



## WPŁYW BIG DATA I CHMUR OBLICZENIOWYCH NA ZARZĄDZANIE W ŁAŃCUCHACH DOSTAW

**Anna Surowiec**

AGH w Krakowie  
Wydział Zarządzania

**Streszczenie:** Pozyskiwanie i generowanie danych, informacji i wiedzy w dużej mierze decyduje o sukcesie zarządzania zarówno przedsiębiorstwem, jak i całym łańcuchem dostaw. Rosnąca konkurencja w zglobalizowanym środowisku zwiększa złożoność łańcuchów dostaw, a tym samym podwyższa wymagania w zakresie przetwarzania i wymiany informacji pomiędzy uczestnikami w celu poprawy osiągnięć łańcucha dostaw. Technologie informacyjne obecnie stały się jednym z kluczowych czynników ograniczania kosztów i efektywnego zarządzania. W artykule przeanalizowano korzyści oraz ograniczenia wykorzystania dużych zbiorów danych i analityki predyktywnej, a także chmur obliczeniowych w zwiększaniu efektywności zarządzania łańcuchem dostaw. Zastosowane podejście badawcze polega na analizie wybranych pozycji literatury przedmiotu, w większości publikacji w języku angielskim, w celu przedstawienia krytycznej perspektywy interpretacyjnej.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie łańcuchem dostaw, Big Data, chmury obliczeniowe

**DOI:** 10.17512/znpcz.2018.2.24

### Wprowadzenie

W obecnych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstw z perspektywy strategicznej dominujące znaczenie w stosunku do zasobów materialnych mają zasoby niematerialne, których efektywne wykorzystanie w dużej mierze decyduje o pozycji przedsiębiorstwa na rynku. Zarządzanie zasobami niematerialnymi oznacza pozyskiwanie i generowanie danych, informacji i wiedzy (Jędrzejczyk 2013, s. 139). W przypadku funkcjonowania przedsiębiorstw w łańcuchach dostaw procesy biznesowe często przekraczają formalne granice organizacyjne, co generuje potrzebę identyfikacji i doskonalenia wspólnych procesów oraz całościowego spojrzenia na ich realizację. Wdrożenie podejścia procesowego w środowisku międzyorganizacyjnym jest wynikiem uwarunkowań kooperacyjnych, zależności organizacyjnych czy finansowych (Jelonek, Stępnia, Turek 2017, s. 55). Optymalizacja procesów w ramach zarządzania łańcuchem dostaw wymaga wsparcia międzyorganizacyjnych systemów informatycznych, umożliwiających nie tylko elektroniczną wymianę danych, ale także integrację procesów biznesowych i koordynację realizowanych działań. A. Fliegner (Fliegner 2015) podkreśla znaczenie identyfikacji międzyorganizacyjnych procesów biznesowych i wykorzystania metod odkrywania procesów (*process mining*) dla potrzeb analizy procesów międzyorganizacyjnych.

Informatyzacja procesów zarządzania przyczynia się do wzrostu efektywności i konkurencyjności przedsiębiorstw. Technologie informacyjne obecnie stały się jednym z kluczowych czynników wzrostu gospodarczego. Sprostanie wymogom konkurencyjności przedsiębiorstwa ciągle implementują nowe praktyki w zakresie zarządzania informacją (Kiełtyka, Niedbał 2017, s. 66).

### **Korzyści i ograniczenia wykorzystania Big Data w zarządzaniu łańcuchem dostaw**

Obserwowany w ostatnich latach gwałtowny wzrost popularności analizy zebranych danych do ulepszania procesów odzwierciedla zmianę podejścia przedsiębiorstw do zarządzania danymi w dobie Big Data. Big Data to termin używany do opisanego ogromnych ilości danych gromadzonych przez organizacje, których nie można przetwarzać, analizować i zarządzać przy użyciu tradycyjnych narzędzi i metod analitycznych (Zikopoulos i in. 2012). Duże zbiory danych charakteryzują się różnorodnością, zmiennością, szybkością gromadzenia i przetwarzania (<https://www.ibm.com/...>). Dla organizacji zbierającej dane są to dane pierwotne, natomiast dla użytkowników, którzy nie gromadzili danych, stają się danymi wtórnymi.

