

Aleksandra Laskowska-Rutkowska

Uczelnia Łazarskiego, Warszawa
e-mail: a.laskowska@lazarski.edu.pl

**ROLA INNOWACJI W WYBRANYCH OBSZARACH
DZIAŁAŃ LOGISTYCZNYCH PRZEDSIĘBIORSTW**
**THE ROLE OF INNOVATIONS IN SELECTED AREAS
OF LOGISTICS ACTIVITIES OF ENTERPRISES**

DOI: 10.15611/pn.2018.505.10

Streszczenie: Artykuł ma charakter teoretyczny. Omówiono w nim: znaczenie innowacji dla rozwoju firm, miejsce strategii logistycznej w strategii biznesowej firmy oraz rolę innowacji w obu powyższych. Przybliżono metodę klasyfikacji innowacji, przystosowaną do specyfiki logistyki. Jako metodę badawczą przyjęto analizę źródeł literaturowych oraz metodę opisu przypadku. W artykule zaprezentowano wybrane innowacyjne rozwiązania w obszarze logistyki: Internet rzeczy (IoT) oraz pojazdy autonomiczne. Odrębny podrozdział poświęcono innowacjom w firmie Amazon, z uwagi na pozycję firmy jako wiodącego operatora logistycznego na świecie i uznanie jej za najbardziej innowacyjną firmę świata w roku 2017.

Słowa kluczowe: innowacje, logistyka, pojazdy samojezdne, drony.

Summary: This is a theoretical article based on a review of literature. It discusses the importance of innovation for business development, the place of logistics strategy in the company's business strategy and the role of innovation in both of the above. The method of classification of innovations, adapted to the specifics of logistics, has been approximated. As the research method, the analysis of literature sources and the method of case description were adopted. The article presents selected innovative solutions in the field of logistics: Internet of Things (IoT) and autonomous vehicles. A separate subsection was devoted to innovations at Amazon, due to the company's position as a leading logistics operator in the world and recognition of it as the most innovative company in the world in 2017.

Keywords: innovations, logistics, autonomous vehicles, drones.

1. Wstęp

Innowacje w logistyce niosą ze sobą wymierne korzyści tak w czasach kryzysu, jak i prosperity. Pozwalają na obniżenie kosztów, lepsze wykorzystanie zasobów oraz skrócenie czasów reakcji, a tym samym na szybszą odpowiedź firm na wciąż zmie-

nijące się uwarunkowania rynkowe oraz pozytywne wyróżnienie się na rynku. Rola innowacji w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa i całego łańcucha dostaw jest zauważana od wielu lat przez licznych autorów. Zwraca się uwagę zwłaszcza na możliwość obniżania kosztów oraz podnoszenia jakości operacji logistycznych. Innowacje stanowią obok kosztów, jakości i elastyczności priorytet konkurencyjności łańcucha dostaw [Roh, Hong, Park 2008].

Celem niniejszego artykułu jest:

- przedstawienie wybranych obszarów innowacji w logistyce (Internet Rzeczy oraz pojazdy autonomiczne),
- zilustrowanie za pomocą przykładów wdrożeń innowacji w tych obszarach,
- sformułowanie wniosków dotyczących roli innowacji w działaniach i strategiach logistycznych firm oraz określenie rodzajów innowacji występujących najczęściej w logistyce.

Przyjętą metodą badawczą jest analiza źródeł literaturowych oraz metoda opisu przypadku.

