówczas zasadność stosowania w tym wybranym procesie, który wykorzystuje dane osobowe, technologii blockchain²⁴.

Dylematów jest wiele, nie sposób wszystkie opisać. Jednak z pewnością dopóki rozwiązania wykorzystujące technologię nie będą się rozwijały, niosąc cenne doświadczenia na przyszłość, nie będziemy w stanie ani rozwiązać obecnych dylematów, ani sprostać nowym, które z pewnością się pojawią. Ponadto rozwijająca się technologia blockchain będzie również inspiracją dla wielu programistów, dla których wyzwaniem stanowią systemy z założeniami uznawane za bezpieczne i nie do „zdobycia”. I to oni dokonają weryfikacji bezpieczeństwa technologii blockchain.

Fakty i mity

Technologia blockchain posiada wielki potencjał, aby stać się kolejną technologią przełomową. Niejednokrotnie utożsamiana jest z „drugą odsłoną internetu”. Internet umożliwia wykonanie każdej transakcji za pomocą sieci. Hipotetycznie możemy założyć, że wszystkie podmioty, które świadczą usługi związane z transakcjami rozpoczną pracę na platformie blockchain, dotychczasowy internet może ulec całkowitej zmianie, a co istotne zwykły użytkownik internetu wcale nie musi wiedzieć co to jest za technologia i jak działa, aby korzystać z jej możliwości. Przyjmie ją tak jak przyjęły się obecnie funkcjonujące na sieci aplikacje, tak jak przyjął się internet²⁵. Większość z nas nie wie, jak działa internet, dzięki jakim algorytmom, czy urządzeniom. Po prostu włączając komputer chcemy mieć dostęp do sieci bez wchodzenia

²⁴ <http://www.chainfrog.com/wp-content/uploads/2017/08/gdpr.pdf>

²⁵ A. Rossow, *How Blockchain Technology Could Make Internet Applications Faster, Smarter, And Less Expensive*, Forbes, Jun 28, 2018.

w szczególności jego technicznego działania. Takie postrzeżenie blockchain wymaga jednak wielu lat kształtowania przyzwyczajzeń nowych pokoleń oraz zależy od poziomu podatności istniejących pokoleń do akceptacji zmian zachodzących w otoczeniu, w którym poszczególnym jednostkom przyszło żyć. Internet, aby dojść do obecnego kształtu potrzebował ponad 30 lat i w efekcie najstarsze pokolenie (ale też to co nieco młodsze) do dnia dzisiejszego nie zaakceptowało zmian, które zaszły w ciągu tych ostatnich trzech dekad. Oznacza to również, że nie brało udziału we wsparciu tych zmian. Co nie oznacza, że nie nastąpiły te zmiany.

Dyskutując o blockchain należy pamiętać, że nie ważne jak bardzo jej zwolennicy będą się ekscytować nową technologią (często zwiększając niechęć środowiska swoim natarciwym zachowaniem), bez rzetelnej i wiarygodnej edukacji oraz realnych rozwiązań, które zafascynują otoczenie, nie można liczyć na implementację technologii blockchain na masową skalę we wszystkich dziedzinach gospodarki.

Można powiedzieć, że zastosowania i możliwości oraz popularność technologii blockchain rośnie w szybkim tempie. Niemniej jednak, **aby uniknąć straconych okazji i niespodzianek, które mogą skomplikować jej rozwój, strategii, planów i decyzji w różnych branżach, przemysł i społeczeństwo powinni zacząć badać zastosowania technologii pamiętając o prawdziwej interpretacji jej możliwości, oddzielając fakty od mitów.** Poniżej opisano kilka wybranych mitów, wyjaśniając ich interpretację w stosunku do rzeczywistości.

Podstawowym mitem, jaki często się pojawia wśród entuzjastów tej nowej technologii jest stwierdzenie, że **blockchain rozwiązuje każdy problem.** Otóż, tak nie jest. Blockchain jest rodzajem platformy obliczeniowej utożsamianej z rozproszonym sposobem zapisu informacji o dokonanych transakcjach (nie tylko walutowych) z zaletami i wadami. Ten rodzaj technologii może być właściwym wyborem przy projektowaniu systemów, ale dla wielu celów bardziej odpowiednie będą inne technologie. W szczególności, jeśli system jest używany tylko w ramach jednej organizacji lub jednostki organizacyjnej, prawie nigdy na chwile obecną nie zaleca się budowania go na technologii blockchain²⁶.