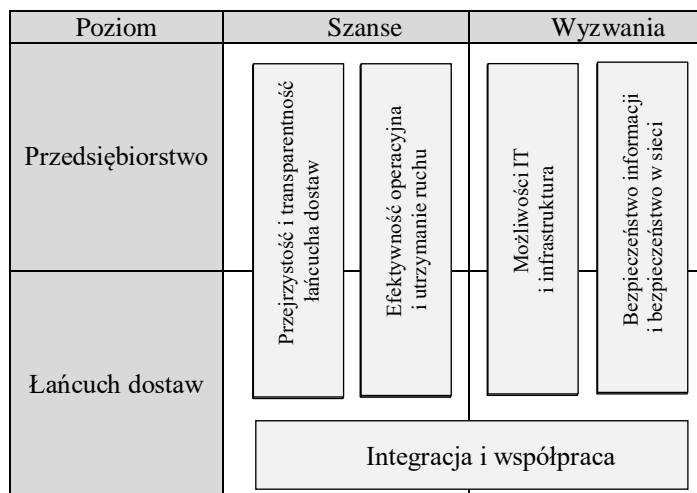
Big Data jest często charakteryzowana przy użyciu kilku „V”: duża ilość danych (*volume*), wiarygodność (*veracity*), duża zmienność danych (*velocity*) i różnorodność danych (*variety*) (Zhang, Yang, Appelbaum 2015). Aby dane miały wartość dla użytkowników, powinny być kompletne, spójne, wiarygodne, a także aktualne (Hazen i in. 2014). Zdecydowana większość takich danych nie jest strukturyzowana, stwarzając szczególne wyzwania dla organizacji zbierających dane i potencjalnych użytkowników. Wyzwaniem przy wykorzystaniu dużych zbiorów danych jako zasobu jest prawidłowe ich strukturyzowanie i walidacja (Ellram, Tate 2016). Wykorzystanie Big Data w zwiększaniu konkurencyjności organizacji możliwe jest więc przy wykorzystaniu analityki biznesowej (*Business Analytics Big Data Analytics*), czyli różnych technik analitycznych i systemów informatycznych umożliwiających przetwarzanie, analizę i strukturyzację dużych zbiorów danych.

Rozwój technologii informacyjnej, łączności i komunikacji umożliwia firmom uzyskiwanie dostępu do dużej ilości danych niemal w czasie rzeczywistym, a informacje stają się strategicznym zasobem. Postęp w technologiach informacyjnych ma również wpływ zarówno na funkcjonowanie, jak i na zarządzanie łańcuchami dostaw. Łańcuchy dostaw stają się coraz bardziej powiązane sieciowo, w przeciwieństwie do tradycyjnej konfiguracji liniowej, a tym samym dostosowują się do nowego środowiska funkcjonowania, opartego na coraz efektywniejszym przepływie informacji. Pojawienie się Internetu Rzeczy (*Internet of Things*) (Ashton 2009) jest wyrazem coraz większej integracji technologii, sposobów komunikowania i dostępu do informacji.

Gromadzenie i przetwarzanie danych, a także kompleksowa ich analiza prowadzi do pozyskania z nich konkretnych informacji biznesowych. Analizy dużych zbiorów danych oznacza zastosowanie zaawansowanych narzędzi statystycznych w celu zidentyfikowania wzorców behawioralnych, które w pewnym stopniu

umożliwiają prognozowanie przyszłych zachowań (Shmueli, Koppius 2011). Predykcyjny charakter analityki Big Data może mieć istotne znaczenie dla łańcuchów dostaw. Dzięki wykorzystaniu koncepcji Big Data firmy mogą osiągnąć przewagę kosztową w miarę zmniejszania się nieplanowanych przestojów, co pozwala na wyeliminowanie zapasów buforowych, umożliwiając tym samym wyszczuplenie łańcucha dostaw przy jednoczesnym wyeliminowaniu ryzyka dostaw. Konieczne jest jednak, aby informacje o potencjalnych zakłóceniach były udostępniane partnerom w łańcuchu dostaw, aby umożliwić działania na rzecz łagodzenia skutków w całym łańcuchu.

Kluczowe szanse i wyzwania związane z koncepcją Big Data zarówno na poziomie korporacyjnym, jak i na poziomie łańcucha dostaw przedstawiono na *Rysunku 1*.