2. Innowacje w logistyce

Pojęcie „innowacja” pochodzi od łacińskiego słowa *innovatio*, co oznacza ‘wprowadzenie czegoś nowego, rzecz nowo wprowadzoną, nowość, reformę’ [*Słownik wyrazów obcych* 1980]. Pojęcie „innowacyjny przedsiębiorca” wprowadził do nauk ekonomicznych J.A. Schumpeter w początkach ubiegłego stulecia [Niedzielski 2013]. W literaturze przedmiotu pojawiają się różnorodne zapatrywania autorów na kwestię tego, czym jest innowacja: procesem, projektem, dyscypliną, ideą, praktyką czy też efektem podjętych działań. P. Drucker [1985] zdefiniował innowację jako specyficzne narzędzie przedsiębiorców, środek, za pomocą którego wykorzystują oni zmianę jako szansę na nową usługę lub produkt. Innowacja jest dyscypliną, można się jej nauczyć oraz może być ona praktykowana. Rogers przyjmuje, że innowacja to idea, praktyka lub projekt, postrzegany jako nowość [Rogers 2003]. Pomimo tej różnorodności obowiązuje powszechnie wspólne dla wielu autorów przekonanie, że odkrycie (inwencja) może być uznane za innowację tylko wówczas, gdy zostało z sukcesem wprowadzone na rynek, tworząc wartość ekonomiczną dla firm [Freeman 1991]. Większość autorów poruszających się w obszarze społeczno-ekonomicznym uznaje także pogląd, że innowacja oznacza zmianę niosącą ze sobą poprawę, czyli że innowacja powinna być zmianą pozytywną [Firszt 2012]. Tak też jest ona rozumiana w ramach niniejszego opracowania.

Podstawową kwestią jest to, jakiego rodzaju zmianę należy uznać za innowację. Czy innowacją powinna być tylko nowość absolutna, czy też można za nią uznać nowość relatywną? Niektórzy z autorów przyjmują, że innowacją jest nowość absolutna, nowa w skali świata, będąca najczęściej efektem prac badawczo-rozwojowych [Spruch 1976], lub uznają za innowację pierwsze handlowe zastosowanie wynalazku [Mansfield 1968]. Wszelkie formy naśladownictwa nowych rozwiązań noszą natomiast

miano imitacji. Dla innych, w tym J.A. Schumpetera, innowacją może być też udoskonalenie istniejących rozwiązań. Również według wykładni podręcznika *Oslo Manual*, zawierającego podstawową terminologię z obszaru innowacji, dla uznania danego rozwiązania za innowację konieczne jest wystąpienie kryterium nowości lub „istotnego ulepszenia” – a nie absolutnej nowości [OECD 2005].

Podsumowując, w niniejszym artykule przyjmuje się następującą wykładnię terminu „innowacja”, odnoszącą się do obszaru logistyki: nowość, w skali relatywnej, wprowadzona do użytku gospodarczego, będąca zmianą pozytywną i mająca charakter przedmiotowy.

Ponieważ w literaturze przedmiotu występuje wiele kategorii innowacji, nie zawsze przystających do potrzeb logistyki, oraz różne ich ujęcia (hierarchiczne, przedmiotowe), można zastosować następującą klasyfikację innowacji stosowaną wcześniej do łańcucha dostaw [Laskowska-Rutkowska 2013]. W klasyfikacji tej występują innowacje:

- modelu biznesowego, odnoszą się one do warstwy logistycznej modelu biznesowego firmy,
- procesu, które oznaczają innowację na poziomie procesów logistycznych,
- operacji, odnoszą się do poziomu operacji logistycznych, czyli codziennych działań firmy – w obszarze logistyki – transformujących zasoby „na wejściu” w „zasoby na wyjściu”,
- zasobów, innowacja ta oznacza innowację zasobu materialnego lub niematerialnego. Może ona np. dotyczyć innowacyjnych technologii informacyjnych lub innowacyjnych „zasobów ludzkich”, czyli pracowników generujących nowe pomysły.

Przypisanie innowacji do danej kategorii nie oznacza „zamknięcia” innowacji w jej ramach. Wskazuje jedynie poziom, na którym innowacja powstała. Proces powstawania i ewoluowania innowacji ma również ciągły i dynamiczny charakter. Tak więc innowacja zasobu (np. wykorzystanie dronów) prowadzi również do innowacji operacji i procesów logistycznych (proces dystrybucji) i wpływa na zmianę modelu biznesowego firmy w warstwie rozwiązań logistycznych.

3. Wybrane obszary innowacji w logistyce

Wybór omówionych obszarów innowacji jest uzasadniony następująco: Internet Rzeczy jest przełomowym rozwiązaniem, które znacząco zmienia funkcjonowanie całej gospodarki, w tym logistyki. Z nim wiąże się też pojęcie rewolucji cyfrowej. Pojazdy autonomiczne (pojazdy naziemne i drony) będą natomiast stanowiły część składową IoT, a zdaniem ekspertów potencjał tego rozwiązania zostanie wykorzystany w gospodarce światowej do roku 2025.