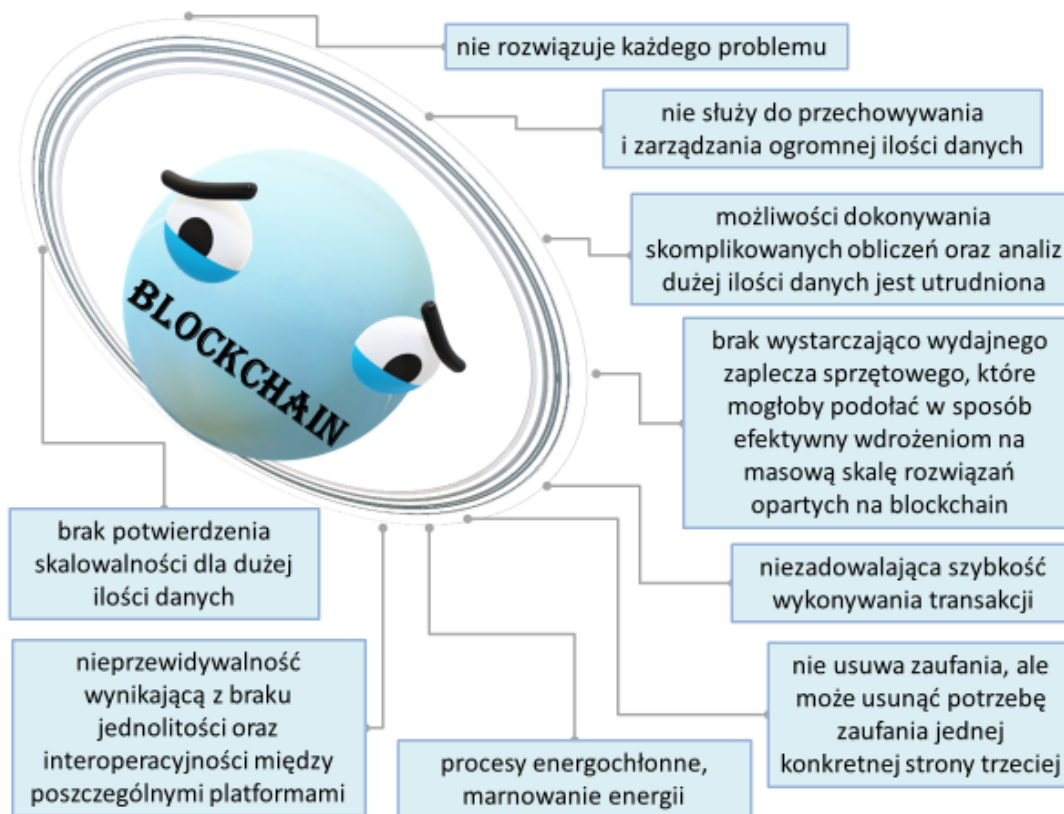
²⁶ *RISKS AND OPPORTUNITIES FOR SYSTEMS USING BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACTS*, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, May 2017.

Ponadto technologia blockchain **nie służy do przechowywania danych i nie ma dowodów, że w bardziej efektywny sposób zastąpi istniejące technologie zarządzania danymi.** Natomiast z pewnością wspiera proces rejestracji informacji dotyczących tychże właśnie danych. Spróbujmy sobie wyobrazić ogromne ilości danych pochodzących chociażby z urządzeń IoT. Każde urządzenie dla technologii blockchain jest rozumiane jako odrębny użytkownik biorący udział w całym procesie tworzenia rozproszonego rejestru. Wyobraźmy sobie jak długo wykonywałaby się jedna transakcja i czy taki system byłby efektywny?