**Rysunek 1. Kluczowe szanse i wyzwania związane z koncepcją Big Data w łańcuchach dostaw**

Źródło: (Kache, Seuring 2017, s. 28)

Podstawowym czynnikiem wpływającym na przejrzystość i transparentność łańcucha dostaw jest współdziałanie między partnerami w dzieleniu się informacjami. W związku z tym wymiana informacji stanowi wstępny warunek dostępności informacji w czasie rzeczywistym we wszystkich podmiotach łańcucha dostaw, przyczyniając się do usprawnionej realizacji SCM, co prowadzi do poprawy efektywności, szybkości reakcji i elastyczności, przy jednoczesnym zmniejszeniu niepewności pomiędzy partnerami w łańcuchu dostaw (Zhang, van Donk, van der Vaart 2011). Dostępność dokładnych informacji o trendach rynkowych i preferencjach klientów ma niewątpliwie znaczenie dla sukcesu firmy. Dlatego też SCM powinno być zorientowane na klienta, a widoczność i przejrzystość informacji o klientach staje się kluczowym czynnikiem decyzji marketingowych. Analiza w czasie rzeczywistym danych związanych z aktywnością w mediach społecznościowych jest istotnym źródłem informacji w przewidywaniu popytu, a informacje

o trendach dotyczących potencjalnych klientów są użyteczne w rozwoju nowych produktów (Chae 2015). Przejrzystość i transparentność łańcucha dostaw powinny więc być elementem strategii przepływu informacji w łańcuchu dostaw.

Wdrażanie zintegrowanych koncepcji wytwarzania inteligentnych produktów przy użyciu źródeł danych Big Data stanowi istotny czynnik efektywności operacyjnej. Dostępność dużych zbiorów danych z perspektywy łańcucha dostaw pozwala na zwiększenie innowacyjności i możliwość uczestniczenia w projektowaniu produktów całego łańcucha dostaw (Tan i in. 2015). Większa dostępność informacji ma wpływ na efektywność operacji i możliwości obsługi technicznej. Korzyści płynące z Big Data polegają na ciągłej optymalizacji procesów, zautomatyzowanej kontroli i monitorowaniu dzięki intuicyjnym analizom w czasie rzeczywistym w całym łańcuchu dostaw. Stałe monitorowanie danych w czasie rzeczywistym pomaga we wczesnym wykrywaniu potencjalnych zakłóceń i ich ograniczaniu. Big Data może pomóc w optymalizacji operacji logistycznych w ramach łańcucha dostaw, takich jak planowanie zapasów czy multimodalny transport (Hazen i in. 2014). Istotną korzyścią zwiększenia dostępności informacji za pośrednictwem Big Data w łańcuchu dostaw jest także możliwość śledzenia przepływu produktów w jednostkach łańcucha dostaw w czasie rzeczywistym w celu przewidywania opóźnień w dostawach w całym łańcuchu dostaw. Zastosowanie koncepcji Big Data w całym łańcuchu dostaw jest odpowiednim narzędziem poprawy wykorzystania zasobów, a tym samym zwiększenia rentowności łańcucha dostaw.

Aby w pełni wykorzystać potencjał Big Data w całym łańcuchu, poza udostępnianiem informacji przez wszystkich uczestników łańcucha dostaw, niezbędny jest nadzór i koordynacja we wszystkich uczestniczących podmiotach, co ma kluczowe znaczenie dla określenia wspólnych celów i kierunku przyszłych działań. Integracja i współpraca podmiotów w łańcuchu dostaw w inicjatywach Big Data nie tylko redukuje ryzyko związane z łańcuchem dostaw, ale również zwiększa możliwości wykorzystania dużych zbiorów danych. Odpowiednia infrastruktura, technologia informacyjna i wykwalifikowany personel stanowią kluczowe wyzwanie dla przetwarzania informacji w czasie rzeczywistym. Podobnie jak w przypadku pojedynczych firm, kwestie bezpieczeństwa danych wymagają szczególnej uwagi z perspektywy łańcucha dostaw. Wyzwania związane z bezpieczeństwem danych mogą stanowić przeszkodę we wdrożeniu Big Data w całym łańcuchu, ponieważ firmy niechętnie dzielą się informacjami z członkami sieci w sytuacji, gdy istnieją obawy utraty kontroli nad informacjami lub oportunistycznego ich wykorzystania. Dlatego zaufanie w relacjach z partnerami jest jednym z istotnych warunków wdrożenia koncepcji Big Data w całym łańcuchu dostaw. Zarządzanie informacją i bezpieczeństwo danych w łańcuchu dostaw stanowi poważne wyzwanie i wymaga podejmowania działań w celu ograniczania związanego z tym ryzyka.