3.1. Internet Rzeczy (*Internet of Things*)

Internet Rzeczy jest rozwiązaniem, które znacząco zmienia funkcjonowanie całej gospodarki, w tym logistyki. Z nim wiąże się też pojęcie rewolucji cyfrowej.

Oczekuje się, że IoT – rozwiązanie polegające na komunikowaniu się pomiędzy sobą urządzeń, połączonych w sieć, bez udziału człowieka – wygeneruje w ciągu najbliższej dekady wartość w wysokości 8 trylionów USD. Wartość ta będzie pochodziła z przychodów z innowacji, lepszego zagospodarowania aktywów, logistyki i łańcucha dostaw, zwiększonej produktywności zatrudnionych oraz doświadczeń klientów. Przychody w obszarze logistyki i łańcucha dostaw szacuje się na 1,9 trylion USD [Macaulay, Buckalew, Chung 2015]. Zastosowanie IoT w logistyce oznacza korzyści dla operatorów logistycznych, ich klientów oraz klientów końcowych. Wykorzystanie IoT stwarza możliwość monitorowania w czasie rzeczywistym: statusu aktywów, przesyłek i ludzi w całym łańcuchu dostaw. Pozwoli to na pomiar efektywności poszczególnych działań i operacji oraz automatyzację wielu procesów biznesowych. Wszystko to doprowadzi do podniesienia jakości, zwiększenia przewidywalności oraz obniżenia kosztów, również środowiskowych. Właściwe wykorzystanie tych danych umożliwi usprawnienie dotychczasowych operacji i procesów logistycznych.

Do obszarów zastosowań IoT w logistyce należy zaliczyć:

- zarządzanie flotą pojazdów i ich ruchem,
- monitoring zasobów i energii,
- monitoring produkcji,
- monitoring ludzi, wyposażenia i obiektów (np. centra dystrybucji, składy),
- zarządzanie ryzykiem w łańcuchu dostaw.

Pojazdy stanowią jedno z „najdojrzszych” aktywów do zastosowania IoT w logistyce. IoT stwarza możliwości zwiększenia bezpieczeństwa ruchu i jego optymalizacji. Warty przykładem zastosowania IoT w obszarze transportu jest port morski w Hamburgu. Celem inicjatywy smartPORT bazującej na IoT był rozwój infrastruktury IT z zamiarem podniesienia efektywności operacji portowych i jednoczesnego zminimalizowania wpływu ruchu portowego na mieszkańców miasta. Zarząd portu zainstalował ponad 300 sensorów, aby monitorować ruch drogowy w porcie. Poprzez sensory monitorowany jest także ruch statków. Dane te są integrowane, aby uczestnicy ruchu miejskiego mogli być informowani o ewentualnych utrudnieniach, gdy np. ruch statków wymaga zamknięcia mostu. Poprzez aplikacje mobilne dostępna jest informacja o aktualnym natężeniu ruchu i możliwościach parkowania [Macaulay, Buckalew, Chung 2015, s. 8].

IoT stwarza także niespotykane dotąd możliwości śledzenia ruchu, warunków przewozu i bezpieczeństwa towaru. Stanowi najnowszą generację rozwiązań typu *track and trace*, pozwalającą na kontrolę ruchu towarów metr za metrem i z sekundy na sekundę. Nowoczesne sensory, jak np. Smart sensor firmy DHL, pozwalają na śledzenie temperatury, wilgotności, natężenia oświetlenia, a także niespodziewanych zdarzeń [Macaulay, Buckalew, Chung 2015].

Zastosowanie IoT przekłada się znacząco na funkcjonowanie centrów dystrybucji odgrywających rolę istotnych węzłów w systemie logistycznym. IoT stwarza wiele możliwości efektywnego zarządzania przepływem informacji, produktów, poziomem zapasów, a także bezpieczeństwem ludzi i sprzętu oraz wykorzystaniem

energii w centrach dystrybucji. Podłączenie pojazdów i wyposażenia centrum dystrybucyjnego do centralnego systemu pozwala na monitorowanie ich wykorzystania. Ocena przeciążenia maszyn sortujących może być dokonana za pomocą urządzeń mierzących temperaturę maszyny, która wzrasta wraz z czasem jej wykorzystania. Inną funkcją realizowaną przez IoT w centrach dystrybucji jest zapewnienie większego bezpieczeństwa ludzi i pojazdów. Dzięki IoT możliwe jest także efektywne zarządzanie energią w centrum dystrybucji. Standardowe oświetlenie odpowiada za 70% zużycia energii. IoT pozwala na redukcję emisji dwutlenku węgla oraz kosztów ogólnych centrum dystrybucji [Macaulay, Buckalew, Chung 2015].