Transakcyjna przepustowość i skalowalność dla komercyjnego blockchainu obecnie pozostaje znacznie poniżej wdrożonych systemów zarządzania bazami danych. Tworzenie bogatych narzędzi analitycznych za pomocą platform blockchain jest obecnie również niemożliwe bez pobierania danych na odpowiednią, osobną platformę. Oznacza to, że nie jest to technologia, która może być z łatwością, wykorzystywana do przechowywania danymi z kategorii Big Data, ponieważ integracja danych jest skomplikowana²⁷. Ponadto **możliwości dokonywania skomplikowanych obliczeń oraz analiz dużej ilości danych** w celu osiągnięcia założonych wyników na wyjściu nie są na dzień dzisiejszy w pełni rozwinięte. W tym celu idealnie sprawdzi się technologia oparta na maszynowym uczeniu, która jest nie tylko szybsza, ale właśnie do takich celów stworzona i już w chwili obecnej daje bardzo zadowalające wyniki. Rzecz oczywista, że blockchain może być użyty do zabezpieczenia zarządzania danymi w dowolnym łańcuchu dostaw, który wykorzystuje technologię IoT, ale blockchain powinien być postrzegany jako narzędzie, a nie jako kompletne rozwiązanie. Wiele problemów związanych z bezpieczeństwem w ramach IoT jest związana z urządzeniami, a blockchain nie będzie w stanie zapewnić rozwiązania tych problemów. Blockchain może być jednak wykorzystywany do obsługi informacji, zabezpieczania tożsamości, identyfikowalności towarów, transakcji dokonywanych bez interakcji z ludźmi, zautomatyzowanego zarządzania pamięcią masową i działań oznaczonych stemplami czasami. Nadal istnieją bariery, które sprawiają, że trudno z tych zastosowań skorzystać w rzeczywistość. **Innymi słowy na chwile**

²⁷ <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-3-blockchain-and-data-management-myths/>, [dostęp: 13.07.2018]

obecną brak jest wystarczająco wydajnego zaplecza sprzętowego, które mogłoby podoląć w sposób efektywny wdrożeniom na masową skalę rozwiązań opartych na blockchain²⁸.



Rysunek 4 Realne problemy do rozwiązania na drodze rozwoju technologii blockchain.

Zaufanie jest identyfikowane jako podstawa technologii blockchain ze wskazaniem na zmianę filozofii do postrzegania rzeczywistości, w której funkcjonuje. Należy jednak pamiętać, że używanie blockchain nie usuwa zaufania, ponieważ użytkownicy nadal są narażeni na ryzyko. W blockchain, „zaufanym” jest oprogramowanie, czyli mechanizmy motywujące lub umowne, sterujące zachowaniem węzłów, na których przetwarzane są informacje. Chociaż blockchain nie usuwa zaufania, może usunąć potrzebę zaufania jednej konkretnej strony trzeciej w celu przechowywania rejestrów, a więc jest czasami nazywany mechanizmem "zaufania rozproszonego". W systemie opartym na blockchain granice zaufania można widzieć szerzej. Na przykład, jeśli użytkownicy uzyskują dostęp do blockchain za pośrednictwem pośrednika, takiego jak cyfrowa platforma wymiany walut, ufają temu pośrednikowi: jeśli system

²⁸ J. Älvebrink, M., *Investigation of blockchain applicability to Internet of Things within supply chains*, Master Programme in Industrial Management and Innovation, Apsala University, Juni 2018.

pośrednika zawiedzie, jego użytkownicy mogą stracić kontrolę nad zasobami w łańcuchu bloków. W tym kontekście zaufanie należy rozumieć, jako zaufanie do prawidłowo działających algorytmów, matematyki oraz dzięki rozproszonemu, replikowanemu zapisowi bloków zmniejszającemu ryzyko zmian i manipulacji.

Blockchainy używające mechanizmu konsensusu o nazwie *Proof of Work*, który wymaga, aby wszystkie węzły sieci konkurowały w celu rozwiązania trudnej zagadki kryptograficznej, gwarantuje losową formę wyboru węzłów rozstrzygających o tworzeniu następnego bloku. Jednak ogólnosiwiatowa pula komputerów wykonujących tę kryptograficzną układankę związana jest ze znacznym zużyciem energii elektrycznej, z której większość jest "marnowana", nie prowadząc bezpośrednio do udanego rozwiązania łamigłównki. Jest to znane ograniczenie, ale możliwe do rozwiązania poprzez alternatywne mechanizmy takie jak *Proof of Stake*, które nie wykorzystują skomplikowanej komputerowo układanki i będą znacznie bardziej energooszczędne. Prywatne blockchainy często wykorzystują alternatywne mechanizmy konsensusu, które nie opierają się na mechanizmach *Proof of Work*. Niemniej jednak, masowna redundancja²⁹ w dużej liczbie węzłów przetwarzania w systemie blockchain zawsze oznacza, że zużywa się więcej energii elektrycznej niż w scentralizowanej niereplikowanej bazie danych. Jest to nieunikniony kompromis dla rozproszonego zaufania i zwiększonej dostępności oferowanej przez blockchain³⁰.