Proces analizy dużych zbiorów danych (analityka predykcyjna – predictive analytics) umożliwia określenie wzorów oraz przewidywanie przyszłych zdarzeń i trendów, prognozowanie oczekiwań i zachowań konsumentów oraz identyfikację potencjalnych zagrożeń i możliwości. W odniesieniu do zarządzania łańcuchem dostaw analityka może być definiowana jako zarówno ilościowe, jak i jakościowe metody poprawy struktury i konkurencyjności łańcucha dostaw (Waller, Fawcett

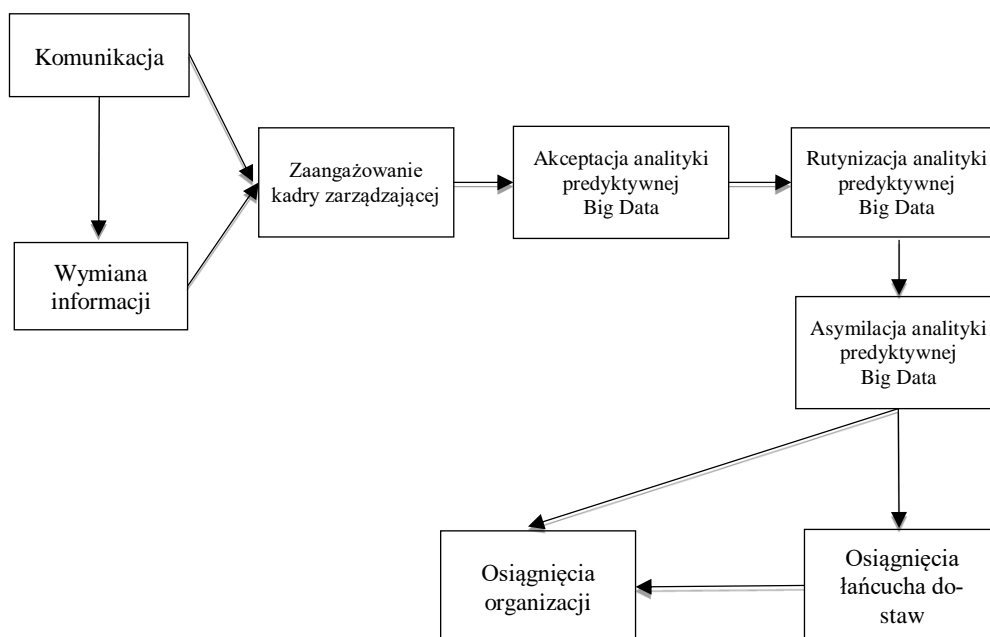
2013, s. 80). W kontekście łańcucha dostaw za podstawowe korzyści można uznać wspomaganie podejmowania decyzji, zwiększoną transparentność, lepsze zarządzanie ryzykiem, redukcję kosztów SCM oraz poprawę efektywności łańcucha dostaw. W Tabeli 1 przedstawiono główne korzyści i ograniczenia wykorzystania Big Data w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Podstawowe przeszkody to niedoświadczony personel i potrzeba szkoleń, ograniczenia czasowe, brak integracji z obecnymi systemami, koszty obecnie dostępnych rozwiązań, problemy z zarządzaniem zmianą, brak odpowiednich rozwiązań do analiz predykcyjnych.

**Tabela 1. Korzyści i bariery wykorzystania Big Data w zarządzaniu łańcuchem dostaw**

Korzyści	Bariery
Wspomaganie podejmowania decyzji Zwiększona transparentność Lepsze zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw Poprawa zarządzania kosztami łańcucha dostaw Wzmocniona pozycja przetargowa w negocjacjach z dostawcami Poprawa efektywności łańcucha dostaw Zwiększone możliwości planowania popytu Rozszerzone możliwości sprzedaży i planowania operacji Wzmocniona pozycja przetargowa w negocjacjach z klientami Możliwość szybszego reagowania na zmieniające się warunki Możliwość szybszego podejmowania decyzji Większa możliwość kształtowania relacji z dostawcami Większa możliwość kształtowania relacji z klientami	Brak dostępności danych Brak możliwości identyfikacji najbardziej potrzebnych informacji Zagrożenia związane z bezpieczeństwem Brak wsparcia ze strony kadry zarządzającej Nieistotna wartość danych Kwestie prywatności/poufności Brak zasad postępowania i struktur nadzoru Brak umiejętności wykorzystania dostępnych danych Brak zapotrzebowania / brak korzyści Trudności w zarządzaniu Koszt obecnie dostępnych rozwiązań Brak integracji z obecnymi systemami Brak wykwalifikowanych pracowników Niechęć do wprowadzania zmian Brak odpowiednich rozwiązań dla SCM Ograniczenia czasowe

Źródło: (Schoenherr, Speier-Pero 2015, s. 122-123)

Zdolność firm do pozyskania adekwatnej informacji biznesowej z dużych zbiorów danych sprawia, że pojęcie Big Data rozpatrywane jest w kategoriach zasobu, wpływającego na osiągnięcia zarówno pojedynczych firm, jak i całych łańcuchów dostaw. W kontekście łańcucha dostaw analityka dużych zbiorów danych przynosi wymierne korzyści, gdy współlistnieje ze sprawną komunikacją i wymianą informacji oraz zaangażowaniem kadry zarządzającej (*Rysunek 2*).