3.2. Pojazdy autonomiczne, w tym drony

Pojazdy autonomiczne to „pojazdy, które działają bez bezpośredniego udziału kierowcy w kontroli procesów kierowania, przyspieszania i hamowania” [DHL 2014]. Zdaniem ekspertów potencjał tego rozwiązania zostanie wykorzystany w gospodarce światowej do roku 2025 [McKinsey 2013].

Dla logistyki przyniesie to wielkie zmiany. Wdrożenie pojazdów autonomicznych pozwoli na jazdę samochodów ciężarowych non stop. Oznacza to zdolność do pokonania przez nie 1600 km na dobę, zamiast obecnych 800 km na dzień, gdy trzeba uwzględniać czas odpoczynku kierowcy [Bhimani 2016]. Ta zmiana umożliwi ograniczenie liczby centrów dystrybucji, co zapewni redukcję kosztów o ok. 40% [Bhimani 2016]. Zwiększenie wykorzystania samochodów ciężarowych doprowadzi także do zmniejszenia floty transportowej firm i liczby ciężarówek na drogach. W efekcie redukcji ulegnie poziom „zapasów w drodze” oraz w centrach dystrybucji [Potts 2016]. Jako efekt wdrożenia pojazdów autonomicznych spodziewane są również zmiany w strategii zaopatrzeniowej [Zimmerman 2016] i dystrybucyjnej firm. Pojazdy autonomiczne będą też wykorzystywane w centrach produkcyjnych i dystrybucyjnych. Tak już się dzieje w części centrów dystrybucyjnych firm Amazon i DHL. Podobnie jak w przypadku autonomicznych samochodów ciężarowych, autonomiczne pojazdy obsługujące centra dystrybucji mogą pracować 24 godziny na dobę i zapewniają wyższy poziom dokładności i bezusterkowości operacji niż pojazdy kierowane przez człowieka [Delair 2016]. Zastosowanie pojazdów autonomicznych sprawia, że wzrastają elastyczność i moce przerobowe centrów dystrybucyjnych, które będą mogły skuteczniej reagować na wzrost popytu [Potts 2016].

Dostrzegając korzyści z wdrożenia pojazdów autonomicznych, warto też pamiętać o aspektach negatywnych. Są nimi niewątpliwie aspekty społeczne, wiążące się z redukcją miejsc pracy kierowców zawodowych, a być może całkowitym zanikiem tego zawodu.

Drony, których oficjalna nazwa brzmi „bezzałogowe pojazdy powietrzne” (*Unmanned Aerial Vehicle*) [Allam i in. 2015], są nazywane latającymi robotami. Mogą one latać autonomicznie lub być kontrolowane przez operatora naziemnego, wykorzystując informacje z wbudowanych czujników i GPS [Rouse 2016]. Stanowią

jeden z rodzajów pojazdów autonomicznych. Obecnie stosuje się je głównie do celów: monitoringu, gaszenia pożarów, kręcenia filmów i robienia zdjęć z powietrza. Jeśli uda się rozwiązać problemy wynikające z uwarunkowań legislacyjnych i pogodowych, to drony zrewolucjonizują tzw. dostawy ostatniej mili. Z uwagi na ich ograniczony zasięg operowania nie ma możliwości obsługiwaniami długich tras. Istotnym ograniczeniem stosowania dronów są regulacje prawne. Dopóki nie powstanie konkretne prawodawstwo w brany pod uwagę kraju, drony nie mogą być skomercjalizowane. W Wielkiej Brytanii i USA odpowiednie wytyczne opracował Urząd Lotnictwa Cywilnego (CAA). Limit ciężaru dronów w USA wynosi ok. 25 kg (55 funtów). Podobnie jak w Anglii, w USA drony muszą poruszać się w linii wzroku pilota. Regulacje dotyczą także prędkości, z jaką poruszają się drony. Maksymalna prędkość dronów w USA wynosi 100 mil na godzinę [FAA 2016].

