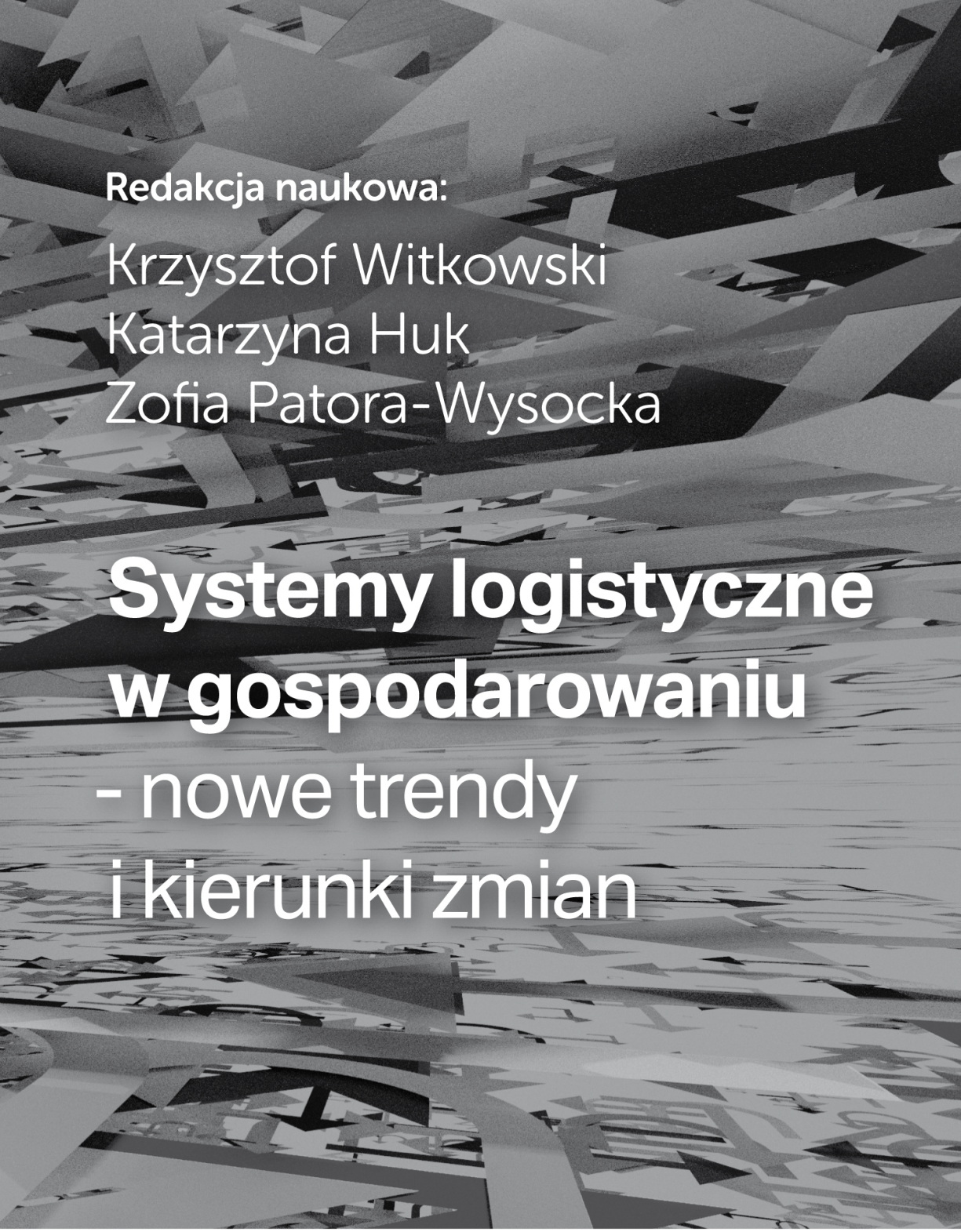
Redakcja naukowa:
Krzysztof Witkowski
Katarzyna Huk
Zofia Patora-Wysocka

Systemy logistyczne w gospodarowaniu - nowe trendy i kierunki zmian

Nr 107
Studia i Monografie
Łódź-Warszawa 2019

Społeczna Akademia Nauk
Łódź



Redakcja naukowa:

Krzysztof Witkowski
Katarzyna Huk
Zofia Patora-Wysocka

Systemy logistyczne w gospodarowaniu - nowe trendy i kierunki zmian

Nr 107

Studia i Monografie
Łódź-Warszawa 2019

Społeczna Akademia Nauk
Łódź

Monografia recenzowana
Redakcja naukowa: Krzysztof Witkowski, Katarzyna Huk, Zofia Patora-Wysocka

Korekta językowa: Małgorzata Pająk, Beata Siczek, Tomasz Szymański,
Agnieszka Śliz, Dominika Więzik
Skład i łamanie: Małgorzata Pająk
Projekt okładki: Marcin Szadkowski

©Copyright: Społeczna Akademia Nauk
Studia i Monografie nr 107
2019
ISBN: 978-83-64971-83-9

Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk
Kilińskiego 109
90-011 Łódź
tel. (42) 664 22 39
(42) 676 25 29 w. 339

Druk i oprawa
Mazowieckie Centrum Poligrafii
http://www.c-p.com.pl/
e-mail: biuro@c-p.com.pl

Spis treści

Wstęp 5

Piotr Adamczewski | *Inteligentna e-logistyka a rozwój cywilizacji informacyjnej* 7

Anna Bruska, Bartosz Sobotka, Elżbieta Szymańska-Czaplak | *Outsourcing procesów logistycznych jako potencjalny kierunek rozwoju usług dla biznesu na przykładzie Opola* 17

Iwona Chomiak-Orsa, Katarzyna Golusińska, Marcin Flieger, Michał Flieger | *Informacja prawna determinantą normalizowania procesów transportowych i spedycyjnych* 31

Ewelina Cybulska, Renata Krajewska | *Rower miejski jako element logistyki miejskiej* 39

Katarzyna Huk | *Spójność organizacyjna w zarządzaniu łańcuchem dostaw – identyfikacja kluczowych obszarów* 55

Damian Kolny, Ewa Kaczmar, Dariusz Więcek | *Koncepcja realizacji idei Przemysłu 4.0 w procesach zarządzania gospodarką narzędziową* 65

Marzena Kramarz | *Kontekst ryzyka relacyjnego w koordynacji przepływów materiałowych w sieci dystrybucji* 77

Mateusz Kurowski, Maciej Koszorek | *Brexit a funkcjonowanie łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw* 89

Aleksandra Laskowska-Rutkowska | *Centralny Port Komunikacyjny w systemie logistycznym Polski* 101

Marek Matulewski | *Transport zrównoważony w aspekcie ochrony zasobów naturalnych w Polsce* 111

Krzysztof Niemiec, Damian Krenczyk | *Koordynacja przepływów materiałowych i informacyjnych w wysokowydajnych procesach produkcyjnych branży papierniczej* 121

Aneta Pluta-Zaremba | *Strategia rozwoju transportu jako stymulator przewozów multimodalnych w branży chemicznej w Polsce* 137

Edyta Przybylska | *E-commerce jako determinanta zmian na europejskim rynku TSL* 149

Paweł Romanow, Maciej Stajniak, Sylwia Konecka | *Relacje transportowe operatorów logistycznych w łańcuchach dostaw w aspekcie procesów globalizacyjnych* 161

Paweł Szudra | *Czynniki lokalizacji centrum logistycznego* 173

Małgorzata Tyrańska, Tomasz Małkus | *Ocena ryzyka współpracy z operatorem logistycznym* 183

Iveta Vozňáková | *Ekonomiczne i ekologiczne wyzwania dla transportu miejskiego na przykładzie miasta Ostrawy* 195

Jarosław Witkowski | *Elektroniczne giełdy transportowe i platformy logistyczne w budowaniu łańcuchów dostaw* 205

Krzysztof Witkowski | *Zarządzanie usługami komunalnymi na przykładzie łańcucha dostaw wody i odbioru ścieków w aspekcie rozwoju zrównoważonego* 217

Arkadiusz Zagajewski, Sebastian Saniuk | *Logistyka zwrotów w e-commerce w kontekście koncepcji Lean* 229

Zbigniew Żebrucki, Mariusz Kruczek | *Innowacyjne rozwiązania IT w procesach obsługi klienta* 239

Wstęp

Nowe rozwiązania technologiczne, otwarcie na nowe rynki, silna konkurencja, pełna informatyzacja i automatyzacja procesów gospodarczych sprzyjają pojawiającym się zmianom w ujęciu makroekonomicznym, ale również na poziomie mikroekonomicznym. Rozwój ten dotyka bezpośrednio również szeroko pojętej logistyki. Nowe rozwiązania i trendy to odpowiedź na zmieniającą się gospodarkę. Obecnie systemy logistyczne stanowią połączenie wielu dziedzin i dyscyplin wiedzy oraz są eksplorowane w nowych dziedzinach gospodarki, a także życia. Stąd też istotne jest poruszenie tematyki związanej z nowoczesnymi rozwiązaniami w zakresie systemów logistycznych w gospodarowaniu, co nadal stanowi aktualną lukę wiedzy.

Niniejsza publikacja ma charakter monografii wieloautorskiej i dotyczy zagadnień z zakresu systemów logistycznych w gospodarowaniu. To szerokie ujęcie poruszanego tematu pokazano w kontekście systemów mikrologistycznych, makrologistycznych, a także metalogistycznych. Postawionym w niniejszej publikacji wyzwaniem było ukazanie nowych trendów i kierunków zmian w zakresie szeroko rozumianych systemów logistycznych. Autorzy skupili swoją uwagę na nowych trendach pojawiających się w logistyce, wśród których dominują zagadnienia e-logistyki, e-commerce, Przemysłu 4.0 oraz Internetu rzeczy. Dodatkowo poruszono aspekty kluczowych obszarów logistyki, takich jak transport i spedycja, rozwiązania informatyczne dla systemów logistycznych, lokalizacja obiektów logistycznych. Wartością dodaną niniejszego opracowania jest również wskazanie luk badawczych i nowych rozwiązań w zakresie funkcjonowania całych łańcuchów dostaw, a także obecnego trendu – logistyki miejskiej. Innowacje, nowe rozwiązania, a także aplikacja istniejących rozwiązań logistycznych do nowych warunków czy obszarów stanowi obecnie nowe wyzwanie stawiane przed menadżerami zarządzającymi organizacji oraz włodarzami aglomeracji. Stąd bardzo istotne wydaje się podejmowanie tematyki związanej z wdrażaniem i funkcjonowaniem systemów logistycznych, a także ich implementacją na nowe obszary, jak również systematycznym i elastycznym dopasowywaniem ich do zmieniającego się otoczenia.

Niniejsza monografia stanowi opracowanie indywidualnych i zespołowych badań naukowych, studiów literatury poświęconych nowym trendom i kierunkom zmian w zakresie systemów logistycznych. Obszar ten nie został w pełni opisany, co wiąże się z kolejnymi wyzwaniami. Mamy nadzieję, że podjęta dyskusja będzie

przyczynkiem do kolejnych badań podejmowanych w tym obszarze oraz że spotka się ona z pozytywnym odbiorem i spełni oczekiwania czytelników.

Piotr Adamczewski
Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Instytut Zarządzania
Adamczewski@wsb.poznan.pl

Inteligentna e-logistyka a rozwój cywilizacji informacyjnej

Wstęp

Nowe modele biznesowe, wykorzystujące technologie cyfrowe, pozwalają na obniżanie kosztów funkcjonowania organizacji gospodarczych i determinują tworzenie łańcuchów dostaw o wartości dodanej, które napędzają współczesną gospodarkę. Jedną z głównych cech współczesnych procesów biznesowych jest dwukierunkowość relatywnej percepcji przestrzeni. Oznacza to tworzenie cywilizacji informacyjnej na bazie triady ewolucji: społeczeństwo informacyjne – społeczeństwo sieci – społeczeństwo wiedzy, charakteryzującej się dwoma głównymi wyznacznikami: odległością i dostępnością. Pierwszy z nich, czyli odległość, w wyniku zachodzenia głównych procesów globalizacji wykorzystujących nowoczesne środki transportu w relacjach transgranicznych, sprawia, że świat realny coraz bardziej ulega kurczeniu. Drugi czynnik, którym jest dostępność, staje się natomiast *sui generis* bramą do wirtualnego wymiaru tego świata. Nieustanny postęp społeczeństwa informacyjnego, gdzie zasadniczym towarem są informacje traktowane jako szczególne dobra niematerialne, opiera się na rozwoju sektora usług bazujących na przetwarzaniu, przechowywaniu i przesyłaniu informacji, zdobywającego wyraźną przewagę nad sektorem przemysłowym [Castells 2008, s. 25]. Celem rozdziału jest omówienie rosnącej roli inteligentnej e-logistyki w kształtowaniu cywilizacji informacyjnej nowoczesnych organizacji gospodarczych powstającej na bazie zwiększających się możliwości technologii przetwarzania danych. Rozważania ilustrowane są autorskimi wynikami badań z wybranych przedsiębiorstw województwa mazowieckiego i wielkopolskiego prowadzonych w latach 2014–2018 z odniesieniami do tendencji światowych w tym zakresie. Przedmiotem badań uczyniono zdolność absorbcji technologii teleinformatycznych SMAC (ang. *Social Media – Mobility – Big-Data Analytics – Cloud Computing*) w odniesieniu do organizacji inteligentnych. W tym celu przyjęto dwie następujące hipotezy:

- Składowe zaawansowanych rozwiązań SMAC są coraz powszechniej wykorzystywane w organizacjach inteligentnych.
- Kierownictwo takich organizacji przykłada coraz większą wagę do wdrażania systemów SMAC.

Przyjęta struktura populacji badawczej przedstawiała się następująco: mikroprzedsiębiorstwa – 9%, małe przedsiębiorstwa – 56%, średnie przedsiębiorstwa – 35%, a reprezentacja badanych branż obejmowała: produkcję procesową, produkcję dyskretną, handel detaliczny i hurtowy, sektor HoReCa (hotele, restauracje, bary, catering), przedsiębiorstwa użyteczności publicznej (elektrociepłownie, oczyszczalnie ścieków, wodociągi), finanse, budownictwo, transport, obrót nieruchomościami, telekomunikację oraz usługi informatyczne. Przedstawiana w rozdziale problematyka stosunkowo rzadko jest omawiana w czasopiśmiennictwie naukowym, chociaż e-logistyka w istotny sposób wpływa na dynamikę rozwoju organizacji z uwagi na swój innowacyjny charakter przekładający się na wyższą efektywność gospodarowania.