**Rysunek 2. Asymilacja BDPA jako zdolność wpływająca na osiągnięcia firmy i łańcucha dostaw**

Źródło: (Gunasekaran i in. 2017, s. 309)

A. Gunasekaran i in. (2017) określają wdrożenie analizy dużych zbiorów danych jako trzyetapowy proces: akceptacji, rutynizacji i asymilacji, zależny od takich czynników, jak: komunikacja, wymiana informacji i zaangażowanie zarządzających. Akceptacja dotyczy postrzegania Big Data przez organizacje. Rutynizacja określa, w jakim stopniu systemy zarządzania w organizacjach dostosowane są do wykorzystania informacji uzyskiwanych w oparciu o duże zbiory danych, a asymilacja dotyczy upowszechnienia się koncepcji Big Data w procesach organizacyjnych. Wykorzystanie analityki predyktywnej Big Data postrzegane jest jako zdolność zależna nie tylko od komunikacji i wymiany informacji, ale także mediacyjnej roli zarządzających w celu asymilacji koncepcji Big Data. Zdolność ta wpływa pozytywnie na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej zarówno na poziomie firmy, jak i łańcucha dostaw.

### **Wpływ zastosowania chmur obliczeniowych na wymianę informacji i osiągnięcia łańcucha dostaw**

Rosnąca konkurencja w zglobalizowanym środowisku zwiększa złożoność łańcuchów dostaw, a tym samym podnosi wymagania w zakresie przetwarzania i wymiany informacji pomiędzy uczestnikami w celu poprawy osiągnięć łańcucha dostaw. Przepływ informacji i zarządzanie łańcuchem dostaw mogą być usprawnione przy zastosowaniu nowych technologii, takich jak chmury obliczeniowe (*Cloud*

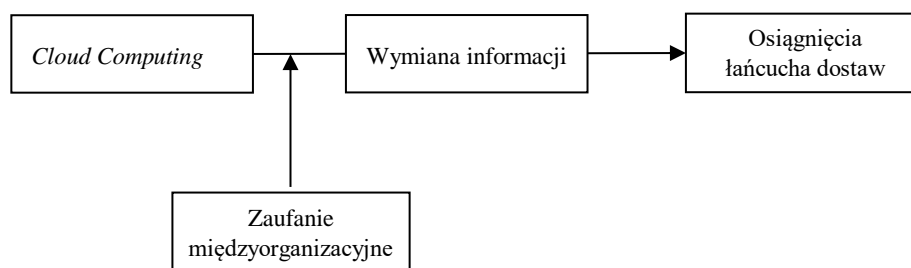
*Computing*). *Cloud Computing* jest technologią, podlegającą ciągłej ewolucji i w związku z tym występują różne definicje tego pojęcia. Największe firmy z branży hostingowej, takie jak Amazon, Google czy Microsoft, określają *Cloud Computing* jako system zapewniający dostęp do wirtualnych zasobów, takich jak moc obliczeniowa, przechowywanie baz danych, aplikacje i inne zasoby IT (<https://aws.amazon.com/...>), oferowany przez zewnętrzne podmioty. Usługi te dostępne są na żądanie w dowolnej chwili oraz możliwe jest płynne ich skalowanie w zależności od aktualnego zapotrzebowania. Skalowalność oznacza więc zapewnienie takiej ilości zasobów, jaka jest aktualnie potrzebna. Podstawową cechą usług oferowanych w ramach chmury obliczeniowej jest określanie przez dostawców wysokości opłat w zależności od czasu korzystania z dostarczanych przez nich zasobów bądź też przesłania określonej ilości danych. Korzyść ta umożliwia firmom ograniczanie wydatków w czasie przestoju, a zwiększanie w okresach intensyfikacji działalności.

W przeciwieństwie do tradycyjnych technologii informacyjnych w zarządzaniu łańcuchem dostaw *Cloud Computing* zapewnia firmom takie korzyści, jak:

- dynamiczny i natychmiastowy dostęp do informacji,
- ograniczenie konieczności inwestowania we własną infrastrukturę IT,
- elastyczność i skalowalność (dostosowanie struktury zasobów IT do potrzeb użytkowników),
- redukcję kosztów,
- poprawę jakości obsługi.