4. Innowacje w strategii biznesowej i logistycznej

Strategia, czy też strategia biznesowa, firmy jest według jednej z wielu możliwych definicji „procesem określania długofalowych celów i zamierzeń organizacji oraz przyjęcia kierunków działania, a także alokacji zasobów koniecznych do zrealizowania tych celów” [Ciesielski 2010]. Strategia biznesowa firmy wytycza cel do realizacji przez całe przedsiębiorstwo. Strategie funkcjonalne wspierają realizację strategii biznesowej w poszczególnych obszarach. Ważne, aby strategie funkcjonalne były wobec siebie komplementarne, gdyż tylko wówczas możliwe jest efektywne działanie firmy w kierunku osiągnięcia wytyczonych celów. Strategia logistyczna firmy jest jedną ze strategii funkcjonalnych. Bez niej nie byłoby możliwe osiągnięcie celów strategii przedsiębiorstwa, zapisanych w strategii biznesowej firmy. Rola innowacji w budowaniu przewagi konkurencyjnej jest bezdyskusyjna, również w obszarze logistyki. Wydaje się więc, że innowacje powinny zajmować istotne miejsce w strategiach logistycznych firm. Z badań prowadzonych wśród operatorów logistycznych wynika jednak, że innowacje logistyczne powstają ad hoc [Von See, Kalogerakis 2015], wówczas gdy klient poszukuje specyficznych rozwiązań [Burnson 2013; Wallenburg 2009]. Główną przyczyną trudności w efektywnym zarządzaniu innowacjami są ograniczenia czasowe i kosztowe [Von See, Kalogerakis 2015]. Badając źródła literaturowe, trudno jest dotrzeć do informacji dotyczącej *explicit* innowacji w strategiach logistycznych firm. Na podstawie realizowanych przez firmy projektów i działań można jednak wywnioskować, że taka strategia istnieje, nawet jeśli nie została sformułowana na poziomie strategii logistycznej.

4.1. Innowacje w firmie Amazon

Nie bez powodu Amazon został uznany za najbardziej innowacyjną firmę na świecie roku 2017 [The Most... 2017]. Innowacje są ciągłym elementem strategii tej firmy. Jeff Bezos, założyciel i prezes firmy Amazon, mówi: „Nasi klienci są lojalni wo-

bec nas, do momentu gdy ktoś inny nie zaoferuje im lepszej usługi. Uwielbiam to. To nas wspaniale motywuje” [Robischon 2017]. Jak uważa Bezos: „porażki to coś dobrego, a ich liczba powinna rosnać wraz z rozwojem firmy” [Weinberger 2017]. Ta logika przekłada się bezpośrednio na strategię biznesową firmy. W firmie Amazon często podejmuje się ryzyko, również finansowe. Niektóre z projektów kończą się niepowodzeniem, jednak to nie powstrzymuje jej przed nowymi ryzykownymi przedsięwzięciami [Weinberger 2017]. Jej prezes i lider zdaje sobie sprawę z tego, że jeden sukces sfinansuje koszt wielu wcześniejszych porażek. Strategia logistyczna firmy stanowi istotny komponent jej strategii biznesowej. Ciągłe inwestycje w najnowocześniejsze rozwiązania to jej istotny element. Amazon ciągle inwestuje w sieć swoich centrów dystrybucji na całym świecie. Część z nich jest wyposażona w najnowocześniejsze rozwiązania, m.in. system Amazon Robotics. System ten wykorzystuje małe samojezdne roboty firmy Kiva do procesu kompletacji przesyłek. Innowacja polega na tym, że dzięki systemowi informatycznemu to roboty wybierają odpowiedni regał i dostarczają go do punktu kompletacji. Następnie po skompletowaniu przesyłki przez pracownika robot odwozi regał na miejsce [Libiszewska 2015]. Amazon inwestuje też w rozwój dostaw za pomocą dronów. Od roku 2015 firma przeprowadzała eksperymentalne loty dronów na terenie USA. W grudniu 2016 r. dostarczono pierwszą przesyłkę dronem, co miało miejsce na terenie Anglii [The Register 2016]. Amazon pracuje również nad systemem dostaw do aktualnej lokalizacji klienta z wykorzystaniem danych GPS z urządzeń mobilnych [Brar i in. 2015]. Najbardziej futurystycznym projektem firmy Amazon jest projekt „latającego magazynu” (*flying warehouse*). Projekt ten został opatentowany w końcu roku 2016. Latający magazyn ma pełnić rolę bezzałogowego centrum dystrybucyjnego dla dronów, dostarczających przesyłki na tereny aglomeracji miejskich. Taki magazyn, o kształcie łodzi lub statku powietrznego, miałby się unosić w powietrzu na wysokości około 45 000 stóp. Drony mogłyby z niego dostarczać produkty w ciągu kilku minut [Kharpal 2016].