Ewolucja cywilizacji informacyjnej

W literaturze przedmiotu spotyka się próby uporządkowania ewolucji cywilizacji informacyjnej. Jedna z nich wskazuje na zachodzące na siebie etapy, którym nie da się przypisać ścisłych granic. I tak, generalnie można wyróżnić trzy ery tej ewolucji [www.egospodarka.pl/97117,Cywilizacja-informacyjna-czas-na-rekonstrukcje,4,20,2.html, dostęp: 30.08.2018; www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/item/87948-Piotr-Adamczewski-e-logistyka-w-organizacjach-inteligentnych, dostęp: 30.08.2018; Gleick 1988, s. 44]. Są nimi:

- Era analogowa – na tym etapie transfer informacji wykorzystuje najpierw przekaz ustny, potem drukowany, aż wreszcie – fale radiowe. Epoka rewolucji przemysłowej spowodowała zasadnicze przyspieszenie ewolucji technologii, zwiększenie skali produkcji oraz reorganizację pracy. Nowe technologie zrekonfigurowały niemal całe branże bądź doprowadziły do powstania nowych, zacierając granice między starymi sektorami. Systemy kształcenia nie nadążyły za zmianami na rynku pracy, a przedsiębiorstwa pilnie poszukują np. specjalistów z zakresu pozyskiwania i filtrowania wiedzy. Reorganizacja pracy może przejawiać się rosnącym bezrobociem, bowiem każda nowa fala technologiczna przynosi potrzebę zmian, a te, nieodpowiednio wprowadzane, mogą skutkować sytuacjami kryzysowymi.
- Era technotroniczna – w wymiarze gospodarczym zasadniczo bazuje ona na usługach i informacji, a nie na przemyśle. Wiodącymi komponentami infrastrukturalnymi stają się duże moce obliczeniowe z elementami sieci globalnej. Rozwijają się także urządzenia mobilne z telefonem komórkowym na czele. Materializuje się świat technotroniczny, okres odpowiadający trzeciej fali A. Toffflera, stanowiąc zapowiedź cyfrowej rzeczywistości i jej konsekwencji [Toffler 1980, s. 67]. To również okres porażek związanych ze spekulacyjną bańką internetową w końcu minionego stulecia. Było to przełomowe stadium zmian, samokorygujące e-biznes wskutek wprowadzenia zasad wolnorynkowych,

sprzyjających powstawaniu racjonalnych finansowo przedsięwzięć gospodarczych. Potrzeba było jednak wielu lat, aby zdjąć odium ze wczesnego okresu internetu i nadać mu należną rangę w tworzeniu nowych modeli biznesu. Rozkwit takich potęg technologicznych, jak: Apple, Facebook, Google czy Microsoft, to widome oznaki powstawania rozwiązań teleinformatycznych w przestrzeni globalnej gospodarki.

• Era rekonstrukcyjna – postępująca cyfryzacja organizacji gospodarczych i ich otoczenia biznesowego doprowadziła do swoistego przemodelowania (rekonstrukcji) ich funkcjonowania, świadczonych usług i oferowanych produktów, a szerzej – urzeczywistniania się „wioski globalnej" z wizji A. Tofflera [Toffler 1980]. Infrastruktura teleinformatyczna tej ery niejako przenosi zasadniczy punkt ciężkości na systemy SMAC, czyli systemy wykorzystujące media społecznościowe (ang. *Social Media*), pełną mobilność (ang. *Mobility*), pogłębioną analizę dużych plików danych (ang. *Big-Data Analytics*) oraz rozwiązania chmurowe (*Cloud*) z internetem rzeczy, IoT (ang. *Internet of Things*). Stan, który można określić jako: „bycie włączonym" (ang. *connect*) w relacje biznesowe i społeczne okazuje się czymś bezwzględnie koniecznym, a nawet naturalnym. Pociąga to jednak za sobą tworzenie wielkich ilości danych, co w konsekwencji staje się siłą napędową dalszego dynamicznego rozwój ICT (ang. *Information and Communication Technology*). A zatem era rekonstrukcyjna staje się okresem, w którym modelowaniu – w ramach transformacji cyfrowej – podlegają struktury organizacyjne oraz procedury ich funkcjonowania. Inaczej mówiąc, te organizacje, które najbardziej opierają się postępującym zmianom, tych zmian najbardziej wymagają i najwięcej z tych zmian wynoszą w wymiarze biznesowym [www.egospodarka.pl/97117,Cywilizacja-informacyjna-czas-na-rekonstrukcje, 4,20,2.html, dostęp: 30.08.2018; www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/item/87948-Piotr-Adamczewski-e-logistyka-w-organizacjach-inteligentnych, dostęp: 30.08.2018; Gleick 1988, s. 44].

W ramach rewolucyjnych zmian w zakresie informatycznego wspomagania procesów logistycznych zasadniczą rolę odgrywają efektywnie zaprojektowane i funkcjonujące systemy logistyczne przedsiębiorstw i instytucji. Olbrzymie znaczenie dla budowania ich przewagi konkurencyjnej mają inteligentne rozwiązania w zakresie infrastruktury teleinformatycznej, wykorzystujące ICT do wspomagania procesów logistycznych. Te zaawansowane organizacyjno-informatyczne rozwiązania określane są terminem „e-logistyka" [Wieczerzycki 2012, s. 36]. W praktycznym wymiarze oznacza to coraz szersze wykorzystywanie najnowszych technologii informatycznych w obszarze wspomagania zarządzania logistycznego, np. w zakresie gospodarki magazynowej, zarządzania produkcją czy obsługi zamówień, a szerzej – zarządzania całym otoczeniem biznesowym w odniesieniu do łańcuchów dostaw. Tego typu inteligentne technologie e-logistyki stanowią kompleks rozwiązań sprzętowo-programowo-organizacyjnych, wśród których można wymienić np.:

• technologie transmisji (przewodowe, bezprzewodowe, hybrydowe),
• technologie baz i hurtowni danych,
• model przetwarzania danych: autonomiczny, chmurowy (ang. *Cloud Computing*),

- systemy lokalizacji satelitarnej,
- metody automatycznej identyfikacji (kody kreskowe, RFID),
- oprogramowanie aplikacyjne, systemy planowania zasobów przedsiębiorstwa (ERP), systemy zarządzania relacjami z klientami (CRM), systemy zarządzania relacjami z dostawcami (SRM), systemy zaawansowanego planowania (APS), systemy zarządzania cyklem życia produktu (PLM), systemy zarządzania produkcją (MES), systemy zarządzania magazynem (WMS), komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM), zarządzanie łańcuchami dostaw (SCM),
- technologię wydruku trójwymiarowego 3D,
- rzeczywistość rozszerzoną,
- Internet rzeczy, IoT (ang. *Internet of Things*) [Wieczerzycki 2012, s. 20; www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/item/87948-Piotr-Adamczewski-e-logistyka-w-organizacjach-inteligentnych, dostęp: 30.08.2018].

Obserwowane trendy w zakresie dynamicznego upowszechniania się tzw. III platformy teleinformatycznej (SMAC) w zdecydowany sposób wspierają rozwój nowoczesnych organizacji gospodarczych, stanowiąc *de facto* podstawy realizacji modelu *Now Economy* (ekonomii chwili), który urzeczywistnia typ przedsiębiorstwa czasu rzeczywistego RTE (ang. *Real-Time Enterprise*). W praktyce biznesowej pozwala to osiągać wyższy poziom efektywności funkcjonowania i rozwoju organizacji gospodarczych.

Ewolucyjne przeobrażenia e-logistyki

W ostatnich latach rozwój ICT już dwukrotnie zmienił oblicze walki konkurencyjnej i strategii rozwojowych organizacji gospodarczych. Zanim pojawiły się nowoczesne rozwiązania produkty bazowały na elementach mechanicznych, a działania w ramach łańcucha wartości były realizowane z zastosowaniem głównie procesów manualnych z wykorzystaniem nośnika papierowego za pomocą klasycznej komunikacji werbalnej. Pierwsze rozwiązania informatyczne lat 60. ubiegłego stulecia sprowadzały się zasadniczo do automatyzacji działań w sekwencji przetwarzania zamówień oraz regulowania faktur i komputerowego projektowania produktów oraz planowania koniecznych zasobów produkcyjnych. W wyniku gromadzenia i analizowania dużych ilości danych wydajność działań zdecydowanie wzrosła, co doprowadziło do standaryzacji procesów i efektywniejszego zarządzania nimi.

Internet w połowie lat 90. zapewnił powszechną i niedrogą formę łączności i uruchomił drugą falę transformacji napędzanej rozwiązaniami teleinformatycznymi. Umożliwił efektywne koordynowanie i integrowanie niezależnych działań kooperantów logistycznych z klientami w ramach operacji realizowanych w różnych lokalizacjach przestrzennych.

O ile dwie pierwsze fale przemian przyczyniły się do odczuwalnego wzrostu wydajności gospodarowania i wyraźnie przyspieszyły rozwój gospodarki, to należy zauważyć, że w ramach transformacji łańcuchów wartości same produkty w przeważającej części pozostały technologicznie niezmienione. Obecnie obserwowana jest

trzecia fala przemian, w wyniku których technologie informatyczne stają się integralną częścią wytwarzanych produktów. Oznacza to, że sensory, procesory, oprogramowanie narzędziowe i aplikacyjne wraz z funkcjami łączności bezprzewodowej składają się na strukturę produktów finalnych, co – za sprawą wykorzystywania przetwarzania chmurowego – umożliwia zasadnicze usprawnienie końcowej wydajności takich rozwiązań. Przekłada się to na skokowy wzrost efektywności procesów gospodarowania, a w rezultacie prowadzi do funkcjonowania efektywniejszych łańcuchów wartości. Wspomagana przez rozwiązania teleinformatyczne trzecia fala transformacji wyzwala wyższy – w porównaniu z dwiema poprzednimi falami przemian – poziom innowacyjności, a przez to dynamiczny rozwój gospodarczy.

Coraz większe upowszechnienie standardu platformy teleinformatycznej SMAC przyczynia się do tworzenia swoistego inteligentnego ekosystemu ICT. Pozwala on organizacjom prowadzić swoją działalność z zachowaniem pełnej optymalizacji nakładów finansowych. Z drugiej strony rosnące wielkości zbiorów danych, generowane głównie przez urządzenia mobilne, media społecznościowe oraz Internet rzeczy, przekładają się na tworzenie nowych modeli biznesowych, stanowiących istotę przemian w ramach transformacji cyfrowej.

Organizacja inteligentna w dobie cywilizacji informacyjnej

Obserwacja dynamicznych przemian ostatnich lat upoważnia do sformułowania opinii, że źródeł przewagi konkurencyjnej branż czy całych gospodarek należy szukać w umiejętności efektywnego wykorzystywania potencjału technologii cyfrowych. Według prognoz na koniec 2020 r. nasycenie światowej gospodarki zaawansowanymi systemami ICT osiągnie 25%, podczas gdy w 2005 r. wskaźnik ten kształtował się na poziomie zaledwie 15% [Arak 2016, s. 44]. Uzasadnione jest zatem twierdzenie, że organizacje inteligentne w okresie transformacji cyfrowej stały się synonimem nowoczesnego gospodarowania. Istota tych przemian sprowadza się do budowania nowych, efektywniejszych relacji z klientami za sprawą wykorzystywania nowych modeli biznesowych wspomaganych zaawansowanymi rozwiązaniami ICT.

Terminem „organizacja inteligentna" określa się podmiot gospodarczy, który opiera filozofię swojego funkcjonowania i rozwoju na zarządzaniu wiedzą [Adamczewski 2017a, s. 395; Brzeziński 2018, s. 19; Schwaninger 2010, s. 45]. Termin ten upowszechnił się w latach 90. ubiegłego wieku za sprawą dynamicznego rozwoju ICT oraz turbulentnego otoczenia gospodarczego, co przełożyło się na wzrost rynkowej konkurencyjności. Wiedza stała się strategicznym i kluczowym, niematerialnym zasobem nowocześnie funkcjonujących podmiotów gospodarczych i spowodowała wzrost ich kreatywności. Termin „zarządzanie wiedzą", KM (ang. *Knowledge Management*) określa ciąg procesów w zakresie identyfikowania, zdobywania i wykorzystywania wiedzy mający na celu poprawę pozycji konkurencyjnej organizacji za pomocą kształtowania czterech czynników, takich jak: przywództwo, kultura organizacyjna, technologia i system pomiarowy [Brzeziński 2018, s. 25; Nowicka 2018, s. 68].

Ewolucja systemów ICT wykształciła nowy ekosystem technologiczny, jakim są rozwiązania SMAC, przekładające się na powstanie i efektywne funkcjonowanie nowych modeli biznesowych. Cztery główne filary tego ekosystemu to:

Filar I. *Social* – coraz popularniejsze i wszechobecne sieci społecznościowe stały się platformami komunikacyjnymi, dzięki czemu szybka i efektywna wymiana danych (a zatem i wiedzy) jest coraz bardziej możliwa. W praktyce tego rodzaju komunikacja zdecydowanie wypiera tradycyjną komunikację telefoniczną, faksową czy nawet mailową. W pełnym zakresie dostrzegalne jest to w obszarach biznesowych, w których błyskawiczna wymiana informacji staje się podstawą racjonalnego działania. Sieci społecznościowe umożliwiają efektywniejszą komunikację z kontrahentami, co przekłada się na lepsze reagowanie na preferencje klientów i ich zachowania.

Filar II. *Mobile* – końcowe urządzenia mobilne (tablety, smartfony czy nawet smartwatche) zdobyły sobie pełne prawo bytu w zakresie komunikowania biznesowego. Zwiększyło to również możliwość dotarcia do kontrahentów w ramach formuły *anywhere – anytime* i przełożyło się na dynamiczny rozwój kanałów internetowej komunikacji.

Filar III. *Analytics* – zebranie wielkich plików danych, to tylko jeden aspekt funkcjonowania organizacji, olbrzymie znaczenie ma także ich efektywne przeanalizowanie w kontekście preferencji klientów. W wyniku dokładnego poznania upodobań klientów możliwe staje się pełne oddziaływanie na ich zachowania rynkowe. Nadrzędną zatem przesłanką wykorzystywania narzędzi analitycznych w interakcjach biznesowych staje się podejmowanie racjonalnych decyzji na podstawie aktualnych, zagregowanych i odpowiednio przeanalizowanych danych.