Pomimo istotnych korzyści, jakie przetwarzanie w chmurze stwarza w zarządzaniu łańcuchem dostaw, istnieją też uzasadnione obawy, związane z bezpieczeństwem danych lub ich utratą. Potencjalny brak bezpieczeństwa w korzystaniu z *Cloud Computingu* może prowadzić do wzrostu nieufności wśród użytkowników. W kontekście łańcucha dostaw oznacza ryzyko związane z relacjami pomiędzy partnerami.

Analiza problematyki *Cloud Computingu* w łańcuchach dostaw obejmuje trzy wzajemnie powiązane wymiary: udostępnianie informacji, zaufanie w relacjach międzyorganizacyjnych i osiągnięcia łańcucha dostaw. Zależności te przedstawiono na *Rysunku 3*.



**Rysunek 3. Chmura obliczeniowa jako zasób zwiększający korzyści relacyjne w celu poprawy osiągnięć w łańcuchach dostaw**

Źródło: (Cao, Schniederjans, Schniederjans 2017, s. 48)

Takie korzyści, jak dostęp na żądanie, ogromna skalowalność usług i płatności, zależne od wykorzystania usług, w porównaniu z tradycyjnymi systemami informacyjnymi określają *Cloud Computing* jako istotny zasób w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Zrozumienie korzyści związanych z wykorzystaniem *Cloud Computingu* może zwiększyć wymianę informacji między uczestnikami łańcucha dostaw, a ostatecznie pozytywnie wpłynąć na osiągnięcia łańcucha dostaw. *Cloud Computing* postrzegany jest więc jako zasób mający pozytywny związek z wdrażaniem wymiany informacji w łańcuchach dostaw. Skalowalność usług w chmurach obliczeniowych umożliwia firmie dostosowanie usług do własnych potrzeb, ale także uwzględnienie interakcji z partnerami w łańcuchu dostaw. Zdolność dostosowywania IT do potrzeb partnerów firmy w łańcuchu dostaw (Fawcett i in. 2011) determinuje wartość relacji, ponieważ pomaga w lepszym rozumieniu wspólnego podejścia do realizacji zadań sieciowych, co z kolei może stwarzać warunki dla większej wymiany informacji, stając się użytecznym źródłem przewagi konkurencyjnej.

Zastosowanie chmury obliczeniowej wiąże się jednak z kwestią bezpieczeństwa danych, co może mieć negatywny wpływ na relacje we współpracy międzyorganizacyjnej, zmniejszając zarówno ilość, jak i rodzaj udostępnianych między firmami informacji. Obawy związane z bezpieczeństwem informacji mogą osłabiać relacje między partnerami w łańcuchu dostaw i w konsekwencji ograniczyć skłonność do wymiany pomysłów i złożonych informacji. Dlatego też zaufanie między partnerami w łańcuchu dostaw jest czynnikiem, który może złagodzić obawy związane z bezpieczeństwem obecne w sytuacji korzystania z chmury obliczeniowej. *Cloud Computing* z kolei zapewni szybki, skuteczny i efektywny mechanizm wymiany informacji.

Technologia chmur obliczeniowych zwiększa dostęp do informacji w łańcuchu dostaw w czasie rzeczywistym, bez potrzeby stosowania wspólnych platform, i szybkość ich oferowania, zapewniając dostawcom i nabywcom środowisko sprzyjające udostępnianiu informacji i wzmacnianiu relacji międzyorganizacyjnych. Stopień relacji pomiędzy firmami w łańcuchu dostaw ma znaczący wpływ na osiągnięcia łańcucha dostaw. Wpływ technologii chmur obliczeniowych na wymianę informacji i osiągnięcia łańcucha dostaw w porównaniu z innymi technikami informacyjnymi przedstawiono w Tabeli 2.



**Tabela 2. Wpływ zastosowania chmur obliczeniowych na wymianę informacji i osiągnięcia łańcucha dostaw**

	<b>Zalety</b>	<b>Wady</b>
<b>Wymiana informacji</b>		
Chmury obliczeniowe	Dostęp na żądanie Bezpieczeństwo w tworzeniu kopii zapasowych danych	Prywatność i bezpieczeństwo Zależność od dostawcy usługi
Lokalne technologie informacyjne <sup>1</sup>	Prywatność i bezpieczeństwo	Wymaga instalacji oprogramowania samodzielnie (lub z wykorzystaniem firm zewnętrznych) Dostępność rozwiązania powiązana jest z działaniem pracowników IT lub wynajętej firmy Zależność od sieci stacjonarnej Przerwy wynikające z konieczności aktualizacji lub konserwacji
Elektroniczna wymiana danych (EDI) w oparciu o sieć internetową <sup>2</sup>	Dostęp na żądanie (ale nie zawsze w czasie rzeczywistym) Bezpieczeństwo w tworzeniu kopii zapasowych danych	Wymaga wspólnej platformy Zależność od sieci stacjonarnej Przerwy wynikające z konieczności aktualizacji lub konserwacji
<b>Osiągnięcia łańcucha dostaw</b>		
Chmury obliczeniowe	Udostępnianie informacji o zapasach i sprzedaży w czasie rzeczywistym Serwery nie są ograniczane przez aktualną dostępność zasobów Nie wymaga tej samej platformy Skalowalność usług i płatności	Prywatność i bezpieczeństwo Koszty związane ze zmianą usługodawcy / uzależnienie od jednego usługodawcy
Lokalne technologie informacyjne	Prywatność i bezpieczeństwo przechowywania danych	Wymaga tej samej lokalizacji, aby udostępniać informacje o zamówieniach i zapasach Możliwości serwera są ograniczone Niewielka skalowalność w zakresie usług i płatności
Elektroniczna wymiana danych (EDI) w oparciu o sieć internetową	Większa dostępność danych niż w lokalnych IT	Wymaga tej samej platformy Niewielka skalowalność usług i płatności

Źródło: (Cao, Schniederjans, Schniederjans 2017, s. 58)

<sup>1</sup> Tak zwane On-Premise IT – oprogramowanie lokalne, występuje w większości organizacji. Firma posiada wówczas własne serwery, na których instaluje oprogramowanie (do których nabywa licencje lub je dzierżawi).

<sup>2</sup> Standard elektronicznej wymiany danych, oparty na sieci Web (oparty na sieci internetowej).

## Podsumowanie

Relacje międzyorganizacyjne można rozumieć jako zasoby, które umożliwiają partnerom łańcucha dostaw wypracowanie wspólnych wizji i celów (Krause, Handfield, Tyler 2007). Relacje odnoszą się również do rzeczywistych powiązań (Lawson i in. 2008), na przykład wymiany informacji między dwiema stronami (Krause, Handfield, Tyler 2007). Relacje międzyorganizacyjne rozumiane są też jako rzeczywiście istniejące między uczestnikami łańcucha dostaw interakcje, prowadzące do zaufania i wzajemności (Lawson i in. 2008). Duże zbiory danych i chmury obliczeniowe mogą być wykorzystane jako zasób zwiększający korzyści relacyjne pomiędzy organizacjami w celu poprawy osiągnięć łańcucha dostaw. Obawy o bezpieczeństwo danych są jedną z głównych przeszkód w korzystaniu z *Cloud Computingu*. Dlatego też zaufanie międzyorganizacyjne ma zasadnicze znaczenie dla firm w celu poprawy relacji, przyczyniających się do skutecznej i efektywnej wymiany informacji. Zaufanie między partnerami w łańcuchu dostaw jest sposobem, w jaki organizacje mogą skutecznie wdrażać wykorzystanie dużych zbiorów danych i *Cloud Computingu* w celu zapewnienia większego współużytkowania informacji i poprawy osiągnięć łańcucha dostaw.

## Literatura

1. Ashton K. (2009), *That 'Internet of Things' Thing*, „RFiD Journal”, Vol. 22.
2. Cao Q., Schniederjans D., Schniederjans M. (2017), *Establishing the Use of Cloud Computing in Supply Chain Management*, „Operations Management Research”, Vol. 10(1-2). DOI: 10.1007/s12063-017-0123-6
3. Chae B. (2015), *Insights from Hashtag #Supplychain and Twitter Analytics: Considering Twitter and Twitter Data for Supply Chain Practice and Research*, „International Journal of Production Economics”, Vol. 165. DOI: 10.1016/j.ijpe.2014.12.037
4. Ellram L., Tate W. (2016), *The Use of Secondary Data in Purchasing and Supply Management (P/SM) Research*, „Journal of Purchasing & Supply Management”, Vol. 22. DOI: 10.1016/j.pursup.2016.08.005
5. Fawcett S., Wallin C., Allred C., Fawcett A., Magnan G. (2011), *Information Technology as an Enabler of Supply Chain Collaboration: A Dynamic-Capabilities Perspective*, „Journal of Supply Chain Management”, Vol. 47. DOI: 10.1111/j.1745-493X.2010.03213.x
6. Fliegner A. (2015), *Metoda analizy międzyorganizacyjnych procesów biznesowych wspomaganych komputerowo*, „Studia Ekonomiczne. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach”, nr 224.
7. Gunasekaran A., Papadopoulos T., Dubey R., Wamba S., Childe S., Hazen B., Akter S. (2017), *Big Data and Predictive Analytics for Supply Chain and Organizational Performance*, „Journal of Business Research”, Vol. 70. DOI: 10.1016/j.jbusres.2016.08.004
8. Hazen B., Boone C., Ezell J., Jones-Farmer L. (2014), *Data Quality for Data Science, Predictive Analytics, and Big Data in Supply Chain Management: An Introduction to the Problem and Suggestions for Research and Applications*, „International Journal of Production Economics”, Vol. 154. DOI: 10.1016/j.ijpe.2014.04.018
9. <https://aws.amazon.com/what-is-cloud-computing/> (dostęp: 15.08.2017).
10. <https://www.ibm.com/analytics/us/en/big-data/> (dostęp: 26.08.2017).

11. Jelonek D., Stępnia C., Turek T. (2017), *Wpływ podejścia procesowego na przekształcenia organizacyjne i technologiczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw*, [w:] Jelonek D., Byłok F. (red.), *Wielowymiarowość współczesnego zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
12. Jędrzejczyk W. (2013), *Intuicja jako kompetencja menedżerska w teorii i praktyce zarządzania przedsiębiorstwem*, TNOiK, Toruń.
13. Kache F., Seuring S. (2017), *Challenges and Opportunities of Digital Information at the Intersection of Big Data Analytics and Supply Chain Management*, „International Journal of Operations & Production Management”, Vol. 37, Issue 1. DOI: 10.1108/IJOPM-02-2015-0078
14. Kiełtyka L., Niedbał R. (2017), *Techniki multimedialne w obszarze informatyzacji zarządzania*, [w:] Jelonek D., Byłok F. (red.), *Wielowymiarowość współczesnego zarządzania organizacjami*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
15. Krause D., Handfield R., Tyler B. (2007), *The Relationships between Supplier Development, Commitment, Social Capital Accumulation and Performance Improvement*, „Journal of Operations Management”, Vol. 25, Issue 2. DOI: 10.1016/j.jom.2006.05.007
16. Schoenherr T., Speier-Pero C. (2015), *Data Science, Predictive Analytics, and Big Data in Supply Chain Management: Current State and Future Potential*, „Journal of Business Logistics”, Vol. 36, No. 1. DOI: 10.1111/jbl.12082
17. Shmueli G., Koppius O. (2011), *Predictive Analytics and Information Systems Research*, „MIS Quarterly”, Vol. 35, No. 3. DOI: 10.2307/23042796
18. Tan K., Zhan Y., Ji G., Ye F., Chang C. (2015), *Harvesting Big Data to Enhance Supply Chain Innovation Capabilities: An Analytic Infrastructure Based on Deduction Graph*, „International Journal of Production Economics”, Vol. 165. DOI: 10.1016/j.ijpe.2014.12.034
19. Waller M., Fawcett S. (2013), *Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management*, „Journal of Business Logistics”, Vol. 34(2). DOI: 10.1111/jbl.12010
20. Zhang X., van Donk D., van der Vaart T. (2011), *Does ICT Influence Supply Chain Management and Performance? A Review of Survey-Based Research*, „International Journal of Operations & Production Management”, Vol. 31, No. 11. DOI: 10.1108/01443571111178501
21. Zhang J., Yang X., Appelbaum D. (2015), *Toward Effective Big Data Analysis in Continuous Auditing*, „Accounting Horizons”, Vol. 29(2). DOI: 10.2308/acch-51070
22. Zikopoulos P., Eaton C., DeRoos D., Deutsch T., Lapis G. (2012), *Understanding Big Data*, McGraw-Hill, New York.

## THE IMPACT OF BIG DATA AND CLOUD COMPUTING ON SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

**Abstract:** Acquiring and generating data, information and knowledge largely determines the success of managing both the company and the entire supply chain. Growing competition in a globalized environment increases the complexity of supply chains, and thus increases the requirements for processing and exchange of information between participants in order to improve the performance of the supply chain. Information technologies have now become one of the key factors of cost reduction and effective management. The article analyzes the benefits and limitations of the use of large data sets and predictive analytics, as well as cloud computing in increasing the efficiency of supply chain management.

**Keywords:** supply chain management, Big Data, cloud computing