5. Zakończenie

W artykule omówiono nieliczne, acz kluczowe obszary innowacji w logistyce. Ze względu na ograniczoność wyboru, jak również rozległość tematu, zaprezentowane w artykule ujęcie problemu dotyczy zaledwie fragmentu badanej rzeczywistości. Z uwagi na to wnioski płynące z przeprowadzonej analizy literaturowej trzeba traktować z należytą ostrożnością. Wymagają one dalszej weryfikacji, potwierdzonej badaniami.

Pomimo że innowacje są niezwykle istotne dla logistyki i odnotowuje się liczne ich wdrożenia w firmach, które są globalnymi graczami na rynku, trudno dotrzeć do informacji na temat zarówno strategii logistycznych firm, jak i roli innowacji w tychże strategiach. Wynika to zapewne też i stąd, że liczni operatorzy logistyczni wprowadzają innowacje *ad hoc*, w odpowiedzi na potrzeby klientów. W firmach,

których zarządzający mają wizję i strategię innowacji, innowacje są wdrażane systemowo (firma Amazon), lecz i w tym przypadku trudno odnaleźć formalną strategię innowacji w logistyce. Na podstawie powyższego należy więc wyciągnąć wniosek, że innowacje są wdrażane w logistyce i pełnią ogromną rolę w zwiększaniu efektywności procesów logistycznych, w walce o klienta i konkutowaniu na rynku. Nie jest to jednak *explicite* komunikowane w strategiach logistycznych firm.

Wdrażane innowacje to w większości innowacje zasobów, które prowadzą do innowacji operacji, procesów i w niektórych przypadkach do innowacji modelu biznesowego.

Literatura

- Allam M., Bakleh M., Banerjee S., Glusman B., Haake B., Kanakopoulos K., Lainas A., Maitre O., Maldeme M., Navia L., Orluc C., Petrikova Belgouzia L., Wei L., 2015, *Planning The Future Supply Chain Together; New Technologies: Big Data, 3d Printers, Drones*, http://www.kedgebs.com/en/system/files/kedge-public/white_paper_-_planning_the_future_scm_together_-_new_technologies_big_data_-_3d_printers_-_drones_-_isli_-_kedgebs__0.pdf (29.11.2016).
- Bhimani S., 2016, *Self-Driving Vehicles Changing Logistics*, <http://www.allynintl.com/en/news-publications/entry/self-driving-vehicles-changing-logistics> (19.12.2016).
- Brar S., Rabbat R., Raithatha V., Runcie G., Yu A., 2015, *Drones For Deliveries*, <http://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/ConnCarProjectReport-1.pdf> (19.11.2016).
- Burnson P., 2013, *Top 50 3PLs Third-Party Logistics: Seeing into the future*, *Logistics Management*, vol. 52(6), s. 56–70.
- Ciesielski M., 1999, *Logistyka w strategiach firm*, PWN, Poznań.
- Ciesielski M., 2010, *Strategiczna rola łańcuchów dostaw*, [w:] *Strategie łańcuchów dostaw*, red. M. Ciesielski, J. Długosz, PWE, Warszawa, s. 32.
- Delair R., 2016, *Self-Driving Cars and the Future of Your Manufacturing Supply Chain*, <https://www.afflink.com/blog/self-driving-cars-and-the-future-of-your-manufacturing-supply-chain> (19.12.2016).
- DHL Trend research 2014, *Self-driving vehicles in logistics. A DHL perspective on implications and use cases for the logistics industry*.
- Drucker P., 1985, *Innovation and Entrepreneurship*, Harvard Business School, Cambridge, MA.
- FAA, 2016, *Getting Started*, Unmanned Aircraft Systems, https://www.faa.gov/uas/getting_started/ (19.11.2016).
- Firszt D., 2012, *Uwarunkowania dyfuzji innowacji w polskiej gospodarce*, CeDeWu.pl, Warszawa.
- Freeman C., 1991, *The nature of innovation and the evolution of the productive system*, [w:] *Technology and Productivity. The Challenge for Economic Policy*, OECD, s. 303–314.
- Kharpal A., 2016, <http://www.cncb.com/2016/12/29/amazon-flying-warehouse-deploy-delivery-drones-patent.html> (30.06.2017).
- Laskowska-Rutkowska A., 2013, *Koncepcja falowego rozwoju logistyki. Dyfuzja innowacji w łańcuchu dostaw*, PTE, Szczecin.
- Libiszewska M., 2015, *Amazon Robotics już w magazynie WRO3*, *Nowoczesny Magazyn*, nr 5, s. 30.
- Macaulay J., Buckalew L., Chung G., 2015, *Internet of Things in logistics: A collaborative report by DHL and CISCO on implications and use cases for the logistics industry*.
- Mansfield E., 1968, *Industrial Research and Technological Innovation*, W.W. Horton, New York.
- McKinsey & Company, 2013, *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, s. 79.

- Niedzielski P., 2013, *Kreatywność i procesy innowacyjne na rynku usług transportowych. Ujęcie modelowe*, PTE, Szczecin.
- OECD and Eurostat, 2005, *Oslo Manual, guidelines for collecting and interpreting innovation data*, 3rd ed., Paris.
- Potts J., 2016, *How Driverless Trucks Will Change Supply Chain Strategy*, <http://www.leanlogistics.com/blog/2016/06/23/driverless-trucks-will-change-supply-chain-strategy/> (19.12.2016).
- Robischon N., 2017, *Why Amazon is the most innovative company of 2017*, <https://www.fastcompany.com/3067455/why-amazon-is-the-worlds-most-innovative-company-of-2017> (30.06.2017).
- Rogers E.M., 2003, *Diffusion of Innovations*, Free Press, New York.
- Roh J.J., Hong P., Park Y., 2008, *Organizational culture and supply chain strategy: a framework for effective information flows*, Journal of Enterprise Information Management, vol. 21, no. 4.
- Rouse M., 2016, *Drone (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)*, <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/drone> (17.11.2016).
- Słownik wyrazów obcych*, 1980, PWN, Warszawa.
- Spruch W., 1976, *Strategia postępu technicznego*, PWN, Warszawa.
- The Most Innovative Companies of 2017, 2017, <https://www.fastcompany.com/most-innovative-companies/2017> (15.06.2017).
- The Register, 2016, *Amazon's first live drone delivery flew last week in Cambridge, UK*, http://www.theregister.co.uk/2016/12/15/amazons_first_live_drone_delivery_flew_two_weeks_ago_in_cambridge_uk/ (20.12.2016).
- Von See B., Kalogerakis K., 2015, *Innovation contests in logistics*, [w:] *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains*, eds. W. Kersten, T. Blecker, C.M. Ringle, Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL) – 20, Hamburg, s 3–30.
- Wallenburg C.M., 2009, *Innovation in logistics outsourcing relationships: Proactive improvement by logistics service providers as a driver of customer loyalty*, Journal of Supply Chain Management, vol. 45(2), s. 75–93.
- Weinberger M., 2017, <http://businessinsider.com.pl/strategie/zarzadzanie/jak-amazon-osiagnal-sukces-strategia-biznesowa/stf3r12> (30.06.2017).
- Zimmerman R., 2016, *Logistics Sector to be Revolutionized by Automated Vehicles*, <http://blog.triskelogi.com/logistics-sector-to-be-revolutionized-by-automated-vehicles> (19.12.2016).