Mówiąc o mitach warto również wyartykułować problem braku skalowalności technologii blockchain. To czy zaklasyfikujemy brak skalowalności do mitu, czy też nie zależy od punktu widzenia. Na dzień dzisiejszy brak skalowalności jest realnym problemem o tyle, że nie został przetestowany na ogromnych ilościach danych, na różnym w sensie poziomym rozwoju technologicznego sprzęcie. Zidentyfikowane zostało również to, że systemy oparte na blockchain, nie odpowiadają maksymalnej przepustowości konwencjonalnych systemów przetwarzania transakcji, takich jak chociażby sieć płatności Visa. Niemniej jednak jak na wszystko tak i na ten problem można znaleźć rozwiązanie. Należy pamiętać, że technologia się rozwija i w zaskakującym tempie nadąża za potrzebami, które pojawiają się w trakcie jej

²⁹ Nadmiarowość w stosunku do tego, co konieczne lub zwykłe

³⁰ <https://www.technologyreview.com/s/609480/bitcoin-uses-massive-amounts-of-energy-but-theres-a-plan-to-fix-it/>, [dostęp 10.08.2018].

implementacji. Zatem i w tym przypadku, choć łańcuchy bloków nie są obecnie wysoce skalowalne, nie musi to być nieodłącznym ograniczeniem i można je pokonać w perspektywie średnioterminowej³¹.

Ostatnia rzecz, o której warto wspomnieć nie wiąże się z techniczną częścią blockchain ale raczej bardziej z organizacyjną. Istnieje bowiem przekonanie, że pionowe platformy blockchain upraszczają wybór dostawców, z którymi w przyszłości zechcielibyśmy nawiązać współpracę. Na początku 2018 roku było ponad 100 dostawców platform blockchain. Wschodzący dostawcy platform próbują wymodelować rynek, koncentrując się na ukierunkowanych branżach, takich jak finanse, media, czy energetyka, lub na procesach wewnątrzgrupowych, takich jak łańcuch dostaw. Producenci konkurujący dziś w ekosystemie sięgają od projektów opartych na społeczności (takich jak Bitcoin i Ethereum) do konsorcjów skoncentrowanych pionowo (takich jak Hyperledger Fabric i R3 Corda) na startupach finansowanych z prywatnego kapitału. Modele biznesowe również są bardzo zróżnicowane: od narzędzi typu *open source*, poprzez *open core*, po autorskie produkty. Organizacje inwestujące obecnie w blockchain muszą **wziąć pod uwagę nieprzewidywalność wynikającą z braku jednolitości oraz interoperacyjności między poszczególnymi platformami**, co sprawia, że przejście na inną platformę - z perspektywy danych, procesów i umiejętności - może okazać się niezwykle trudne i kosztowne.

Podsumowanie

Często przyjmuje się, że jeśli technologia blockchain przyniesie znaczące korzyści, to nieuchronnie zostanie przyjęta. Jednak istnieje wiele wyzwań związanych z przyjęciem blockchain. Po pierwsze, wiele ryzyk i ograniczeń blockchain należy rozważyć w odniesieniu do ich możliwych korzyści. Po drugie, droga do przyjęcia technologii nie zawsze jest jasna, zwłaszcza, gdy wiele korzyści jest znaczących tylko w przypadku adaptacji na dużą skalę z powodu efektów sieciowych i tam, gdzie nie jest jasne, czy strony, które odnoszą korzyści, ponoszą również koszty wdrożenia i działania. Po trzecie, potencjalna przełomowość technologii i dezintermediacja³² obsługiwana przez blockchain mogą stanowić zagrożenie dla

³¹ S. Goswami, *Scalability Analysis of Blockchains Through Blockchain Simulation*. UNLV Theses, Dissertations, Professional Papers, and Capstones. 2976, 2017.

³² W ekonomii usunięcie pośredników z łańcucha dostaw.

silnie działających organizacji, które mogą działać w celu ograniczenia akceptacji technologii blockchain.

Od Autora – zamiast rekomendacji

Zanim powstał ten materiał, poprawiany był kilka razy, a korekty nie dotyczyły jedynie stylistyki. Zafascynowana nowym rodzajem technologii, oczywiście wydawało mi się, że nastąpi radykalny zwrot w jej kierunku. Co też zaznaczyłam w materiale „Blockchain technology impact on the energy market model” (EPS 1/2017). Kolejna porcja materiałów, wywiadów, prezentacji i konferencji przyniosła pierwszą refleksję dotyczącą sposobu prezentowania w mediach zastosowań tej technologii w projektach już istniejących i zakończonych, tych rozpoczętych oraz tych planowanych. Dwa pytania wyraźnie zdominowały podsumowanie tej części przemysłu. Pierwsze to, jak prawdziwe są oficjalnie głoszone tezy, że jest to technologia, którą można zastosować do wszystkiego. Autorzy tej tezy nie widzą żadnych ograniczeń poza intelektualnymi ograniczeniami tworzenia nowych pomysłów. Drugie pytanie, to zastanowiło mnie jak to jest (będzie) możliwe, żeby istniało rozwiązanie idealne, w każdym swoim aspekcie. Życie nauczyło mnie, że nie ma idealów ponieważ zawsze definicja ideału zależy do osób, okoliczności, środowiska, indywidualnych przekonań. Stąd zaakceptowanie powyższego idealnego rozwiązania z jednej strony zburzyło mój dotychczasowy sposób postrzegania rzeczywistości, z drugiej natomiast zachęciło do zebrania tych elementów technologii, które na dzień dzisiejszy powodują, że nie można nazwać jej mianem „ideału”. Nie oznacza to jednak, że na drodze rozwoju, do ideału nie zostanie przyrównana. Czego jej życzę. Analizując wady, ryzyka oraz zbierając mity dotyczące blockchain, kolejny raz materiał został poprawiony. Moją intencją stała się tym razem, chęć właściwego przekazania informacji o blockchain zarówno tych pozytywnych jak i tych, które budzą wątpliwości na przyszłość. Zebrałam i zamieściłam więc w materiale informacje charakteryzujące tę drugą stronę medalu technologii blockchain, tę „gorszą”, ciągle jednak pozostając fascynatem możliwości jakie ze sobą niesie. Fascynatem, który jednak nie fruwa w chmurach, ale stąpa twardo po ziemi ponieważ z tej perspektywy lepiej widać potrzeby ludzi, przedsiębiorstw i całych społeczności. Ostatnie spotkanie w jakim uczestniczyłam uświadomiło mi, co tak naprawdę jest ważne w rozmowach o nowych rozwiązaniach. Wzajemne zrozumienie wszystkich zainteresowanych stron, tych które chcą rozpropagować technologię (bez względu na przesłanki jakie nimi kierują) oraz tych, które mają indywidualne oczekiwania wobec nowych rozwiązań. Niestety, zrozumienia nie ma. To co wyraźnie dało się odczuć, to postrzeganie rynku energii jedynie z perspektywy rachunków, systemów do rozliczeń oraz różnych sposobów wymiany i udostępniania danych. Oczywiście to też jest ważne, ale to nie wszystko. Zginęły powiązania między uczestnikami rynku, oznaczające, że procesy należy realizować kompleksowo, przy akceptacji wszystkich, a nie tylko wybranego uczestnika rynku. Zniknęła cała sfera techniczna, dzięki której energia płynie do każdego z nas. Brak energii w domu to dla ogółu społeczeństwa tylko brak energii, nikt się nie zastanawia co spowodowało jej brak, jak ją przywrócić, jakie na przyszłość podjąć kroki, żeby system był bezpieczny (energia o „idealnych” parametrach, nieprzerwanie). Czy w takich przypadkach również możemy liczyć na technologię blockchain? Nie dowiemy się jeżeli nie będzie

merytorycznych rozmów tu na ziemi, z perspektywy każdego odbiorcy energii. Mój początkowy zapał do wsparcia blockchain został ostudzony niesprawiedliwymi opiniami uogólniającymi rzeczywistość, ciągle jednak pozostała nadzieja, że prawdziwi znawcy i fascynaci technologii będą gotowi do merytorycznych rozmów pozbawionych niepotrzebnych emocji, które w konsekwencji zaszkodzą, jedynie, rozwojowi technologii.