Filar IV. *Cloud* – ewolucja idei chmury obliczeniowej, zachodząca od lat 60. minionego wieku, doprowadziła do efektywniejszego gromadzenia i przetwarzania zbieranych danych biznesowych, a w efekcie do skuteczniejszego zarządzania organizacjami. Co nie bez znaczenia, chmura przyczyniła się do odczuwalnego obniżenia kosztów rozwiązań informatycznych, ale i ograniczenia barier geograficznych i zagwarantowała dostęp do danych w dowolnym miejscu i czasie. Co ważne, technologie chmurowe stały się istotnym czynnikiem spajającym pozostałe składowe systemów SMAC [Adamczewski 2017b, s. 7; IBM 2016, s. 62; www.ksiegowosc.infor.pl/obrot-gospodarczydzialalnosc-gospodarcza/727803,Nadaj-SMAC-swojemu-biznesowi.html, dostęp: 30.08.2018].

Wymienione powyżej filary tzw. III platformy teleinformatycznej są obecnie podstawą funkcjonowania i rozwoju nowoczesnych organizacji oraz w zdecydowanym stopniu przyczyniają się do podnoszenia poziomu efektywności ich gospodarowania. Odnoszenie rynkowych sukcesów w wyniku zastosowania rozwiązań SMAC zależy jednak od odpowiedniej integracji tych technologii, umożliwiającej uzyskiwanie efektu synergii, a w rezultacie – rzeczywiste osiąganie i utrzymanie przewagi konkurencyjnej przez organizacje inteligentne.

Z badań perspektywy Logistyki 4.0

Dynamiczny rozwój poszczególnych technologii e-logistyki oraz jej innowacyjnych rozwiązań od lat jest przedmiotem badań naukowych o różnym zakresie czasowo-przestrzennym i przedmiocie. Z autorskich badań wynika[1], że najpoważniejszy wpływ na zmianę sposobu funkcjonowania i rozwoju organizacji inteligentnych miały rozwiązania chmurowe oraz technologie mobilne. Na dalszym miejscu znalazły się rozwiązania z zakresu B*ig-Data Analytics* [Adamczewski 2018, s. 6; www.ec.europa.eu/digital-single-market/desi, dostęp: 30.08.2018]. Miało to ścisły związek ze stopniem dojrzałości cyfrowej poszczególnych obszarów aplikacyjnych, który można zilustrować następująco (procent badanych przedsiębiorstw wykorzystujących nowoczesne technologie w poszczególnych obszarach swojej działalności):

- wspomaganie prac biurowych – 93% (w tym 98% – obsługa poczty elektronicznej),
- wspomaganie obszaru finansowo-księgowego – 82%,
- zarządzanie zasobami ludzkimi – 71%,
- zarządzanie gospodarką magazynową – 58%,
- zarządzanie relacjami z klientami – 49%,
- obsługa procesów zakupowych lub sprzedażowych – 54%,
- zarządzanie produkcją – 19% [Adamczewski 2019, s. 14; Adamczewski 2017a, s. 395].

Warto w tym miejscu powołać się na badania dotyczące oczekiwanego rozwoju e-logistyki, odnoszące się do podejmowania działań mających na celu wdrożenie rozwiązań w zakresie inteligentnego wspomagania organizacji gospodarczych czasu transformacji cyfrowej [Pęczak 2019, s. 22]. Zasadnicze wnioski z nich płynące można ująć następująco:

- Strategiczny plan transformacji miało opracowane jedynie 14% organizacji, a kolejne 11% zamierzało taki dokument przygotować w 2019 r. – smutną refleksję budzi to, że 27% organizacji nie planuje żadnych projektów w tym zakresie.
- Głównym motywem podjęcia działań w ramach transformacji cyfrowej jest poszukiwanie nowych źródeł przychodów oraz konieczność sprostania konkurencyjności rynkowej.
- Najczęściej wdrażanymi rozwiązaniami są systemy ERP oraz media społecznościowe, które należą też do najszerzej planowanych wdrożeń w organizacjach. Poczesne miejsce zajmują również działania integracyjne w zakresie aplikacji biznesowych.
- Najczęściej oczekiwane korzyści z transformacji cyfrowej to wzrost efektywności oraz obniżenie kosztów funkcjonowania ze wzrostem przychodów.
- Przeważa rozsądne oczekiwanie w zakresie osiągania spodziewanych korzyści – spodziewane są od drugiego roku po wdrożeniu.

[1] W okresie 2014–2018 badaniami objęto 120 przedsiębiorstw sektora MSP w dwóch województwach: mazowieckim i wielkopolskim.

- Do najważniejszych barier w realizacji transformacji zalicza się: wysokie nakłady inwestycyjne, brak wykwalifikowanego personelu oraz trudności w rekonfiguracji procesów biznesowych do wymogów transformacji.
- Wśród głównych umiejętności wymaganych w czasach transformacji wymienia się: zarządzanie danymi (wiedzą), interdyscyplinarne traktowanie technologii oraz znajomość zagadnień dotyczących bezpieczeństwa danych.
- Najczęściej za wprowadzanie transformacji cyfrowej odpowiada prezes (właściciel) lub dedykowany pełnomocnik. Smutną refleksję budzi nieprzypisanie do działań w ramach projektów transformacji konkretnej osoby w znacznej części (1/3) badanych organizacji.
- Do głównych źródeł finansowania transformacji zalicza się bieżące przychody organizacji, ale znaczącą pozycję zajmują tu też europejskie środki pomocowe.

Generalnie z przytoczonych wyników można wnioskować, że organizacje inteligentne w Polsce coraz częściej decydują się na wdrażanie zaawansowanych rozwiązań e-logistyki po to, by móc sprostać wyzwaniom transformacji cyfrowej.

Podsumowanie

Reasumując, można – uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań – wyciągnąć następujące wnioski uogólniające w zakresie rosnącej roli e-logistyki w nowoczesnych organizacjach:

- Polskie przedsiębiorstwa w zauważalnym stopniu wykorzystują zaawansowane technologie teleinformatyczne (w tym rozwiązania SMAC i IoT) stanowiące podstawę inteligentnej e-logistyki, przy czym kierunek i zakres tych zmian są zgodne z tendencjami światowymi.
- Zmiany w równej mierze dotyczą uwarunkowań infrastrukturalnych (rozwiązania SMAC), jak również koniecznych uzupełnień funkcjonalnych oprogramowania aplikacyjnego klasy CRM i ERP.
- Najczęściej wykorzystywaną technologią systemów SMAC jest przetwarzanie chmurowe – nieco mniejszą popularnością cieszą się rozwiązania z obszaru analityki dużych zbiorów i mobilności.
- Polskie organizacje coraz śmielej sięgają po rozwiązania IoT, chociaż wymaga to (z uwagi na stopień zaawansowania technologicznego) wnikliwszych analiz wdrożeniowych.
- Odczuwalnym ograniczeniem bardziej dynamicznego upowszechniania się zastosowań SMAC i IoT są trudności z pozyskiwaniem wykwalifikowanych w obszarze zarzadzania wiedzą pracowników.
- Polskie organizacje inteligentne w widoczny sposób nadrabiają zaległości w zakresie zaawansowanych rozwiązań e-logistyki, przez co zauważalnie wpisują się w przemiany transformacji cyfrowej polskiej gospodarki.
- Rosnące oczekiwania organizacji w zakresie zarządzania wiedzą wynikają z docelowej formuły funkcjonowania w czasie rzeczywistym, RTE (ang. *Real Time Enterprise*), co oznacza:

– pełniejsze rozumienie potrzeb klientów (wysoko przetworzone systemy analityki danych)
– efektywniejsze docieranie do klientów (rozwiązania społecznościowe i mobilne)
– skuteczniejsze interakcje z klientami (media społecznościowe)
– obniżanie kosztów przechowywania i przetwarzania danych (rozwiązania chmurowe) [Adamczewski 2017b, s. 20].

Rozwiązania SMAC i Internet rzeczy, jako nowe etapy w transformacji cyfrowej, modyfikują modele biznesowe w globalnym gospodarowaniu. Innowacyjna e-logistyka oferuje efektywniejsze podejście do zarządzania organizacjami, bazując na nowych technologiach teleinformatycznych, które przyczyniają się do podniesienia konkurencyjności organizacji w czasach cywilizacji informacyjnej.

Bibliografia

Adamczewski P. (2019), *Organizacje data-driven w gospodarce opartej na wiedzy na przykładzie wielkopolskiego sektora MŚP* [w:] A. Borcuch, A. Krzysztofek, W. Zajączkowski (red.), *Problemy ekonomii oraz finansów publicznych i prywatnych*, Laboratorium Wiedzy, Kielce [online], www.know-press.eu/wp-content/uploads/ 2019/08/Gospodarka-ebook.pdf, dostęp: 21.01.2020.

Adamczewski P. (2018), *Intelligent Organizations in Digital Age – Case Study of SMEs in Poland*, „MEST Journal", vol. 6, no. 2.

Adamczewski P. (2017a), *E-logistics as the ICT Support in Modern Polish Organizations*, „Chinese Business Review", vol. 16, no. 8.

Adamczewski P. (2017b), *Środowisko SMAC jako determinanta zarządzania 3.0*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie", t. 18, z. 10, cz. 1.

Arak P., Bobiński A. (2016), *Czas na przyspieszenie. Cyfryzacja gospodarki Polski*, Polityka Insight, Warszawa.

Brzeziński M. (2018), *Zintegrowane organizacje oparte na wiedzy*, Difin, Warszawa.

Castells M. (2008), *Społeczeństwo sieci*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Gajewski J., Paprocki W., Pieriegud J. (2016), *Cyfryzacja gospodarki i społeczeństwa – szanse i wyzwania dla sektorów infrastrukturalnych*, Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, Gdańsk.

Gleick J. (1988), *Chaos: Making a New Science*, Viking Penguin, New York.

IBM (2016), *IBM Solutions Connect*, IBM, Warszawa.

Nowicka K. (red.) (2018), *Biznes cyfrowy. Technologie, modele, regulacje*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.

Pęczak A. (2019), *W drodze ku gospodarce 4.0*, „Computerworld", nr 3.

Report IDC FutureScape (2016), *Worldwide IT Industry 2016 Predictions: Leading Digital Transformation to Scale*, IDC, New York.

Schwaninger M. (2010), *Intelligent Organizations. Powerful Models for Systematic Management*, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg.

Sułkowski Ł., Kaczorowska-Spychalska D. (red.) (2018), *Internet of Things. Nowy paradygmat rynku*, Difin, Warszawa.

Toffler A. (1980), *The Third Wave*, William Morrow and Company, New York.

Wieczerzycki W. (red.) (2012), *E-logistyka,* PWE, Warszawa.

Netografia

www.ec.europa.eu/digital-single-market/desi, dostęp: 30.08.2018.

www.egospodarka.pl/97117,Cywilizacja-informacyjna-czas-na-rekonstrukcje,4,20,2.html, dostęp: 30.08.2018.

www.ksiegowosc.infor.pl/obrot-gospodarczydzialalnosc-gospodarcza/727803,Nadaj-SMAC-swojemu-biznesowi.html, dostęp: 30.08.2018.

www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/item/87948-Piotr-Adamczewski-e-logistyka-w-organizacjach-inteligentnych, dostęp: 30.08.2018.

Anna Bruska
Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny
abruska@uni.opole.pl

Bartosz Sobotka
Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie, Wydział Nauk Społecznych i Humanistycznych
bartosz.sobotka@syntea.pl

Elżbieta Szymańska-Czaplak
Uniwersytet Opolski, Wydział Filologiczny
ela@uni.opole.pl

Outsourcing procesów logistycznych jako potencjalny kierunek rozwoju usług dla biznesu na przykładzie Opola

Wprowadzenie

Outsourcing procesów logistycznych stał się standardowym narzędziem poprawy rentowności i jakości działań przedsiębiorstw. Jednocześnie oczekiwania podmiotów korzystających z usług logistycznych ulegają od kilku lat istotnym zmianom, przesuwając się w stronę bardziej specjalistycznych („wiedzochłonnych") usług, świadczonych w oparciu o technologie informatyczne i komunikacyjne [Skórska 2012]. Są one kluczowe dla utrzymania oraz poprawy sytuacji konkurencyjnej przedsiębiorstw, które włączyły outsourcing w swoje instrumentarium zarządzania, w szczególności w sferze logistyki, której wymagania w odniesieniu do szybkości i elastyczności realizowanych procesów dostaw są bardzo wysokie, do tego niezbędna jest koordynacja wielu podmiotów uczestniczących w dostawach towarów i usług. W takich warunkach rynkowych o możliwościach rozwoju zarówno przedsiębiorstw, jak też gospodarek, w których one działają, decyduje poziom i zakres oferty outsourcingu logistycznego, który ułatwia (lub ogranicza) dostawy towarów do konsumentów, obniżając tym samym (lub podnosząc) koszty ich obsługi i wpływając na rentowność oferentów. Warunkiem przygotowania takiej oferty jest dostęp do odpowiednich zasobów, w szczególności kompetentnych pracowników,

umiejących dopasowywać oferowane usługi logistyczne do potrzeb klientów. Celem niniejszego opracowania jest zwięzła prezentacja atutów Opola, które czynią z niego interesującą lokalizację dla potencjalnych inwestorów z sektora nowoczesnych usług dla biznesu (obejmującego nie tylko outsourcing logistyczny). Dla realizacji tego celu rozpoczniemy od przedstawienia istoty, cech oraz typologii outsourcingu, następnie głównych kierunków rozwoju outsourcingu logistycznego, by wskazać na przesłanki atrakcyjności Opola, jako lokalizacji dla inwestorów z tego sektora. Wnioski sformułowano w oparciu o przegląd systematyczny publikacji naukowych, wyselekcjonowanych z bazy Web of Science z użyciem kombinacji słów kluczowych „outsoucing", „BPO" oraz „logistics" lub „supply chain management", ich zestaw został uzupełniony o raporty branżowe oraz dane statystyczne.

Stan wiedzy z dziedziny

Outsourcing, choć jego początków niektórzy badacze doszukują się w starożytności [Hirschheim, Dibbern 2009, s. 3], upowszechnił się wraz z rozwojem masowej produkcji i zmianami organizacji pracy. Jego źródeł teoretycznych upatruje się w podejściu zasobowym oraz teorii kosztów transakcyjnych, jednak zastosowanie tych koncepcji może prowadzić do sprzecznych wskazań odnośnie stosowania outsourcingu, co wykazał R. McIvor [2009, s. 61]. Od lat 90 XX w. rozumie się pod tym pojęciem działalność polegającą na przeniesieniu na zewnętrznego dostawcę czynności wykonywanej uprzednio przez służby wewnętrzne przedsiębiorstwa. Dokonało się w tym czasie również rozszerzenie jego zakresu poza sferę produkcji na obszary zarządzania kadrami oraz procesami informatyzacji.

Przedsiębiorstwa stosują outsourcing poprzez zmiany organizacyjne, dążąc do poprawy działania oraz osiągnięcia wyznaczonych celów finansowych, kosztowych lub rozwojowych [Ghodeswar, Vaidyanathan 2008, s. 27]. Naturalną konsekwencją różnorodności działań prowadzonych w formie outsourcingu jest zróżnicowanie samych usług outsourcingowych, które wyodrębniane są ze względu na kryteria: stopnia centralizacji, siły powiązań finansowych (kapitałowy / transakcyjny / hybrydowy) lub stopień innowacyjności [Budner 2017; Czarny, Kuźnar, Śledziewska 2016].

Sektor nowoczesnych usług dla biznesu w kraju rozwija się dynamicznie, co potwierdzają liczne raporty firm konsultingowo-doradczych, wskazujące Polskę jako atrakcyjną lokalizację dla tego typu działalności [Cushman & Wakefield 2016; Tholons 2017; Ernst & Young 2017]. Na przestrzeni ostatnich kilku lat nowe miasta dołączają do grona lokalizacji przyciągających firmy z tego sektora (zob. tab. 1). Powstaje pytanie, czy dywersyfikacja lokalizacji związana jest z nasyceniem rynku w tradycyjnych lokalizacjach dla tego sektora w Polsce (Warszawa, Wrocław, Kraków, Trójmiasto), czy też ma to związek z naturalnym procesem rozwojowym tego sektora oraz serwicyzacją polskiej gospodarki [Lichniak 2010].

Tabela 1. Wybrane aspekty sektora nowoczesnych usług w miastach określanych jako dojrzałe i wschodzące lokalizacje w Polsce

Miasto	2016 (I kwartał) zatrudnienie (tys.)	2017 (I kwartał) zatrudnienie (tys.)	Dynamika wzrostu zatrudnienia w (%)	2016 (I kwartał) liczba firm z sektora BSS	2017 (I kwartał) liczba firm z sektora BSS	Dynamika (%) lokalizacji nowych firm
Tzw. dojrzałe lokalizacje						
Kraków	50,3	55,8	11%	140	157	12%
Warszawa	36,7	42,6	16%	159	167	5%
Wrocław	34,2	40	17%	125	140	12%
Trójmiasto	16,9	19,3	14%	110	120	9%
Suma	**87,8**	**101,9**	**16%**	**394**	**427**	**10%**
Tzw. wschodzące lokalizacje						
Bydgoszcz	7,8	8,7	12%	32	34	6%
Rzeszów	3,8	4,5	18%	29	30	3%
Szczecin	3,5	3,7	6%	27	28	4%
Suma	**15,1**	**16,9**	**12%**	**88**	**92**	**5%**

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów [ABSL 2017].

W literaturze przedmiotu brak jest definicji terminu nasycenia sektorem nowoczesnych usług w danej lokalizacji. W jednym z raportów firm doradczych wskazano Pragę i Kraków jako lokalizacje, które zbliżają się do punktu nasycenia, definiując go jako procentową wartość (8%) populacji w wieku produkcyjnym pracującej w tym sektorze nowoczesnych usług [Cushman, Wakefield 2016].

Tymczasem na podstawie danych z tabeli 1, przedstawiających wybrane aspekty sektora nowoczesnych usług w miastach określnych jako tzw. dojrzałe i tzw. wschodzące lokalizacje w Polsce, można stwierdzić, że w latach 2016–2017 dynamika rozwoju sektora nowoczesnych usług dla biznesu w tzw. dojrzałych lokalizacjach była większa niż w tzw. lokalizacjach wschodzących, zarówno w aspekcie dynamiki powstawania nowych firm, jak i w aspekcie przyrostu zatrudnienia[1]. Wydaje się zatem, że nie jest to jeszcze czas nasycenia się sektora nowoczesnych usług w Polsce w tzw. dojrzałych lokalizacjach. Natomiast naturalną konsekwencją pojawiania się kolejnych firm w tzw. lokalizacjach wschodzących będzie wzrost zatrudnienia w tym sektorze, co przełoży się na jeszcze większą dynamikę jego rozwoju.

[1] Przykładowo dynamika wzrostu zatrudniania w Krakowie jest mniejsza niż w pozostałych miastach z tego segmentu, natomiast fakt powstania aż 17 nowych centrum usług w badanym okresie w tej lokalizacji (największa liczba) poddaje w wątpliwość twierdzenie o nasyceniu sektora nowoczesnych usług dla biznesu. Dodatkowo, biorąc pod uwagę fakt, że w pierwszym roku funkcjonowania centra rzadko osiągają docelową wielkość pod względem zatrudniania, należy się spodziewać, że w 2018 przyrost ogółu pracowników zatrudnionych w krakowskich centrach usług będzie większa. Szacuje się przy tym, że średnia wielkość zatrudniania w centrum usług w Polsce wynosi 226 osób [ABSL 2017].

Nowoczesne usługi logistyczne – kierunki rozwoju

Wśród uzasadnień sięgania po outsourcing w obszarze logistyki i korzystanie z usług podwykonawców logistycznych (*Third-Party Logistics* – 3PL), wskazuje się na możliwość osiągnięcia przewagi konkurencyjnej [Lai, Tian, Huo 2012], koncentracji przez przedsiębiorstwo na kluczowych kompetencjach [Cheong 2004], zwiększenia wartości dodanej dla konsumenta, a jednocześnie uzyskania dostępu do światowej klasy zasobów (zdolności), którymi dysponują usługodawcy [Ghodeswar, Vaidyanathan 2008].

Miejsce usług logistycznych świadczonych przez podmioty zewnętrzne można opisać w kontekście trzech wymiarów: powiązania kapitałowego stron outsourcingu, formy realizacji oraz lokalizacji. Usługi logistyczne mają zazwyczaj charakter outsourcingu transakcyjnego, realizowanego w sposób zdecentralizowany przez usługodawcę bez względu na jego lokalizację. Outsourcing procesów logistycznych wykazuje przy tym następujące właściwości:

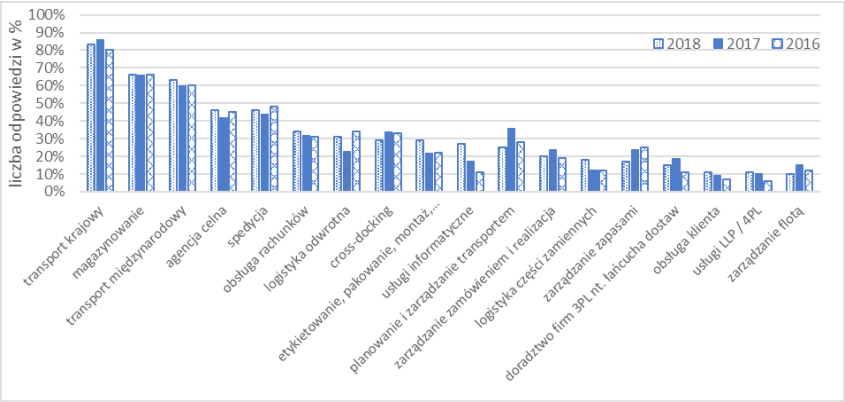
- wielowariantowość, obejmującą proste czynności i procesy logistyczne (3PL), działania koordynujące i doradcze (4PL) jak również usługi wykorzystujące potencjał ICT dla optymalizacji systemów logistycznych (5PL)[2];
- dominację w strukturze usług dla przedsiębiorstw w skali gospodarki, zarówno w wymiarze krajowym, jak też w strukturze eksportu [Czarny i in. 2016].

Outsourcing wpływa na wydłużanie się łańcuchów dostaw oraz powstawanie sieci dostaw, a ze względu na ryzyka, jakie to powoduje, skłania do rozwijania narzędzi zabezpieczania się przed błędami popełnianymi przez dostawców usług [Szymczak 2015, ss. 62–63]. Outsourcingowi podlegają często podstawowe procesy logistyczne (zob. rys. 1), takie jak transport, magazynowanie, spedycja: relatywnie mało zaawansowane (operacyjne), powtarzalne i traktowane rutynowo (dominuje podejście transakcyjne, a nie partnerskie). Takie procesy nie budują trwałej przewagi konkurencyjnej, ze względu na stosunkowo łatwy i otwarty dostęp do podwykonawców usług typu 3PL, poprzez m.in. giełdy transportowe (TransEu, Timocom i in.). Zarazem jednak dostępność usług 3PL i 4PL (usług informatycznych integrujących działania logistyczne), przy odpowiedniej ich jakości i stabilności, warunkuje rozwój bardziej kompleksowej oferty outsourcingu logistycznego, wspierającej pozycję konkurencyjną usługobiorców [Hanus, Kempny, Kasperek, Niestrój 2010]. Uzyskanie wartości dodanej poprzez korzystanie z oferty wyspecjalizowanych usług logistycznych wymaga ponadto odpowiednich umiejętności ze strony klientów.

Zakres outsourcingu w sferze usług logistycznych monitorowany jest od 1996 r. w ramach systematycznych badań usługodawców logistycznych oraz ich klientów z całego świata, które są prowadzone przez zespół C.J. Langley'a z *Center for Supply Chain Research* na Pennsylvania University. Ich wyniki wskazują na systematyczny wzrost wykorzystania outsourcingu logistycznego przez przedsiębiorstwa, przy niezmienionym poziomie nakładów sięgającym 50% całkowitych wydatków logistycznych w ostatnich latach [Langley 2018].

[2] Interesujące spostrzeżenia na temat relacji pomiędzy zakresami usług logistycznych formułuje M. Kasperek [2017], podkreślając dwoistość ścieżki rozwojowej tych usług, na której zakres 5PL jest bezpośrednią kontynuacją rozwiązań typu 3PL, podczas gdy 4PL sytuuje się na równoległej wobec 5PL, odmiennej ścieżce ewolucji.

Rysunek 1. Zmiany zakresu outsourcingu procesów logistycznych w badaniach CSCR



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Langley 2018, s. 10; Langley 2017, s. 14; Langley 2016, s. 13].

Wyniki wskazują na rosnące znaczenie m. in. usług z obszaru IT dla usługobiorców uczestniczących w najnowszym badaniu (z 11% wskazań w 2016 do 27% w 2018 r.). Należy podkreślić, iż zmienność znaczenia danego czynnika w rocznym badaniu po części wynika ze struktury respondentów, która nie ma charakteru zamkniętego panelu. Jednak głównymi trendami identyfikowanymi w badaniu opublikowanym w 2018 r. są te, które łączą się ze sferą IT: automatyzacja i cyfryzacja łańcuchów dostaw, eksploracja korzyści z technologii blockchain. Obok nich wymienia się ryzyka i odporność w relacjach załadowca – usługodawcy logistyczni oraz zagadnienia związane z rynkiem pracy (pozyskiwanie utalentowanych pracowników).

Przesłanki zainteresowania podmiotów z branży BPO Opolem jako miejscem lokalizacji działalności

W ostatnich latach Opole dołączyło do grona tzw. wschodzących lokalizacji. Miasto leży pomiędzy dwoma hubami przyciągającymi firmy z sektora nowoczesnych usług: Wrocławiem i Aglomeracją Katowicką. W Opolu swoje odziały mają takie firmy z sektora jak: Atos, Capgemini, Future Processing, ista Shared Services, opta data, PwC Service Delivery Center, które w większości dotychczas wybierały tzw. dojrzałe lokalizacje.

Szukając motywów lokalizacji przedsiębiorstw z tego sektora w Opolu należy odwołać się do teorii lokalizacji, zgodnie z którą wyróżnia się następujący katalog czynników będących uzasadnieniem decyzji o przestrzennym rozmieszczeniu działalności [Ciesielska 2009, s. 66; Dunning 1981; Sobotka 2010; Szymaniak 2008, ss. 297–298]:

1. czynniki rynkowe – zasoby ludzkie: liczba mieszkańców, studentów, absolwentów; podaż powierzchni biurowych, dostępność komunikacyjna, liczba i wielkość firm z branży;

2. czynniki kosztowo-efektywnościowe – poziom wynagrodzenia, koszty wynajmu powierzchni biurowych, jakość pracy, produktywności;
3. czynniki społeczno-kulturowe – jakość życia, bezpieczeństwo publiczne, bliskość kulturowa;
4. warunki instytucjonalno-prawne, tworzące klimat inwestycyjny na poziomie państwa (poziom centralny) – stabilność polityczna, uregulowania prawne, polityka rządu wobec inwestorów zagranicznych, stopień skomplikowania prawa podatkowego, system zachęt, poziom ochrony własności intelektualnej;
5. warunki instytucjonalno-prawne tworzące klimat inwestycyjny na poziomie samorządu (poziom lokalny) – proinwestycyjne postawy oparte na zdefiniowanej wizji rozwoju (specjalizacji), lokalne zachęty inwestycyjne, inicjatywy poprawiające funkcjonowanie sektora w danej lokalizacji (przede wszystkim związane z sektorem edukacji).

Pewnym potwierdzeniem słuszności założeń teorii lokalizacji są raporty firm doradczo-konsultingowych opisujących konkretne lokalizacje poprzez ich właściwości będące odzwierciedleniem powyższych czynników, czyli: atuty inwestycyjne, rynek pracy i wynagrodzenia, rynek nieruchomości biurowych, wizerunek biznesowy, jakość życia, wsparcie inwestorów przez władze lokalne oraz poprzez przykłady historie sukcesu [ABSL 2017; Colliers 2014].

Analizując czynniki lokalizacji dla Opola, jak i wybranych miast tzw. wschodzących lokalizacji, trudno wyciągnąć jednoznaczne wnioski. W tabeli 2 przedstawiono wybrane czynniki lokalizacji związane z kapitałem ludzkim, zaś w tabeli 3 czynniki kosztowo-efektywnościowe.

Tabela 2. Potencjał wybranych miast dla rozwoju sektora BPO/SSC/IT – czynniki związane z zasobami ludzkimi

Miasto	Liczba mieszkańców 31.XII. 2016	Liczba studentów 2016/ 2017	Liczba studentów wg podziału na kierunki atrakcyjne dla sektora BSS					Liczba absolwentów ogółem w 2016	Uczniowie szkół policealnych 2016/2017
			Biznes i administracja	Inżynieryjno-techniczne	Lingwistyczne	ICT	Ekonomia		
Zielona Góra	139 330	11 036	1 863	1 678	1 125	656	511	3 183	2 804
Szczecin	404 878	37 254	5746	3908	2111	2 204	1 677	9 367	4 592
Opole	118 722	22 820	4 364	2 530	1 331	1 278	1 609	7 389	5 340
Częstochowa	226 225	14 128	3 762	3 002	1 354	964	607	4 620	3 363
Bielsko-Biała	172 030	7 893	2 442	1 199	691	639	0	2 387	2 023
Olsztyn	172 993	23 421	3 366	1980	969	1 187	1 534	7 403	4 179

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www.stat.gov.pl, PAIiZ, Colliers International, Test 2016].

Miastem z największą liczbą mieszkańców w powyższym zestawieniu jest Szczecin, co niewątpliwie ma wpływ na perspektywę rozwoju sektora usług. Natomiast porównując liczbę studentów, jak i absolwentów, należy zwrócić uwagę na Olsztyn, a także Opole, które w sposób szczególny wyróżnia się w tym zestawieniu w aspekcie największej liczby studentów przypadających na jednego mieszkańca. Dużą liczbę studentów w Opolu, pomimo istnienia wielu uczelni we Wrocławiu oraz w Aglomeracji Katowickiej, można łączyć z faktem silnego przywiązania mieszkańców Opola do swojego miasta oraz relatywnie małej skłonności do migracji (zwłaszcza na tle regionu). Jest to korzystne z perspektywy lokalizacji w Opolu firm z sektora usług dla biznesu w kontekście utrzymania pracownika. Ponadto w analizie kierunków studiów wskazywanych jako atrakcyjne dla sektora nowoczesnych usług Opole również wypada korzystnie, w szczególności w obszarze lingwistyki, ICT oraz kierunków ekonomicznych. Warto ponadto odnotować bardzo dużą liczbę uczniów szkół policealnych w Opolu, gdyż absolwenci tych szkół zaczynają być brani pod uwagę w procesach rekrutacji do firm z tego sektora. Przytoczone dane uzasadniają wskazywanie Opola – obok Szczecina i Bielska-Białej – jako tzw. wschodzących lokalizacji. Pozostałe wyliczone lokalizacje uznać należy za perspektywiczne.

Istotnym czynnikiem, wpływającym na indywidualne wybory potencjalnych pracowników sektora, a w konsekwencji na wyniki analizy kosztów-korzyści z perspektywy potencjalnego inwestora, są oferowane stawki wynagrodzeń – według zaprezentowanych danych Opole w badanym okresie cechuje najwyższy ich poziom dla kadry menedżerskiej w obszarze finansów i księgowości oraz obsługi klienta, a drugi co do wielkości (po Szczecinie) dla IT, przy jednoczesnym relatywnie niskim przeciętnym wynagrodzeniu dla pozostałych stanowisk (z wyłączeniem obsługi klienta).

Tabela 3. Czynniki kosztowo-efektywnościowe

Miasto	Przeciętne miesięczne wynagrodzenie (XII.2016)	Poziom wynagrodzeń wg poszczególnych obszarów i stanowisk (2016)							Istniejące firmy z sektora SSC	Charakterystyka sektora; obsługiwane obszary	Stopa bezrobocia (%) (IX.2017)
		Stanowisko	Finanse i księgowość		IT		Obsługa klienta				
			Q1	Q3	Q1	Q3	Q1	Q3			
Zielona Góra	3 920	Manager	6 200	11 500	5 100	11 000	7 400	11 900	ADB Global, GPS Hertz Systems, Cinkciarz.pl, Globallogic	Centra z kapitałem polskim; głównie obszar IT (wsparcie i rozwój oprogramowania)	4.6
		Specialist	2 500	4200	2 800	3 600	2 700	3 800			
		Junior spec.	1 900	2 400	2 100	2 900	2 000	2 600			
Szczecin	4 539	Manager	8 700	14 500	8 500	14 900	8 200	13 700	Convergys, Diebold NixdorfGlobalLogic, Intive METRO SERVICES, Tieto, UniCredit Business Integrated Solutions	Przewaga centrów z kapitałem zagranicznym, równomierny rozwój różnych typów sektora: IT, BPO, SSC jak i R&D ze szczególnym naciskiem na IT.	4.7
		Specialist	3 900	4 900	3 800	5 200	3 500	5 600			
		Junior spec.	2 300	3 600	2 400	3 500	2 200	3 400			
Opole	4 378	Manager	7 100	14 700	8 000	14 500	9 300	16 800	Atos, Capgemini, Future Processing, ista Shared Services, opta data, PwC Service Delivery Center, CCIG, Weegree	Centra o kapitale zagranicznym jak i polskim, szeroki wachlarz obsługiwanych procesów z przewagą obsługi klienta niemieckojęzycznego oraz w obszarze IT.	4.5
		Specialist	3 100	4 700	3 200	4 100	3 100	5 600			
		Junior spec.	2 100	3 200	2 500	3 300	2 400	3 100			
Częstochowa	3 744	Manager	6 400	11 900	5 200	11 900	7 800	12 300	ZF TRW, TeleConcept, Telbridge, czy Polcall. CONTACT CENTER ONE	Głównie call center oraz finansowo-księgowa obsługa międzynarodowych koncernów w ramach SSC.	6.2
		Specialist	2 600	4 200	2 700	3 500	2 700	3 900			
		Junior spec.	2 000	2 500	2 200	3 000	2 100	2 700			
Bielsko-Biała	4 245	Manager	7 300	13 800	8 700	14 400	8 000	13 900	FCA Services Polska Sp. z o.o., Cooper Standard, czy Avio Aero, Fiat Chrysler, Netia	W centrach przeważnie obsługuje się księgowość i finanse, a także wsparcie IT w międzynarodowych koncernach w ramach SSC.	3.1
		Specialist	3 200	4 800	3 800	4 700	2 900	5 500			
		Junior spec.	2 200	3 200	2 500	3 400	2 300	3 000			
Olsztyn	4 255	Manager	6 300	11 800	5 200	11 700	8 300	13 500	City Group, Timcall Centre, Coltel, Vorwerk i EcoVital.	Około 50% sektora przypada na centra City International obsługujące różnorodne procesy. Ponadto rozwija się sektor call center oraz IT.	5.1
		Specialist	2 500	4 300	2 700	3 600	2 700	3 900			
		Junior spec.	2 000	2 400	2 200	2 900	2 100	2 600			

Źródło: [PAIiZ, Colliers International, Test, 2016].

Q1: Dolny (pierwszy) kwartyl – poziom, przy którym 75% obserwowanych podmiotów ma wynik lub wartość wyższą niż ten poziom, a pozostałych 25% wartość niższą.

Q3: Górny (trzeci) kwartyl – poziom, przy którym 25% obserwowanych podmiotów ma wynik lub wartość wyższą niż ten poziom, a pozostałych 75% wartość niższą.

Wynagrodzenie brutto

Wysokości zarobków w poszczególnych lokalizacjach można powiązać ze stopniem skomplikowania obsługiwanych procesów (dojrzałość procesów). W Szczecinie, największym mieście w zestawieniu, obecne są zarówno SSC międzynarodowych koncernów, jak i centra BPO świadczące usługi wielu klientom na całym świecie. W Bielsku-Białej przeważają SSC, które charakteryzują się obsługą większej liczby procesów (zatem także bardziej skomplikowanych) niż w innych centrach, co wymaga większego doświadczenia przekładającego się na wyższe zarobki (przede wszystkim obszar finansów i księgowości). Stosunkowo wysokie zarobki w Opolu w obszarze obsługi klienta odzwierciedlają świadczenie bardziej zaawansowanych procesów w centrach BPO obsługujących zewnętrznych klientów (głównie niemieckojęzycznych), co także oznacza stosunkowo wysoki stopień dojrzałości procesów.

Analizy i porównania powyższych danych są częstym przedmiotem raportów firm konsultingowo-doradczych, warto je jednak zestawić ze strukturą ekonomiczną lokalizacji, która ujawnia potencjalny zakres popytu na usługi logistyczne, a zarazem relatywną dojrzałość lokalnej gospodarki pod względem świadczenia tych usług (zob. tab. 4).

Tabela 4. Udział wybranych sekcji PKD w ogólnej strukturze podmiotów gospodarczych wpisanych do REGON w Opolu i miastach referencyjnych (dane za rok 2016)

lp.	nazwa	Liczba przedsiębiorstw ogółem	liczba mieszkańców 31.XII. 2016	podmioty gospodarcze / 1. ludności	Sekcja C (udział w [%])	Sekcja F (udział w [%])	Sekcja G (udział w [%])	Sekcja H (udział w [%])	Sekcja N (udział w [%])
1	Zielona Góra	21 138	139 330	15,2%	1 489 (7,0)	2 250 (10,6)	5 108 (24,2)	1 506 (7,1)	641 (3,0)
2	Opole	20 743	118 722	17,5%	1 401 (6,8)	1 934 (9,3)	4 544 (21,9)	1 120 (5,4)	836 (4,0)
3	Bielsko-Biała	26 106	172 030	15,2%	2 560 (9,8)	2 636 (10,1)	6 738 (25,8)	1 456 (5,6)	835 (3,2)
4	Częstochowa	26 671	226 225	11,8%	3 528 (13,2)	2 215 (8,3)	7 537 (28,3)	1 395 (5,2)	643 (2,4)
5	Olsztyn	23 186	172 993	13,4%	1 358 (5,9)	2 037 (8,8)	4 679 (20,2)	1 392 (6,0)	722 (3,1)
6	Szczecin	68 838	404 878	17,0%	5 534 (8,0)	7 868 (11,4)	14 842 (21,6)	4 882 (7,1)	2 771 (4,0)

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS, Baza Danych Lokalnych, www.stat.gov.pl, dostęp: 13.02.2018.

Wychodzimy tu z założenia, iż dla trwałości rozwoju sektora nowoczesnych usług dla biznesu istotny jest czynnik jego osadzenia w lokalnej strukturze ekonomicznej (sekcja C – przetwórstwo przemysłowe, F – budownictwo, G – handel i naprawy). Obsługa lokalnie inicjowanych procesów przepływu towarów i informacji może stanowić czynnik potencjalnej stabilizacji miejsc pracy generowanych przez ten sektor w sferze logistyki w dłuższym okresie. Jednocześnie dla profesjonalizacji tych usług w danej lokalizacji istotne jest przyciąganie inwestorów z sektora BPO/IT/SSC wraz z ich wystandaryzowanymi rozwiązaniami dotyczącymi obsługi globalnych procesów logistycznych, co uruchamia transfer wiedzy, przenoszonej wraz z naturalną fluktuacją pracowników pomiędzy strukturami korporacyjnymi a pozostałymi przedsiębiorstwami.

Porównywalnie ze Szczecinem kształtuje się w Opolu sfera usług dla przedsiębiorstw (sekcja N – działalność w zakresie usług administrowania oraz działalność wspierająca), w której klasyfikowane są m.in. podmioty prowadzące działalność w zakresie BPO. Liderami aktywności grupującej przedsięwzięcia logistyczne (sekcja H – transport i magazynowanie) są Szczecin, Zielona Góra, a ich pozycję w zestawieniu może tłumaczyć lokalizacja blisko granicy zachodniej oraz intensywność wymiany handlowej z Niemcami. Najwyższy udział pod względem podmiotów należących do sekcji G (handel i naprawy) odnotowuje Częstochowa, która korzysta ze swojej pozycji znaczącego ośrodka turystycznego (głównie turystyka religijna).

Do atutów Opola jako potencjalnej lokalizacji dla zaawansowanej logistyki można wliczyć:

- atuty lokalizacyjne i infrastrukturalne – dostępne tereny inwestycyjne w obrębie miasta (Opolska Podstrefa Wałbrzyskiej SSE ze zróżnicowaną wielkością dostępnych działek, o dużej elastyczności pod względem dopuszczalnych funkcji), infrastruktura dla zastosowań logistycznych (usytuowanie w III korytarzu TEN-T ze szlakiem autostradowym), plany rozwojowe dotyczące układu komunikacyjnego miasta, mające na celu zwiększenie jego dostępności przestrzennej w stosunku do stref przemysłowych na obrzeżach, jak i uporządkowanie ruchu w strefie śródmiejskiej (ukończenie w latach 2022–2023), oraz poprawy warunków prowadzenia działalności gospodarczej, m.in. w zakresie obiektów pod wynajem czy też kolejnych etapów rozwoju sieci teleinformatycznej, dostępne powierzchnie magazynowe o średniej i wysokiej jakości,
- atuty ekonomiczne – duża liczba podmiotów z kapitałem zagranicznym w województwie, które obsługują zarówno rynek polski, jak i państw ościennych oraz związane z tym możliwości dalszej optymalizacji przepływów za pośrednictwem centrów logistycznych wysokiej klasy, operujących w skali europejskiej, niższy koszt wynajmu powierzchni biurowych niż we Wrocławiu lub Katowicach, przy planowanym zwiększeniu ich wolumenu przez inwestorów samorządowych (UM Opole) i komercyjnych oraz dostęp do podmiotów transportowych mocno zaangażowanych w globalne łańcuchy dostaw na różnym poziomie przepływów (regionalne, krajowe, międzynarodowe), co skutkuje stabilną jakością usług na europejskim poziomie,

- atuty kadrowe – wysoka podaż absolwentów kierunku logistyka (z wszystkich prowadzących ten kierunek uczelni w Opolu rokrocznie promowanych jest ok 100 osób) znajdujących zatrudnienie zarówno w kraju, jak i za granicą,
- atuty społeczne – relatywnie wysokie zainteresowanie nowościami i zamożność społeczeństwa regionu, dla którego Opole jest jednym z centrów grawitacji detalu, co przekłada się m.in. na skalę działalności kurierskiej.

Do czynników wspierających i stanowiących szansę dla rozwoju sektora logistycznego w Opolu i na terenie województwa można zaliczyć:

- plany rozwojowe przechodzące do fazy wdrożeniowej Odrzańskiej Drogi Wodnej, uzupełniającej dostępny pakiet gałęzi transportu, włącznie z decyzją lokalizującą port towarowy w planie zagospodarowania przestrzennego miasta,
- bliskość lotnisk z terminalami cargo (1–1,5 godz.) we Wrocławiu i Katowicach,
- prywatny charakter wielu inwestycji magazynowo-logistycznych w województwie zwłaszcza w sektorze rolno-spożywczym, co wydaje się świadczyć o potencjale integracyjnym / synergicznym sfery magazynowania w tym sektorze.

Większość przedsiębiorstw działających w Opolu i w województwie należy do grupy średnich i małych podmiotów gospodarczych. Wyzwaniem zarówno dla miasta, jak i dla regionu, jest tworzenie warunków wspomagających ich rozwój, a zarazem zapobieżenie przenoszeniu centrów decyzyjnych wraz ze wzrostem skali prowadzonej działalności do innych miast, co było zauważalne w ostatniej dekadzie. Wsparcie – zwłaszcza dla przedsiębiorstw produkcyjnych – jest ważnym elementem inicjowania rozwoju regionalnego [Savona, Meliciani 2015]. Istotnym czynnikiem, który może znacząco poprawić sytuację w tym zakresie, jest przyciągnięcie podmiotów świadczących szeroką paletę usług logistycznych z uwzględnieniem tych najbardziej wyspecjalizowanych. W ten sposób możliwe staje się dla przedsiębiorstw osiąganie efektów synergii charakterystycznych dla funkcjonowania w klastrach branżowych, wynikających z dostępu do wyspecjalizowanej infrastruktury, wiedzy oraz równoważenia obciążeń dostępnych zasobów. Stanowi to zarazem czynnik wspomagający ekspansję przedsiębiorstw lokalnych zgodnie z zasięgiem świadczonych usług logistycznych, a jednocześnie przyciągający kontrahentów (docelowo potencjalnych inwestorów) do danej lokalizacji. Za modelowy przykład wzrostu atrakcyjności lokalizacji dzięki ofercie usług logistycznych można uznać historię rozwoju LZA w Saragossie [Sheffi 2012], która w ciągu kilku lat powiększyła się z ok. 20 tys. m^2 do ponad 140 tys. m^2 powierzchni magazynowej z ofertą usług logistyki globalnej, dzięki synergii przepływów przedsiębiorstw korzystających z usług tego centrum logistycznego. Wydaje się, iż potencjał Opola uzasadnia skorzystanie z tego modelu rozwoju ekonomicznego.

Zakończenie

Powyższe rozważania mogą być przedmiotem głębszej analizy w kontekście aktualizacji strategii rozwoju Opola. Z perspektywy lokalizacji i rozwoju sektora usług logistycznych wysokiej jakości Opole wydaje się pozostawać miastem nieodkrytym, o atrakcyjnym potencjale. Może on ulec dalszemu, synergicznemu wzmocnieniu poprzez rozwój i przyciąganie funkcji produkcyjnej do miasta i regionu. W tym

zakresie silnym magnesem, obok dostępnej i rozwijanej infrastruktury logistycznej, stać się może oferta zaawansowanych usług logistycznych świadczonych przez przedsiębiorstwa należące do sektora BPO i otwierające podmiotom zlokalizowanym w Opolu możliwości elastycznego konfigurowania łańcuchów dostaw dla obsługi rynków globalnych.

Bibliografia

ABSL (2017), *Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2017*, Związek Liderów Sektora Usług Biznesowych (ABSL).

Budner W. (2017), *Tendencje rozwoju rynku nowoczesnych usług biznesowych w Polsce*, „Acta Scientiarium Polonorum. Administratio Locorum", z. 1, nr 16, ss. 19–28.

Cheong M.L.F. (2004), *Logistics Outsourcing and 3PL Challenges*, „Research Collection School Of Information Systems", 1, ss. 1–8.

Ciesielska D. (2009), *Offshoring usług. Wpływ na rozwój przedsiębiorstwa*, Wolters Kluwer, Warszawa.

Colliers International (2014), *Polska Południowa. Potencjał Rozwoju Usług Dla Biznesu. Zasoby Ludzkie,* Rynek Nieruchomości.

Cushman & Wakefield (2016), *Where In The World? Business Process Outsourcing And Shared Service Location Index 2016*.

Czarny E., Kuźnar A., Śledziewska K. (2017), *Na ile innowacyjny jest eksport usług z Polski*, „Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego Studia i Prace", nr 2, ss. 133–146.

Dunning J.H. (1981), *Explaining the International Direct Investment. Position of Countries: Towards a Dynamic or Development Approach*, „Weltwirtschaftliches Archiv", nr 1.

Ernst & Young (2017), *Investors vote "remain" in Europe. EY's Attractiveness Survey Europe 2017*.

Ghodeswar B., Vaidyanathan J. (2008), *Business process outsourcing: An approach to gain access to world-class capabilities*, „Business Process Management Journal", z. 14., nr 1., ss. 23–38. doi: 10.1108/14637150810849382.

Hanus P., Kempny D., Kasperek M., Niestrój K. (2010), *Kierunki rozwoju obsługi logistycznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

Hirschheim R., Dibbern J. (2009), *Outsourcing in a Global Economy: Traditional Information Technology Outsourcing, Offshore Outsourcing, and Business Process Outsourcing* [w:] R. Hirschheim, A. Heinzl, J. Dibbern (red.), *Information Systems Outsourcing. Enduring Themes, Global Challenges and Process Opportunities*, Springer, Berlin Heidelberg, ss. 3–21.

Kasperek M. (2017), *Ewolucja usługodawców logistycznych* [w:] *Budowanie łańcuchów dostaw jutra w świetle teorii i wyników badań*, D. Kisperska Moroń, K. Niestrój, M. Świtała (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice, ss. 105–125.

Lai F., Tian Y., Huo B. (2012), *Relational governance and opportunism in logistics outsourcing relationships: Empirical evidence from China*, „International Journal of Production Research", z. 50, nr 9, ss. 2501–2514. doi: 10.1080/00207543.2011.581011.

Langley C.J. (2018), *2018Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing*, Center for Supply Chain Research, www.infosysconsultinginsights.com/insights/3pl/.

Langley C.J. (2017), *2017 Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing*, Center for Supply Chain Research.

Langley C.J. (2016), *2016 Third-Party Logistics Study. The State of Logistics Outsourcing*, Center for Supply Chain Research.

Lichniak I. (2010), *Serwicyzacja Polskiej Gospodarki*, Warszawa, SGH.

McIvor R. (2009), *How the transaction cost and resource-based theories of the firm inform outsourcing evaluation*, „Journal of Operations Management", nr 27, ss. 45–63.

PAIiZ, Colliers International, Test (2016), *Nowe rynki sektora BSS. 12 wschodzących gwiazd biznesu – Raport*.

Savona M., Meliciani V. (2015), *The Determinants of Regional Specialisation in Business Services: Agglomeration Economies, Vertical Linkages and Innovation*, „Journal of Economic Geography", vol. 15, issue 2, ss. 387–416.

Sheffi Y. (2012), *Logistics clusters. Delivering Value and Driving Growth*, MIT, Cambridge.

Skórska A. (2012), *Wiedzochłonne usługi biznesowe w Polsce i w innych krajach Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

Sobotka B. (2010), *Lublin jako nowa lokalizacja dla sektora Bussines Process Outsourcing w Polsce*, „Gospodarka materiałowa i logistyka", nr 5.

Szymaniak A. (red.) (2008), *Globalizacja usług. Outsourcing, offshoring i shared services center*, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa.

Szymczak M. (2015), *Ewolucja łańcuchów dostaw*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.

Tholons (2017), *Disruption by Digital. Digital Nations & Super Cities*, Tholons Services Globalization IndexTM 2017, New York, www.tholons.com, dostęp: 12.12.2017.

Iwona Chomiak-Orsa
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
iwona.chomiak@ue.wroc.pl

Katarzyna Golusińska
Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu

Marcin Flieger
Akademia Wojsk Lądowych im. generała Tadeusza Kościuszki we Wrocławiu

Michał Flieger
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Informacja prawna determinantą normalizowania procesów transportowych i spedycyjnych[1]

Wprowadzenie

Funkcjonowanie organizacji normowane jest przez system prawny, w którym one działają. Ponieważ działalność logistyczna realizowana jest na styku dwóch i więcej podmiotów, to unormowania prawne tych procesów są szczególnie ważne. Celem artykułu jest wskazanie źródeł informacji prawnej regulujących obszary działalności logistycznej, ze szczególnym uwzględnieniem transportu oraz spedycji, jak również związków zachodzących między unormowaniami prawnymi a normalizacją dla działań obejmujących spedycję i transport. Jest to ważne, ponieważ informacje pochodzące z systemu prawnego są równocześnie wiedzą specjalistyczną, która musi być zrozumiała. Oznacza to, że odbiorcy nieposiadający odpowiednich kwalifikacji, pomimo dostępu do nich, nie będą w stanie odpowiednio ich wykorzystać. Ma to miejsce w wielu obszarach organizacji, natomiast procesy spedycyjne i transportowe powinny być zdeterminowane przez uwarunkowania prawne. W artykule wskazano na możliwość normalizowania wybranych działań logistycznych tj. spedycji i transportu, zarówno w kontekście pozyskiwania informacji prawnej regulującej procesy, jak i samych działań logistycznych uwarunkowanych normami prawnymi.

[1] Publikacja powstała w ramach stażu naukowego sfinansowanego ze środków statutowych Wydziału Prawa i Administracji im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

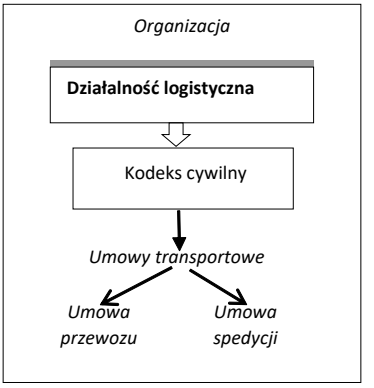
Główne regulacje prawne w obszarze logistyki

Każda działalność gospodarcza jest regulowana przez właściwe przepisy prawa. Dotyczy to również logistyki, która jest obecnie jedną z najbardziej rozwijających się dziedzin [Golusińska, Chomiak-Orsa 2018, ss. 138–151].

Wszystkie stosunki umowne zawarte w ramach logistyki podlegają podstawowym zasadom prawa umów. Zawierając umowę, strony powinny kierować się zasadą swobody kształtowania ich treści – *Pacta sunt servanda*. Szczególną uwagę należy zwrócić na kwestie ewentualnego obciążenia oświadczeń woli składanych przez strony z wadami prawnymi. Warunki umowy mają na celu nie tylko określenie wzajemnych praw i obowiązków stron, ale także uregulowanie ewentualnych sporów, które mogą powstać między umawiającymi się stronami.

O postanowieniach umownych decyduje branża logistyczna, do której będzie miała zastosowanie umowa. Dwie najpopularniejsze w logistyce to umowa przewozu i spedycji. Ich treść reguluje Kodeks cywilny. Dla umów spedycyjnych w art. 794 i następnych, a dla umów transportowych w art. 774 i następnych. Relacje zachodzące między podmiotami działalności logistycznej a regulacjami kodeksu cywilnego przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. Pochodzenie regulacji prawnych w obszarze umów transportowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Golusińska, Chomiak-Orsa 2018, ss. 138–151].

Zgodnie z umową przewoźnik zobowiązuje się w ramach swojej działalności do odpłatnego przewozu osób lub towarów. Jest to deklaracja o świadczeniu usług, których celem jest przewóz osób, towarów lub zwierząt do miejsca przeznaczenia, a nie sam transport, a w związku z tym tworzy zobowiązanie wyników. Zawierając umowę, strony muszą określić przedmiot transportu, trasę i wynagrodzenie, które należy wypłacić przewoźnikowi. Jest to zatem umowa odpłatna, wzajemna, dwustronnie wiążąca, przynajmniej jednostronnie handlowa (przewoźnik musi być przedsiębiorcą). Wchodzi w życie po złożeniu oświadczenia woli w drodze konsensusu. Może być zawarta w dowolnej formie.

Kodeks cywilny zawiera różne przepisy w zależności od przedmiotu przewozu. Występują rozróżnienia pomiędzy przewozem osób a przewozem towarów. Artykuł 776 Kodeksu cywilnego stanowi, że w przypadku transportu pasażerskiego przewoźnik jest zobowiązany do zapewnienia podróżnym warunków bezpieczeństwa i higieny oraz komfortu, jakie uważa za niezbędne w danym środku transportu. Kodeks reguluje również odpowiedzialność przewoźnika za przewożony przez niego bagaż. W takim przypadku przedsiębiorca, który zawarł umowę przewozu, odpowiada za szkody powstałe tylko wtedy, gdy są one spowodowane jego umyślnym przewinieniem lub rażącym niedbalstwem. W przeciwnym razie odpowiedzialność za bagaż powierzony przewoźnikowi jest regulowana. W takim przypadku odpowiada on zgodnie z zasadami ustanowionymi dla przewozu towarów, o których mowa w odrębnym artykule. Ustawodawca ustanowił w art. 778 termin przedawnienia dla roszczeń wynikających z umowy przewozu osób. Mogą one być egzekwowane w ciągu jednego roku od daty wykonania przewozu, a jeżeli nie został on wykonany, przedawnienie wygasa po upływie roku od daty, w której przewóz miał być zrealizowany.

Umowa spedycji jest umową imienną, uregulowaną w art. 794–804 Kodeksu cywilnego, gdzie przepisy mają charakter pomocniczy. Art. 795 Kodeksu cywilnego stosuje się tylko wtedy, gdy umowa nie jest regulowana odrębnymi unormowaniami. O ile zapisy Kodeksu cywilnego dotyczące spedycji lub inne przepisy szczególne nie stanowią inaczej, do umowy stosuje się regulacje dotyczące umowy zlecenia.

Zasadniczo usługi spedycyjne związane są z transportem paczek, stanowiąc dla nich usługę pomocniczą, mającą na celu przyspieszenie i ułatwienie całego procesu transportu. Strona zainteresowana przewozem może skorzystać z innych usług, wybierając najlepszy sposób przewozu ładunku, zawarcie umowy z przewoźnikiem, zapewnienie odpowiedniego opakowania, transportu do miejsca przeznaczenia zgodnie z katalogiem usług.

Zdarza się, że przewoźnicy nie wiedzą, czy wykonywane przez nich operacje wchodzą w zakres działalności transportowej, czy też spedycyjnej. Brak wiedzy nie pozwala określić, w jakim stopniu dany podmiot jest odpowiedzialny za wykonywane czynności. Istnieje dość duża różnica pomiędzy przewoźnikiem drogowym a spedytorem. Przewoźnika drogowego można uznać za przedsiębiorstwo upoważnione do prowadzenia działalności gospodarczej w dziedzinie transportu drogowego. Spedytor jest przedsiębiorcą, którego celem jest organizowanie transportu towarów. W praktyce przewoźnik dostarcza ładunek, a spedytor organizuje transport.

Źródła informacji prawnej regulujące procesy z obszaru spedycji i transportu

Źródła informacji prawnej dla polskich przedsiębiorstw można podzielić na 3 poziomy dostępności. Istotne jest to, że zawierają one nie tylko same akty prawne, ale mogą również wspomagać procesy interpretacji norm. Szczególnie ważne dla przedsiębiorców jest to, że dwa pierwsze rozwiązania mają charakter cyfrowy, co w znaczący sposób ułatwia dostępność do zasobów informacji prawnej. Są to:

1. Strony WWW;
2. Elektroniczne systemy (bazy) informacji prawnej;
3. Rozwiązania „analogowe" – papierowe (czasopisma, książki wraz z ich odpowiednikami elektronicznymi) [Chomiak-Orsa, Krajewski 2018].

Analizując źródła informacji prawnej regulujące obszar logistyki, konieczne jest uwzględnienie unormowań o charakterze ogólnym dla całej organizacji. System, w którym funkcjonuje firma można scharakteryzować posługując się podziałem na informację prawną o charakterze:

- podstawowym – gdzie mamy do czynienia przede wszystkim z przepisami powszechnie obowiązującymi, czyli unormowaniami regulowanymi przez normy krajowe lub unijne, mające kluczowe lub wręcz nadrzędne znaczenie dla danej organizacji[2]. Kluczem kwalifikacji jest wpływ takich przepisów na zasady funkcjonowania jednostki biznesowej w otoczeniu rynkowym danego obszaru (kraju bądź unii);
- wspierającym – która ma wymiar bardziej ogólny, powszechny i nie odnosi się zwykle do zakresu podstawowej działalności biznesowej przedsiębiorstwa. Ma za to związek z realizacją obowiązków o charakterze przede wszystkim publicznoprawnym, które państwo nakłada na przedsiębiorców w określonych obszarach, np. podatków, prawa pracy, ochrony środowiska czy też ochrony danych osobowych [Rozporządzenie Parlamentu...];
- zarządczym – gdzie unormowania oraz informacja regulująca procesy zarządzania organizacją mają charakter zbioru norm wykonawczych (executive) wyznaczających zakres, metody, sposoby i procedury postępowania w konkretnie zakreślonych obszarach działalności biznesowej jednostki.

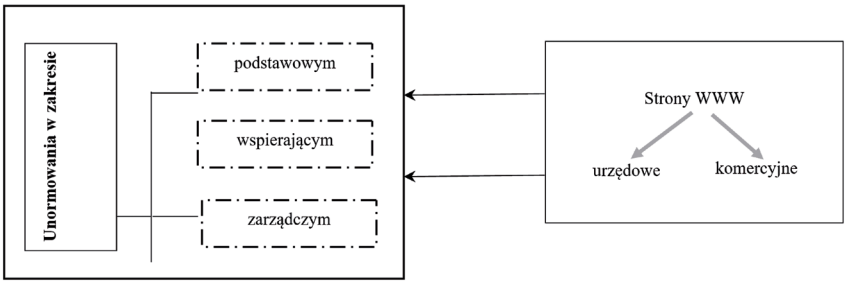
Zarówno w obszarze logistycznych unormowań prawnych, jak i pozostałych aspektach funkcjonowania organizacji, polski przedsiębiorca poszukujący wsparcia w rozwiązywaniu problemów prawnych może znaleźć w sieci specjalistyczne strony WWW, które mają często wolny dostęp. Można je podzielić przede wszystkim wg kryterium wydawcy publikowanych treści. Przyjmując je można wydzielić:

- strony urzędowe – prowadzone i utrzymywane przez odpowiednie organy administracji państwowej (władzy wykonawczej i sądowniczej);
- strony komercyjne – publikowane przez podmioty rynkowe, realizujące swoje zamierzenia biznesowe [Chomiak-Orsa, Krajewski, Golusińska 2018].

Wzajemne relacje między charakterem unormowań dotyczących przedsiębiorstwa a źródłami informacji publikowanymi na stronach WWW prezentuje rysunek 2.

[2] Np. Komisja Nadzoru Finansowego, Urząd Regulacji Energetyki czy Państwowa Inspekcja Farmaceutyczna.

Rysunek 2. Relacje zachodzące między charakterem unormowań procesów logistycznych a źródłami informacji zawartymi na stronach WWW



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Chomiak-Orsa, Krajewski, Golusińska 2018].

Najważniejszą korzyścią obu typów stron jest ich nieodpłatność[3], natomiast analizując ich konstrukcję, zawartość merytoryczną, jakość rozwiązań funkcjonalnych, w tym *usability*, różnice między nimi są znaczne.

Weryfikując urzędowe źródła informacji prawnej ulokowanej na publicznych stronach WWW należy zwrócić uwagę, że ich udostępnienie w formie elektronicznej ma podstawę prawną – Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. [Dz. U. 2017 r. poz. 570], co oznacza, że podmioty udostępniające informacje prawne jako efekt swojej profesjonalnej działalności, realizują obowiązek zapisany w ustawie. Innym czynnikiem charakterystycznym dla urzędowych źródeł informacji jest ich funkcjonowanie w bazach danych na stronach WWW. Wynika to z faktu, iż kryją one duże zbiory dokumentów określonego rodzaju, powiązane relacjami, opatrzone cechami ułatwiającymi ich odnalezienie czy kontekstową interpretację. Sprawiają one, że o takich zbiorach możemy mówić jak o bazach danych[4]. Ostatnim elementem niezbędnym do analizy źródeł informacji prawnej jest informacja o rodzajach dokumentów, które zawierają. Mając na uwadze obowiązujący w Polsce system prawa stanowionego[5] i praktykę jego stosowania, z uwzględnieniem wymagań stawianych przez użytkujących je interesariuszy, mamy do czynienia z urzędowymi zbiorami przepisów prawa oraz dokumentami tzw. wykładni prawa w postaci z orzecznictwa sądowego oraz wyjaśnień i interpretacji wydawanych przez organy administracji państwowej.

[3] Pominięte zostały w tym miejscu strony WWW należące do np. wydawców dzienników o tematyce prawniczej (np. www.rp.pl czy www.gazetaprawna.pl), którzy jako podmioty komercyjne, udostępniają część swoich treści odpłatnie.

[4] Podstawowe, słownikowe znaczenie pojęcia baza danych. Jest to zbiór powiązanych ze sobą informacji, zorganizowanych w strukturę pozwalającą na łatwe ich przeszukiwanie [Wierczyński, Wiewiórowski 2012, s. 52].

[5] System prawa stanowionego oznacza, iż proces stanowienia prawa jest zarezerwowany na wyłączność organom władzy ustawodawczej.

Standaryzacja procesów logistycznych

Ponieważ zakres realizacji procesów logistycznych, jak również unormowania prawne determinujące ich kształt są sformalizowane, istnieje możliwość ich standaryzacji, ze szczególnym uwzględnieniem procesów spedycyjnych i transportowych.

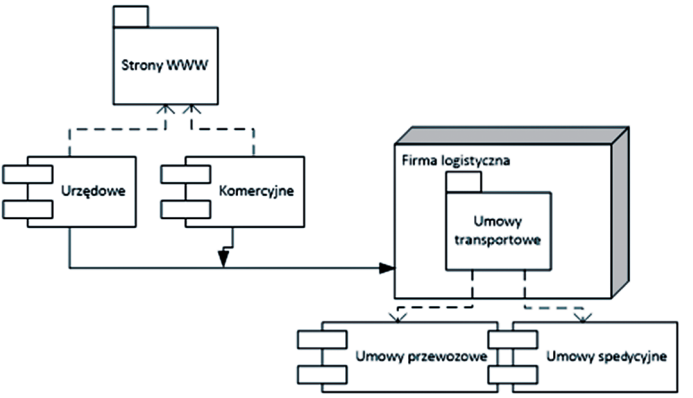
Wykorzystanie rozwiązań z obszaru technologii komunikacyjno-informacyjnych wymusza dążenie do ujednolicania procedur. Wraz z postępem technologicznym istnieje możliwość delegowania wybranych działań bądź ich fragmentów do systemów informatycznych. Wspomaganie technologiczne determinuje rozwój narzędzi ułatwiających pracę na poszczególnych stanowiskach, co przekłada się między innymi na zmniejszenie pracochłonności oraz zwiększenie efektywności pracy. Takie instrumenty często mają charakter rozwiązań systemowych, które nie są dedykowane dla potrzeb konkretnej organizacji, ale są na tyle elastyczne, że umożliwiają korzystanie z tego samego rozwiązania w różny sposób. Taki efekt jest tylko wtedy, gdy wspierane narzędziowo procesy będą dobrze rozpoznane, opisane i interpretowane.

Drugim ważnym warunkiem jest to, aby standaryzacja dotyczyła nie tylko samych przebiegów procesów oraz zaimplementowanych czynności, ale umożliwiała ujednolicenie pozyskania źródeł informacji prawnej, tak aby unikać różnych interpretacji szkodliwych dla tworzenia stabilnych i trwałych relacji biznesowych.

Najważniejszym założeniem standaryzacji jest zdefiniowanie głównych źródeł norm prawnych oraz zakresu ich wykorzystania w kontekście realizacji procesów logistycznych.

Jako kluczową strukturę informacji prawnej dla regulacji w obszarze procesów logistycznych można zaprezentować kontekstowy diagram mechanizmów jej pozyskiwania (rysunek 3).

Rysunek 3. Źródła pozyskania informacji prawnej dla tworzenia oraz realizacji umów spedycyjnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Chomiak-Orsa, Krajewski, Golusińska 2018].

Działania te wpisują się w istotę poszukiwania spójności organizacyjnej. Harmonizację funkcjonowania organizacji należy rozpatrywać w podziale na płaszczyzny (metody zarządzania, styl i mechanizmy zarządzania, zasoby ludzkie). Odpowiednio zaprojektowane procedury logistyczne stanowią jeden z kluczowych aspektów determinujących możliwości osiągnięcia spójności pomiędzy tymi płaszczyznami [Flieger 2018a]. Dlatego zagadnienie spójności organizacyjnej w kontekście standaryzacji procesów logistycznych dotyczy współpracy w ramach sieci międzyorganizacyjnych [Flieger 2018b].

Ponadto podejmując działania mające na celu ujednolicenie czynności logistycznych, należy uwzględniać możliwość modernizacji bądź ich doskonalenia. Standaryzacja przyczynia się często do „usztywniania" procedur, które przestają być wrażliwe na zmiany wynikające ze zmian legislacyjnych.

Zakończenie

Działalność logistyczna uwarunkowana jest wieloma unormowaniami wynikającymi z kontekstu legislacyjnego, w którym funkcjonują przedsiębiorstwa. Standaryzacja procesów jest niezbędna, ponieważ porządkuje działanie organizacji, m.in. przez określenie czynności, osób odpowiedzialnych, zakres obowiązków czy rodzaj umów. W artykule odwoływano się do doświadczeń własnych wynikających z prowadzonych badań, które jednoznacznie wskazują na znaczenie informacji prawnej w uzyskaniu spójności oraz ujednolicenia procesów logistycznych. Omówione modelowe rozwiązania powinny stanowić wskazówkę dla kierunków ich doskonalenia we współczesnych organizacjach.

Bibliografia

Chomiak-Orsa I., Krajewski M., Golusińska K. (2018), *Urzędowe strony WWW jako podstawowe źródło informacji prawnej polskich przedsiębiorców*, „Informatyka Ekonomiczna", nr 4(50), ss. 9–21.

Chomiak-Orsa I., Krajewski M. (2018), *Źródła informacji prawnej w polskich przedsiębiorstwach*, „Informatyka Ekonomiczna", nr 3(49), ss. 29–37.

Flieger M. (2018a), *Istota, zastosowanie oraz ocena empiryczna koncepcji spójności organizacyjnej* [w:] R. Kamiński (red.), *Innowacje gospodarcze. Wybrane aspekty ekonomiczne i prawne*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań, ss. 231–251.

Flieger M. (2018b), *Uwarunkowania harmonizacji kooperacji w ramach sieci międzyorganizacyjnej na poziomie gminnym*, „Management Forum", t 6, nr 2, ss. 8–15.

Golusińska K., Chomiak-Orsa I. (2018), *Modern didactic methods using in educational processes of the training of logistic specialization* [w:] M. Adamczak, R. Domański, P. Cyplik (red.), *Modern foreign language learning in logistics area*, Poznań School of Logistics Press, ss. 138–151.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE, Dz.U.UE.L.2016.119.1 [online], https://www.uodo.gov.pl/pl/131/224, dostęp: 26.02.2020.

Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U. 2017.570) [online], http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20050640565, dostęp: 26.02.2020.

Wierczyński G., Wiewiórowski W.R. (2012), *Informatyka prawnicza*, Warszawa, s. 52.

Ewelina Cybulska
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu,
Wydział Transportu i Elektrotechniki, Zakład Logistyki i Marketingu
e.cybulska@uthrad.pl

Renata Krajewska
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu,
Wydział Transportu i Elektrotechniki, Zakład Logistyki i Marketingu
r.krajewska@uthrad.pl

Rower miejski jako element logistyki miejskiej

Wstęp

Rower miejski na przestrzeni kilu lat zyskał sobie w Polsce wielu zwolenników. Jest idealnym rozwiązaniem dla każdego, kto ceni sobie zdrowy tryb życia i ekologię. Nie trzeba martwić się o jego przechowywanie, a pojazdy są na bieżąco naprawiane i odnawiane w razie zniszczenia. Celem artykułu jest zwrócenie uwagi na usługę roweru miejskiego, stanowiącą doskonałą alternatywę dla transportu, zarówno prywatnego, jak i publicznego. Daje nam swobodę, jest dostępny w sezonie rowerowym przez całą dobę, siedem dni w tygodniu, a jedyną niedogodnością może być chwilowy brak wolnego pojazdu w stacji wypożyczeń. Do badań na potrzeby rozdziału wykorzystano metodę badań rynkowych, ankiety zostały przeprowadzone w formie tradycyjnej, opartej na wywiadzie oraz za pomocą jednego z serwisów internetowych.

Transport jako element logistyki miejskiej

Podstawą efektywnego funkcjonowania miast jest zapewnienie jego mieszkańcom możliwości sprawnego przemieszczania się. Współcześnie w dużych i średnich miastach powstaje duży problem związany z kongestią i dotyczy zarówno kongestii na sieci drogowej, jak i w środkach transportu. W wyniku kongestii, czyli nadmiernego

obciążenia infrastruktury transportowej, znacznie obniża się przepustowość miast, średnia prędkość ruchu, powstają długotrwałe zatory, rozlewające się na sieci dojazdowe [Krysiuk 2016]. Kongestia jest związana z dysproporcjami, jakie występują między transportem a wielkością i strukturą miasta, konfliktami w relacji: transport zbiorowy – transport indywidualny oraz dysproporcjami między poziomem rozwoju infrastruktury a ruchem [Szołtysek 2011]. Problemy te są wynikiem nagromadzenia potrzeb transportowych i komunikacyjnych w mieście, jak również skoncentrowania tych potrzeb w jednym czasie, ich cykliczności oraz realizowania ich na ograniczonej przestrzeni. Potrzeby transportowe i komunikacyjne w mieście rozumiane są jako konieczność pokonania przestrzeni w określonym czasie i w określony sposób, obejmując zarówno przepływy osób, jak i ładunków. Zwłaszcza szybko rozwijający się transport drogowy wpłynął na zmianę struktury przestrzennej miast. Coraz większe rozproszenie miejsc pracy, miejsc zamieszkania, rekreacji i zakupów powodują wzrost potrzeb podróżowania, a chęć coraz szybszego pokonywania coraz większych odległości pomiędzy różnymi obszarami miejskimi wpływa na zwiększenie liczby samochodów osobowych.

W polskich miastach również widoczne są dysproporcje pomiędzy potrzebami komunikacyjnymi i transportowymi a możliwościami ich realizacji na pożądanym poziomie jakości. Dlatego coraz większe znaczenie odgrywa system logistyczny, rozpatrywany jako system logistyczny miasta; jako zorganizowany i skoordynowany w ramach danej aglomeracji miejskiej przepływ dóbr materialnych, mediów, zasobów ludzkich i informacji z nimi związanych, w sposób optymalizujący koszty tak, aby zaspokoić potrzeby mieszkańców w zakresie jakości życia i gospodarowania zasobami materialnymi [Szołtysek 2005].

Logistyka miejska jako koncepcja zarządzania miastem „traktuje miasto jako socjalnie zurbanizowany teren, będący miejscem wymiany handlowej, którego infrastrukturę ekonomiczną należy w sposób inteligentny wykorzystać" [Szołtysek 2009]. Zadaniem logistyki miejskiej jest przede wszystkim planowanie, koordynowanie i kontrola wszystkich procesów, które odbywają się w obrębie miasta i obejmują przemieszczanie osób, fizyczne przepływy dóbr (surowców, półproduktów, towarów, odpadów itp.) oraz informacji z nimi związanych w sposób obniżający koszty, minimalizujący kongestię i podnoszący jakość życia mieszkańców. Jednym z głównych celów logistyki miejskiej jest zaspokojenie potrzeb mieszkańców w zakresie jakości życia, ale to prowadzi do rozwoju transportu indywidualnego, a co za tym idzie, wzrostu kongestii w transporcie samochodowym w miastach, która z kolei wpływa na obniżenie jakości życia.

Jakość życia obejmuje szereg czynników związanych z codziennym funkcjonowaniem człowieka, takich jak np.: miejsce zamieszkania, miejsce pracy, dochody, status zawodowy, rola społeczna, przyzwyczajenia, infrastruktura miejska, poczucie bezpieczeństwa, czas wolny, stan i zasoby środowiska, oświata i instytucje edukacyjne, ośrodki zdrowia, organizacje kulturalne i rekreacyjne itp. Potrzeby transportowe i komunikacyjne w mieście wynikają z wymienionych przesłanek związanych z jakością życia. Czynniki te w dużym stopniu determinują jakość życia i wpływają na sposób przemieszczania się osób w mieście, w tym także na liczbę połączeń komunikacyjnych.

Transport indywidualny, jak i zbiorowy, w miastach odgrywa rolę wspomagającą przy zaspokajaniu potrzeb jego użytkowników oraz wpływa pośrednio na jakość ich życia. System transportu zbiorowego i indywidualnego w mieście powinien być dostosowany do charakteru, zróżnicowania i rozmiaru potrzeb transportowych, które w nim występują. Dlatego nadrzędnym celem logistyki miejskiej powinno być usprawnianie procesów logistycznych na terenie miasta, przyczyniające się do jego rozwoju, a usprawnienie to powinno satysfakcjonować użytkowników miasta w maksymalnym stopniu. Zadaniem logistyki miejskiej w obszarze transportu osób powinno być sprawne planowanie, kontrolowanie i koordynowanie procesów, odbywających się w obrębie danego miasta, związanych z przemieszczaniem osób przy wykorzystaniu transportu indywidualnego lub/i zbiorowego, uwzględniającego zróżnicowane potrzeby transportowe w celu optymalizacji kosztów, minimalizacji kongestii oraz podniesienia jakości życia.

Zmiany w systemie zarządzania miastem (szczególnie transportem miejskim) mogą w znaczący sposób ograniczyć zjawisko kongestii – istotnie wpływając na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska oraz na poprawę jakości życia w miastach. Duże miasta wprowadzają zakazy wjazdu samochodów spalinowych do centrum, ograniczają ruch tranzytowy, inwestują w infrastrukturę rowerową i transport publiczny. Powoli standardem stają się strefy wolne od pojazdów silnikowych, rowerostrady i wypożyczalnie elektrycznych pojazdów [Krajewska, Łukasik 2017]. Wprowadzane zmiany często mają charakter innowacji, a nawet ekoinnowacji.

Jednym z takich rozwiązań, mającym na celu usprawnienie przemieszczania się na terenie miasta, jest system samoobsługowych wypożyczalni rowerów miejskich. W miastach, w których powstał, system rowerów miejskich korzystnie wpłynął na popularyzację tego sposobu przemieszczania się, a tym samym na poprawę infrastruktury rowerowej.

Systemy rowerów miejskich w Polsce

Rower miejski jest usługą oferowaną w wielu polskich miastach od stosunkowo niedawna. Prekursorem idei miejskich wypożyczalni rowerowych w miastach był Duńczyk Luud Schimmelpennink. W 1965 roku wraz ze znajomymi zebrał kilkaset rowerów, przemalował je na biało i rozstawił w mieście Amsterdam, umożliwiając ich darmowe użytkowanie [http://wrower.pl/miasto/rower-miejski-wypozyczalnia-rowerow,2183.html]. Niestety krótko po uruchomieniu programu większość rowerów została skradziona. Nie przeszkodziło to jednak fanom systemu wypożyczalni rowerów, którzy dalej podejmowali liczne próby udostępniania jednośladów do realizacji codziennych przemieszczeń w miastach.

Na wzór holenderskich „Białych Rowerów" uruchomiono w wielu innych miastach i obszarach do nich przylegających także inne programy i systemy ogólnodostępnych wypożyczalni rowerów. Najbardziej znanym z tych programów jest „Żółty Rower", uruchomiony w amerykańskim Portland oraz we francuskim La Rochelle [Shaheen i in. 2010].

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku pojawiły się pierwsze samoobsługowe systemy wypożyczania rowerów, umożliwiające rejestrowanie osoby wypożyczającej, co w znaczący sposób przyczyniło się do zmniejszenia liczby kradzieży pojazdów oraz osłabiło chęć ich niszczenia. Zaczęto także zwracać uwagę na budowę konstrukcyjną i wyposażenie rowerów przeznaczonych do udostępniania wielu odbiorcom. Zadbano o to, aby wypożyczane rowery były wyposażone w nietypowe rozwiązania – dzięki takiemu rozwiązaniu można było uzyskać pełną kontrolę nad ich wykorzystaniem i jednocześnie ograniczyć możliwość ich zastosowania w innych pojazdach. Działania te okazały się sukcesem i przyczyniły się do rozwoju systemu rowerów publicznych w innych miastach (miasta brytyjskie, holenderskie i skandynawskie). Odbiorcy w innych miastach całego świata również docenili zalety tego środka transportu jako jednego ze sposobów realizacji codziennych przemieszczeń. Osoby korzystające z rowerów zwracają szczególną uwagę na możliwość swobodnego przemieszczania się i na większą dostępność do miejsc, gdzie ciężej dostać się samochodem osobowym czy transportem publicznym [Dębowska-Mróz i in. 2017].

Coraz częściej w polskich miastach do codziennych podróży używa się roweru miejskiego. Zadania związane z obsługą systemu roweru miejskiego w Polsce realizowane są przez trzech operatorów – świadczą oni usługi dotyczące dostępu do systemu roweru miejskiego, gminnego, regionalnego, zależnie od roku kalendarzowego w około dwudziestu miejscowościach.

Najstarszym operatorem systemu bezobsługowego roweru miejskiego w Polsce jest BikeU, który udostępnia łącznie 211 stacji, 2015 rowerów i znajduje się w trzech polskich miastach (tab. 1).

Tabela 1. Zestawienie operatorów systemu roweru miejskiego i gminnego w wybranych miastach w Polsce w 2018 roku

Lokalizacja	Nazwa	Operator	Rok uruchomienia systemu	Liczba stacji	Liczba rowerów
Bielsko-Biała	BBbike	BikeU	2014	12	120
Bydgoszcz	Bydgoski Rower Aglomeracyjny	BikeU	2015	37	395
Kraków	Wavelo	BikeU	2008	162	1500
Białystok i Choroszcz	BiKeR	Nextbike	2014	63	659
Grodzisk Mazowiecki	Grodziski Rower Miejski	Nextbike	2014	11	83
Katowice	City by bike	Nextbike	2015	54	452
Konstancin-Jeziorna	Konstanciński Rower Miejski	Nextbike	2014	5	50
Legnica	Legnicki Rower Miejski	Nextbike	2016	11	98
Łódź	Łódzki Rower Publiczny	Nextbike	2016	157	1584
gmina Michałowice	Rower Gminny	Nextbike	2016	6	55
Opole	Opole Bike	Nextbike	2012	19	198
Poznań	Poznański Rower Miejski	Nextbike	2012	113	1227

Lokalizacja	Nazwa	Operator	Rok uruchomienia systemu	Liczba stacji	Liczba rowerów
Radom	Radomski Rower Miejski	Nextbike	2017	27	275
Szczecin	Bike_S	Nextbike	2014	87	700
Warszawa	Veturilo	Nextbike	2012	380	5439
Wrocław	Wrocławski Rower Miejski	Nextbike	2011	82	820
Stalowa Wola	Stalowa Wola – miasto rowerów	Nextbike	2016	10	100
Rzeszów	RoweRes	Romet Rental Systems	2010	41	100
Toruń	Toruński Rower Miejski	Romet Rental Systems	2014	30	Ponad 300
Zielona Góra	Zielonogórski Rower Miejski	Nextbike	2018	36	360

Źródło: opracowanie własne na podstawie https://nextbikepl/o-nextbike.

Firma BikeU działa w Polsce od 2008 roku. Jej działalność koncentruje się na kompleksowej obsłudze polegającej na dostarczaniu, montowaniu oraz świadczeniu usługi wsparcia i utrzymania tego systemu. BikeU jako spółka francuskiej Grupy Egis realizuje swoje zadania udostępniania rowerów w ponad 100 krajach na całym świecie, m.in. w Hiszpanii, Włoszech, Rosji, Madagaskarze, Arabii Saudyjskiej, Chinach, Indonezji, Indiach i Brazylii.

Dwa lata po powstaniu pierwszego systemu roweru miejskiego w Polsce pojawił się na rynku nowy operator – Romet Rental Systems, który obecnie dysponuje łącznie 71 stacjami oraz ponad 400 rowerami. Aktualnie realizuje on swoje zadania w dwóch polskich miastach (tab. 1).

Najpopularniejszym operatorem systemu wypożyczania roweru bezobsługowego w Polsce jest Nextbike. Nextbike działa w Polsce od 2010 roku na licencji Nextbike GmbH – niemieckiej firmy istniejącej od 2004 roku. Firma ta jest obecna na 4 kontynentach w 25 państwach i ponad 150 miastach.

System jest obecny m.in. w Niemczech, Austrii, Szwajcarii, Turcji, Cyprze, Emiratach Arabskich, Chorwacji, Azerbejdżanie, Łotwie, Nowej Zelandii, w Stanach Zjednoczonych, w Wielkiej Brytanii, na Węgrzech i Bułgarii. Rowery Nextbike można wypożyczać 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu w okresie od wczesnej wiosny do późnej jesieni, płacąc za wypożyczenie według lokalnych taryf.

Pierwszy system wypożyczalni rowerów w ramach systemu roweru miejskiego Nextbike Polska uruchomiony został we Wrocławiu (08.06.2011 r.), a następnie na Bemowie (1.04.2012 r.). Kolejna lokalizacja tego systemu to Poznań (15.04.2012 r.), następnie Opole (15.06.2012 r.), Warszawa (1.08.2012 r.), Sopot (5.09.2013 r.), Białystok (31.05.2014 r.), Konstancin-Jeziorna (13.06.2014 r.), Lublin (19.09.2014 r.), Grodzisk Mazowiecki (27.10.2014 r.), Katowice (01.05.2015 r.) oraz Juchnowiec Kościelny (01.07.2015 r.).

Aby system rowerów miejskich był akceptowany przez użytkowników, musi być prosty i przyjazny w obsłudze oraz elastyczny dla każdego użytkownika. Użytkownik powinien mieć możliwość zarejestrowania się w różny sposób – za pomocą odpowiedniej dla siebie platformy, czyli systemu obsługi, a także powinien mieć możliwość dokonania wyboru, w jaki sposób chce zasilić konto (z którego pokryje swoje zobowiązania finansowe) czy wypożyczyć rower. Warto wspomnieć, że użytkownicy systemów Nextbike mają również możliwość rejestracji przy terminalu. Związane jest to z koniecznością udostępnienia systemu roweru miejskiego potencjalnym turystom oraz osobom, które pod wpływem impulsu chcą skorzystać z usługi roweru miejskiego. Zaletą systemu jest również fakt, że użytkownik, który raz się zarejestrował w systemie, używając jednej nazwy użytkownika i towarzyszącego mu hasła, może korzystać z systemów Nextbike w innych miastach nie tylko w Polsce, ale także na całym świecie.

Głównym założeniem koncepcji roweru miejskiego jest prostota jego użytkowania i na tym właśnie polega jego sukces. Na terenie danego obszaru (gminy czy innego obszaru odniesienia) rozlokowane są stacje z rowerami do wypożyczenia. Zauważono, że im więcej stacji i rowerów, które może wypożyczyć każdy, kto jest zarejestrowany do systemu wypożyczeni roweru (np. roweru miejskiego), tym lepiej. Rower można wypożyczyć w jednym miejscu, a oddać przy innym stanowisku (rysunek 1), dzięki czemu można poruszać się po mieście stosunkowo szybko i bez obawy o miejsce, gdzie rower należy oddać. W przypadku opadów deszczu spokojnie można wrócić do domu bez zamartwiania się, że musimy odstawić rower do miejsca, z którego pobraliśmy nasz środek transportu. Sposób postępowania związany z wypożyczeniem roweru przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 1. Elementy systemu rowerów miejskich

Źródło: https://nextbikepl/o-nextbike.

Rysunek 2. Algorytm postępowania przy wypożyczeniu roweru

Źródło: https://nextbikepl/o-nextbike.

Rowery dostępne w systemie wypożyczalni roweru miejskiego nie są tymi samymi rowerami, które każdy może kupić w sklepie. Są to modele rowerów stworzone do jazdy miejskiej, wygodne i oznakowane. Ich podstawową cechą jest trwałość. