

**Lesław Pietrewicz**

Instytut Nauk Ekonomicznych PAN  
e-mail: pietrewi@inepan.waw.pl

---

## **TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA W BLOCKCHAINIE**

---

## **TECHNOLOGY AND ORGANIZATION IN BLOCKCHAIN**

---

DOI: 10.15611/pn.2018.538.27

JEL Classification: D85, L17, L23, L86

**Streszczenie:** Technologie odgrywają kluczową rolę w procesach organizacyjnych i różnicowaniu struktur przedsiębiorstw. Celem opracowania jest identyfikacja i opis mechanizmów leżących u podstaw wykształcenia się i funkcjonowania nowej technologii blockchain i opartych na niej form organizacyjnych. Praca ma charakter studiów literaturowych i posługuje się postulowaną przez Davisa i Marquisa [2005] dla badań organizacyjnych metodyką teoretyzowania opartego na mechanizmach. Przeprowadzona analiza pokazała, jak rozwój technologii i struktur blockchaina (struktur społecznościowych) wykazuje wzajemne warunkowanie się i współtworzenie. Racją bytu tych struktur jest oparcie się na technologii blockchain, a ich rozwój jest siłą napędową dalszego postępu tej technologii. Uzyskane wyniki niosą z sobą ważne implikacje dla zarządzania strategicznego, wskazując, że z rozwojem technologii blockchain i powiązanych z nią struktur wiąże się kształtowanie się nowego podejścia do tworzenia strategii i zmiana jej natury.

**Słowa kluczowe:** blockchain, organizacja, technologia, teoria organizacji, token.

**Summary:** Technology plays a key role in organizational processes and differentiation of structures. The aim of the paper is to identify and describe mechanisms underpinning the emergence and operation of the new technology of blockchain and organizational forms it supports. Literature review and mechanism-based theorizing, proposed by Davis and Marquis [2005], have been selected as most appropriate for the analysis. The study shows how the development of blockchain technology and structures (so-called community structures) condition and constitute each other. *Raison-d'être* of these structures is to benefit from the blockchain technology, and their development drives further advancement of the technology. The findings have important implications for strategic management, as the advancement of the blockchain technology and organizational structures it supports entails a new approach to building up a strategy and change of its nature.

**Keywords:** blockchain, organization, technology, organization theory, token.

## 1. Wstęp

Badania relacji między technologią a organizacją mają długą historię, sięgającą – według niektórych autorów – czasów Adama Smitha [Tushman, Nelson 1990]. Badania natury tej relacji od początku napotykały trudności [Stanfield 1976] związane z różnorodnością [Klincewicz 2016] i złożonością [Hrebiniak 1974] teoretycznych koncepcji technologii i organizacji, co prowadziło do zacierania różnic między zmiennymi służącymi do operacjonalizacji owych koncepcji, nieuzasadnionych kategoryzacji, a w efekcie trudności interpretacyjnych i niespójnych wyników badań dotyczących kształtu badanej relacji [Stanfield 1976]. Istotnym problemem okazała się także nadmierna skłonność do generalizacji wyników [Stanfield 1976], jak i dwustronna natura przyczynowości [Tushman, Nelson 1990].

Liczne analizy wykazały, że nie istnieje jedna uniwersalnie najlepsza struktura organizacyjna [np. Lawrence, Lorsch 1967; Morgan 1986; Perrow 1967; Thompson 1967] ani jedna uniwersalnie najlepsza technologia [Pinch, Bijker 1984]. Podobnie nie istnieje jedna uniwersalna teoria organizacji, która potrafiłaby wyjaśnić funkcjonowanie, różnorodność i ewolucję form organizacyjnych [Davis, Marquis 2005], w tym w relacji z technologią. Właściwym podejściem do studiów organizacyjnych jest więc „teoretyzowanie oparte na mechanizmach” (*mechanism-based theorizing*), gdzie mechanizmy to „czasami prawdziwe teorie” (*sometimes-true theories*), stanowiące pośredni poziom analizy między czystym opisem i narracją z jednej strony a uniwersalnymi prawami społecznymi z drugiej [Hedstrom, Swedberg 1998, za: Davis, Marquis 2005].

Celem niniejszego opracowania jest identyfikacja i opis mechanizmów leżących u podstaw wykształcenia się i funkcjonowania nowej technologii blockchain i opartych na niej form organizacyjnych. Specyfiką blockchaina jest to, że stanowi zarówno innowację technologiczną z obszaru ICT, jak i wyznacza innowację organizacyjną, tworząc nową formę koordynacji zachowań ekonomicznych w gospodarce, obok takich form, jak rynek, firma, rząd czy sieć [Davidson i in. 2016].

Blockchain, czyli dosłownie łańcuch bloków<sup>1</sup>, jest zbiorem technologii, w których centrum znajduje się idea rozproszonego rejestru i zaawansowana kryptografia, wyznaczające ramy do ustanawiania zaufania w ramach sieci współpracy (*collaborative networks*) i zapewniające im konieczną infrastrukturę [Van Valkenburgh i in. 2014]. Technologia blockchain umożliwia zastąpienie scentralizowanych platform cyfrowych nowym ich typem – platformami rozproszonymi (czasem określanymi jako zdecentralizowane), wykorzystującymi wspomniane rozproszone rejestry i zarządzanymi

---

<sup>1</sup> W pracy używana jest angielszczyzna forma *blockchain*, jako że w doświadczeniu autora polskie tłumaczenie jako „łańcuch bloków” koncentruje uwagę odbiorców na koncepcji formowania bloków danych w łańcuch, która z punktu widzenia organizacji i zarządzania (i szerzej, nauk społecznych) jest aspektem nieistotnym i odwraca uwagę od tego, co czyni blockchain technologią (dokładniej: zbiorem technologii) wywrotową.

za pomocą algorytmów. W kategoriach organizacyjnych blockchainy nie są więc ani firmą, ani siecią, ale stanowią nową formę organizacji.

Przyjęty tytuł opracowania odzwierciedla jednak nie tyle podwójną naturę tej innowacji (technologiczna i organizacyjna), ile przyjętą tezę o przenikaniu się i wzajemnym współtworzeniu technologii i organizacji w blockchainie. Zgodnie z postulatem prowadzenia badań organizacyjnych „agnostycznych względem teorii” i koncentrowania się na badaniu problemów realnego świata, a nie testowaniu teorii [Davis, Marquis 2005], niniejsza analiza nie przyjmuje za punkt wyjścia żadnej teorii organizacji ani teorii dotyczącej relacji między organizacją a technologią, pozostawiając kwestię ewentualnego dopasowania do etapu konkluzji. Praca ma charakter studiów literaturowych i posługuje się postulowaną przez Davisa i Marquisa [2005] dla badań organizacyjnych metodyką teoretyzowania opartego na mechanizmach.

Struktura pracy jest następująca. W pierwszej kolejności zaprezentowano przegląd literatury z zakresu relacji między organizacją a technologią. Następnie dokonano zarysu procesów cyfryzacji i ich wpływu na kształt i funkcjonowanie organizacji, co posłużyło za punkt wyjścia do analizy mechanizmów wyłaniania się i rozwoju blockchaina. Pracę kończą podsumowanie i wnioski.

## 2. Technologia i organizacja – przegląd literatury

Podwaliny pod rozwój badań relacji między technologią a organizacją stworzyli tacy badacze, jak Taylor [2016], March i Simon [1992], Woodward [1965], Perrow [1967] i Thompson [1967]. Leavitt i Whisler [1958] z postępowaniem technologicznym wiązali zmianę praktyk i struktur organizacyjnych, Chandler [1977] – przejście od koordynacji przez rynki do koordynacji przez hierarchie, Schumpeter [1960] oraz Thompson i Bates [1957] – rosnącą złożoność i rozwój dużych przedsiębiorstw, podczas gdy Pisano [1990] – wzrost znaczenia start-upów, Nelson i Winter [1982] zaś uczenie się organizacji.

Na wczesnym etapie rozwoju wiedzy badania technologii w kontekście organizacyjnym zdominowane były przez kwestie zakresu (czy jest technologia i organizacja, co się na nie składa) i roli (jak się je definiuje, na czym polegają interakcje między technologią a organizacją) [Orlikowski 1992]. Zarówno struktura organizacyjna, jak i technologia traktowane były tutaj nie jako zmienne jednowymiarowe, lecz złożone zbiory zmiennych, przy czym trudno było jednoznacznie określić granicę między nimi, w związku z czym wyznaczano ją różnie, w zależności od przyjętych definicji tych koncepcji i zestawów zmiennych [Stanfield 1976]. Hunt [1970] i Olsen [1968] traktowali technologię jako jeden z wymiarów służących do taksonomii organizacji (obok funkcji w społeczeństwie, charakterystyk nakładów, cech efektów i wzorców koordynacji). W kontekście technologii wyróżniano organizacje gospodarcze (produkcyjne), pomocnicze (np. szkoły), adaptacyjne (np. laboratoria badawcze), organizacje menedżerskie lub polityczne [Katz i Kahn 1966], organizacje organiczne (słabiej sformalizowane definicje stanowisk pracy, większy nacisk na elastyczność i adaptacyjność,

sieci komunikacji oparte w większym stopniu na konsultacji niż poleceniach) i mechanistyczne (większa specjalizacja, bardziej sztywna struktura) [Burns, Stalker 1961], organizacje biurokratyczne i niebiurokratyczne [Weber 1978], organizacje operujące głównie ludźmi („przetwarzające ludzi”), jak szkoły czy więzienia, i przetwarzające głównie rzeczy (dla rozróżnienia Thompson, Bates [1957] zaproponowali wskaźnik mechanizacji do profesjonalizacji) i organizacje zorientowane na efektywność i na rozwiązywanie problemów [Hunt 1970]. Dla Anthony’ego [1965] relacje między technologią a organizacją sprowadzały się do zależności między procesem a systemem, Hunt [1970] ujmował je w kategoriach procesu i struktury, Olsen [1968] jako tryby produkcji (technologie materiałowe) i tryby organizacji (technologie społeczne).

Ewolucji ulegało przy tym samo rozumienie natury relacji między technologią a organizacją: od początkowego imperatywu technologicznego (determinizmu technologicznego) [Leavitt, Whisler 1958; Woodward 1965], przez konstruktywizm społeczny [Bijker 1995; Pinch, Bijker 1984] do podejść ujmujących technologię jako siłę pośredniczącą między ludzkimi aktorami a strukturą organizacyjną, potencjalnie wpływającą na tę strukturę [Barley 1986, 1990]. Technologia jest tutaj postrzegana jako obiekt społeczny, którego wpływ zależy od ludzi i kontekstu organizacyjnego. Za najbardziej dojrzałe uznaje się obecnie podejścia wyrastające z zaczerpniętej z filozofii postkonstruktywistycznej teorii aktora-sieci (*actor-network theory*) [Latour 1987, 2005] i socjologicznej teorii strukturacji (*structuration theory*) Giddensa [1984]. Przełożenie teorii aktora-sieci na grunt relacji teorii organizacji [Czarniawska, Hermes 2005] pozwala spojrzeć na technologie i organizacje nie tyle jak na osobne sfery wpływające na siebie wzajemnie, ile jak na aspekty wzajemnie się współtworzące i przenikające, mające charakter konstytutywny. Model strukturyzacyjny technologii (*structural model of technology*) [Orlikowski 1992; Orlikowski, Scott 2008], wyrastający z teorii strukturacji, czyli procesu społecznego obejmującego wzajemne interakcje ludzkich aktorów i strukturalnych cech organizacji, prowadzi do koncepcji dualizmu technologii, zgodnie z którą technologia jest zarówno tworzona przez ludzkie działania, jak i służy do wykonywania działań. Struktury organizacyjne tak umożliwiają, jak i ograniczają ludzkie działania (a więc tworzenie i wykorzystanie technologii), same będąc efektem wcześniejszych działań [Orlikowski 1992; Orlikowski, Scott 2008]. Pewnym dopełnieniem tych zaawansowanych koncepcji może być perspektywa wyboru organizacyjnego (*organizational choice perspective*), w której zastosowania technologii w organizacjach mają większe znaczenie od ich właściwości [Scarborough, Corbett 1992].

### 3. Technologia i organizacja blockchaina

Jak podkreślają Davis i Marquis [2005], w czasach transformacji ekonomicznej i społecznej moc objaśniająca teorii organizacji załamuje się, a zależności statystyczne między zmiennymi okazują się wysoce niestabilne w czasie. Cechy współczesnego postępu technologicznego, zwłaszcza dynamiczny rozwój technologii informacyj-

no-komunikacyjnych, mogą więc zmienić relacje między technologiami a zmieniającymi się organizacyjnymi. Taki potencjał można w szczególności przypisać rosnącej roli danych w funkcji produkcji organizacji. Związane jest to z gwałtownie rosnącą na przestrzeni ostatnich lat dostępnością danych i spadającym kosztem ich pozyskiwania, przetwarzania, przechowywania i przesyłu, co przekłada się na cyfryzację kolejnych sfer działalności i ekspansję cyfrowych modeli biznesowych. Logika zachodzących procesów wskazuje, że w przyszłości każda funkcja i organizacja będzie zbudowana w oparciu o dane, nie tylko w zakresie prowadzenia na bieżąco analizy napływających danych na użytek wewnętrzny, lecz także na użytek zewnętrzny, oferując klientom wartość dodaną w postaci opartych na danych pomysłów i rozwiązań [Stanton Chase 2015]. W tych warunkach to dostępność i wykorzystanie danych będą wyznaczać strukturę organizacyjną [Stanton Chase 2015].

Specyficznym przejawem tej prawidłowości jest rozwój ruchu *open source*, czyli tworzenia software'u o otwartym kodzie źródłowym, do którego każdy może zajrzeć. Podejście *open source* zmienia liczne aspekty organizacyjne, takie jak podział pracy, formalizacja, kwestie własności intelektualnej [Klincewicz 2016]. Powszechna dostępność otwartego kodu źródłowego, możliwość jego przetwarzania i wykorzystywania we własnych produktach (i dla własnych korzyści), wraz z tanim dostępem do nośników danych i mocy obliczeniowych w formie *cloud computing* (chmur obliczeniowych), drastycznie obniżają koszt rozwoju nowych aplikacji, zasadniczo zmieniając sposób organizacji start-upów technologicznych (*ad hoc*, niskie koszty, tymczasowy charakter). Drugą stroną medalu jest gwałtowny rozwój niewielkiej liczby potężnych centralnych platform cyfrowych, na których i/lub dla których start-upy rozwijają swoje produkty [The Economist 2014]. Taka sytuacja oznacza, że duża część gospodarki cyfrowej przyjmuje strukturę ekosystemów zbudowanych wokół centralnych platform.

Technologia blockchain może być podstawą wytworzenia się nowych, rozproszonych (*distributed*) struktur organizacyjnych – jako alternatywy dla ekosystemów zbudowanych wokół centralnych platform cyfrowych, przejmujących wartość wytwarzaną w ekosystemie. Technologia ta, funkcjonująca w architekturze *peer to peer* (P2P) w oparciu o protokoły *open source*, już zaowocowała uruchomieniem wielu blockchainów, z których pierwszym i najbardziej znanym jest wdrożony w 2009 r. bitcoin<sup>2</sup>. Według licznych autorów technologia ta wyznacza największy przełom technologiczny od czasów Internetu [np. Tapscott, Tapscott 2016], jej potencjalne zastosowania zaś obejmują wszystkie branże [Lange 2017].

W największym uproszczeniu blockchain stanowi rozproszony rejestr zbudowany w modelu *open source*, utrzymywany na sieci komputerów *peer-to-peer* bez centralnej jednostki komputerowej. Nazwa odnosi się do sekwencyjnego zapisu bloków danych (np. transakcji), które dodawane są do rejestru po weryfikacji dokonywanej za pomocą konsensusu przy wykorzystaniu zaawansowanej kryptografii. Dane raz

---

<sup>2</sup> Bitcoin to zarówno nazwa blockchaina, jak i funkcjonującej na nim kryptowaluty.

zapisane w bloku nie mogą zostać zmienione, a ich bezpieczeństwo związane jest ze wspomnianą zaawansowaną kryptografią, rezygnacją z centralnego komputera i utrzymywaniem rejestru w wielu kopiach na komputerach tworzących sieć. Blockchain jest więc w istocie zdecentralizowaną platformą transakcyjną pozbawioną centralnego administratora zarządzającego siecią. Zamiast tego jest prowadzona w sposób zdecentralizowany, agregując wkłady członków sieci (czyli węzłów), przy czym koordynację – w miejsce centralnej administracji lub podmiotu kontrolującego platformę – zapewnia tu zestaw zasad zapisanych w kodzie protokołu danego blockchaina [OECD 2017]. Tym samym blockchainy zapewniają nowy sposób koordynacji ekonomicznej i umożliwiają wykształcenie nowej formy organizacyjnej w postaci zdecentralizowanych autonomicznych organizacji (*decentralized autonomous organization, DAO*) [Davidson i in. 2016] czy „struktur społecznościowych” (*community structures*) [Teutsch i in. 2017].

W sytuacjach wymagających podjęcia decyzji nieprzewidzianej w kodzie (algoritmie) regulującym funkcjonowanie takich organizacji decyzje podejmowane są w drodze głosowania przez jej użytkowników w proporcji do świadczonego „hashpower”, czyli udostępnianej danej sieci mocy obliczeniowej komputerów lub specjalnie zdeponowanych tokenów (czyli dedykowanej dla danego blockchaina wewnętrznej jednostki pieniężnej), w zależności od zasad zapisanych w kodzie blockchaina (głównie w postaci tzw. *proof-of-work* lub *proof-of-stake*). Analogicznie podejmowane są decyzje dotyczące zmiany samego kodu zarządzającego blockchainem (np. w sytuacji konieczności dostosowania się do zmian regulacyjnych, konkurencyjnych lub technologicznych).

Tokeny pełnią funkcję koordynującą funkcjonowanie blockchaina, wychodzącą daleko poza ewentualne zapewnienie praw głosu w kwestiach nieuregulowanych kodem. Jak zauważają Carson, Romanelli, Walsh i Zhumaev [2018], tokeny mają zapewniać racjonalność ekonomiczną publicznych blockchainów, z jednej strony służąc jako nagrody (zachęty) za wnoszone wkłady, z drugiej dając posiadaczom udział w korzyściach ze wzrostu tworzonej wartości w przyszłości. W podstawowym wariacie posiadacze komputerów udostępniający moc obliczeniową danemu blockchainowi uzyskują za wykonaną pracę wynagrodzenie w tokenach, a klienci korzystający z usług danej sieci (danego blockchaina) płacą tokenami za te usługi. Przy ściśle określonej podaży tokenów ich wartość powinna więc rosnać wraz ze wzrostem popularności danego blockchaina. Ponieważ w założeniu tokeny powinni nabywać potencjalni użytkownicy blockchaina już na etapie *proof of concept* (w ramach organizowanych *token generating events*, powszechnie, acz nieprecyzyjnie nazywanych ICOs), to ci użytkownicy odnoszą korzyści w przypadku sukcesu projektu i rozwoju sieci. Tym samym w ostatecznym rozrachunku to użytkownicy (klienci i właściciele udostępnianych mocy obliczeniowych komputerów) ustalają zasady na bieżąco koordynujące funkcjonowanie danego blockchaina i czerpią korzyści z jego sukcesu. Na co dzień blockchainy są więc zarządzane za pomocą kodu komputerowego (algoritmów), sporadycznie zaś decyzje strategiczne podejmowane są przez użytkowników, czyli

społeczności konkretnych blockchainów. W końcu społeczności te nie są na trwałe przypisane do danego blockchaina, a uczestnictwo ma charakter dobrowolny i nie jest regulowane żadnym kontraktem, w związku z czym Davidson, De Filippi i Potts [2016] nazywają blockchajny „organizacjami spontanicznymi”.

Wracając do teorii organizacji, struktury organizacyjne zależą od zadań, jakie zazwyczaj wykonują. Perrow [1967] dowodził, że do wykonywania rutynowych zadań lepiej nadają się organizacje oparte na specjalizacji, formalizacji, hierarchii i centralizacji władzy. Rozwój technologii prowadzić miał do zwiększonej złożoności korzystających z nich organizacji, z czym wiąże się konieczność większej ich skali [Thompson, Bates 1957]. Niewątpliwie przetwarzanie i weryfikacja transakcji, do czego najczęściej powoływane są blockchainy, jest zadaniem rutynowym, a stosowana do tego technologia jest bardzo zaawansowana, jednak struktury społecznościowe należy uznać za antytezę wielkich organizacji zbudowanych na formalizacji, hierarchii i centralizacji władzy. To pokazuje, jak bardzo adekwatne były konstatacje Davisa i Marquisa [2005], że w naukach o organizacji nie można mówić o niezmiennych, uniwersalnych zależnościach, a postępująca cyfryzacja będzie miała konsekwencje, które wcześniej, przy wykorzystaniu istniejących teorii, były nie do przewidzenia.

#### 4. Zakończenie i wnioski

Technologie odgrywają kluczową rolę w procesach organizacyjnych i różnicowaniu struktur. Rozwój technologii i struktur blockchaina pokazuje wzajemne warunkowanie się i współtworzenie technologii i organizacji w myśl teorii aktora-sieci w ujęciu Czarniawskiej i Hermesa [2005] i koncepcji dualizmu technologicznego Wandy Orlikowski [1992]. Komercjalizacja technologii blockchain umożliwia kształtowanie się struktur społecznościowych, których potrzeby napędzają myślenie o rozwoju tej technologii (np. tzw. sharding, zastąpienie *proof-of-work* przez *proof-of-stake*). Technologia blockchain jest integralnym elementem struktury społecznościowej blockchain. Racją bytu tej struktury jest oparcie się na technologii blockchain, a jej rozwój jest siłą napędową dalszego postępu owej technologii.

Dokonana analiza może stanowić punkt wyjścia do dalszych, pogłębionych studiów wybranych aspektów procesów organizacyjnych. Jednocześnie bardzo obiecującym obszarem badawczym są implikacje rozwoju technologii blockchain i powiązanych z nią struktur dla zarządzania strategicznego, a jego podjęcie w przyszłych badaniach motywować mogą poniższe obserwacje. Jak zaznaczono, w organizacjach opartych na blockchainie algorytm reguluje zdecydowaną większość bieżącego funkcjonowania organizacji, a decyzje o charakterze strategicznym podejmowane są za pomocą konsensusu. Jeśli przyjmiemy popularne obecnie podejście do strategii, tzw. *emergent strategy*, zarządzanie oparte na algorytmach i konsensusie jest nowym podejściem do generowania i wykorzystywania wiedzy, a tym samym nowym sposobem tworzenia strategii. Algorytmy nie są neutralne ani obiektywne, nie odzwierciedlają, lecz kształtują rzeczywistość [Mayer 2009], będąc efektem analizy

danych przy użyciu określonych narzędzi, w oparciu o subiektywne interpretacje i klasyfikacje [Boyd, Crawford 2012]. Z kolei podejmowanie decyzji strategicznych drogą konsensusu przywołuje na myśl opisany przez Ostrom [1990] problem „wspólnego pastwiska” (*commons*) i wyboru zbiorowego. W myśl teorii aktora-sieci można więc powiedzieć, że technologie leżące u podstaw formowania blockchainów pełnią w zarządzaniu strategicznym funkcję pośredniczącą, dostarczając nowych narzędzi i zasad, a przez to wpływając na procesy kształtowania się strategii. Nie zastępują więc strategii, lecz zmieniają jej naturę.

## Literatura

- Anthony R., 1965, *Planning and Control Systems*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Barley S., 1986, *Technology as an Occasion for Structuring: Evidence from Observation of CT Scanners and the Social Order of Radiology Departments*, *Administrative Science Quarterly*, no 31, s. 78-108.
- Barley S., 1990, *The Alignment of Technology and Structure through Roles and Networks*, *Administrative Science Quarterly*, no 35, s. 61-103.
- Bijker W., 1995, *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Towards a Theory of Socio-technical Change*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Boyd D., Crawford K., 2012, *Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon*, *Information, Communication & Society*, no 15 (5), s. 662-679.
- Burns T., Stalker, G., 1961, *The Management of innovation*, Tavistock Publications, London.
- Carson B., Romanelli G., Walsh P., Zhumaev A., 2018, *Blockchain beyond the hype: What is the strategic business value?*, McKinsey & Company, June 2018, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/blockchain-beyond-the-hype-what-is-the-strategic-business-value> (15.09.2018).
- Chandler A., 1977, *The Visible Hand*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Czarniawska B., Hermes T., 2005, *Actor-network theory of organizing*, Copenhagen Business School Press
- Davidson S., De Filippi P., Potts, J., 2016, *Economics of Blockchain*, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2744751> (12.09.2018).
- Davis G., Marquis C., 2005, *Prospects for Organization Theory in the Early Twenty-First Century: Institutional Fields and Mechanisms*, *Organization Science*, no 16 (4), s. 332-343.
- Giddens A., 1984, *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*, Polity Press, Cambridge.
- Hedstrom P. Swedberg R., 1998, *Social Mechanisms: An Analytical Approach to Social Theory*, Cambridge University Press, New York.
- Hrebiniak L., 1974, *Job technology, supervision, and work-group structure*, *Administrative Science Quarterly*, no 19, s. 395-410.
- Hunt R., 1970, *Technology and Organization*, *Academy of Management Journal*, no 13 (3), s. 235-252.
- Katz D., Kahn R., 1966, *The Social Psychology of Organizations*, Wiley, New York.
- Klincewicz K., 2016, *Zarządzanie technologiami – perspektywa organizacji-użytkownika*, [w:] Klincewicz K. (red.), 2016, *Zarządzanie, organizacje i organizowanie. Przegląd perspektyw teoretycznych*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, s. 110-123.
- Lange A., 2017, *Mapping the decentralized world of tomorrow*, <https://medium.com/birds-view/mapping-the-decentralized-world-of-tomorrow-5bf36b973203> (1.09 2018).



- Latour B., 1987, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Latour B., 2005, *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*, Oxford University Press, New York.
- Lawrence P., Lorsch J., 1967, *Organization and environment*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Leavitt H., Whisler T., 1958, *Management in the 1980's*. Harvard Business Review, no 36 (6), 41-50.
- March J., Simon H., 1992 [1958], *Organizations*, wyd. 2. Blackwell Publishing, Cambridge, MA & Oxford.
- Mayer R., 2009, *Multimedia learning*, wyd. 2, Cambridge University Press, New York.
- Morgan G., 1986, *Images of Organization*, Sage, London.
- Nelson R., Winter S., 1982, *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press, Cambridge, MA & London.
- OECD, 2017, *OECD Digital Economy Outlook 2017*, OECD Publishing, Paris.
- Olsen M., 1968, *The Process of Social Organization*, Holt, Rinehart, Winston, New York.
- Orlikowski W., 1992, *The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations*, Organization Science, no 3 (3), s. 398-427.
- Orlikowski W., Scott S., 2008, *Sociomateriality: Challenging the separation of technology, work and organization*. The Academy of Management Annals, no 2 (1), s. 433-474.
- Ostrom E., 1990, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Perrow C., 1967, *A framework for the comparative analysis of organizations*. American Sociological Review, no 32 (2), s. 194-208.
- Pinch T., Bijker W., 1984, *The Social Construction of Facts and Artefacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other*, Social Studies of Science, no 14, s. 399-441.
- Pisano G., 1990, *The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis*, Administrative Science Quarterly no 35 (1), s. 153-176.
- Scarborough H., Corbett, J., 1992, *Technology and organization: Power, meaning and design*, Routledge, London–New York.
- Schumpeter J., 1960 [1934], *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa.
- Stanfield G., 1976, *Technology and Organization Structure as Theoretical Categories*, Administrative Science Quarterly, no 21, s. 489-493.
- Stanton Chase, 2015, *The Internet of Things: Adapting Corporate Structure to Reflect the Connectivity of IoT*. July 2015, <https://www.stantonchase.com/wp-content/uploads/2015/07/IoT-White-Paper-Final.pdf> (12.09.2018).
- Tapscott D., Tapscott A., 2016, *Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World*, Penguin, New York.
- Taylor F., 2016 [1911], *The Principles of Scientific Management*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Teutsch J., Buterin V., Brown C., 2017, *Interactive coin offerings*, <https://people.cs.uchicago.edu/~teutsch/papers/ico.pdf> (15.12.2017).
- The Economist, 2014, *Platforms: Something to stand on*. 18 January, <https://www.economist.com/news/special-report/21593583-proliferating-digital-platforms-will-be-heart-tomorrows-economy-and-even> (10.01.2018).
- Thompson J., 1967, *Organizations in Action*, McGraw-Hill, New York.
- Thompson J., Bates, F., 1957, *Technology, Organization, and Administration*, Administrative Science Quarterly, no 2, s. 325-342.
- Tushman M., Nelson, R., 1990, *Introduction: Technology, Organizations, and Innovation*. Administrative Science Quarterly, no 35, s. 1-8.

- Van Valkenburgh P., Dietz J., De Filippi P., Shadab H., Xethalis G., Bollier D., 2014, *Distributed Collaborative Organisations: Distributed Networks & Regulatory Frameworks*, <http://bollier.org/sites/default/files/misc-file-upload/files/DistributedNetworksandtheLaw%20report,%20Swarm-Coin%20Center-Berkman.pdf>. (12.02.2018).
- Weber M., 1978 [1922], *Economy and Society*, University of California Press.
- Woodward J., 1965, *Industrial Organization*, Oxford University Press, London.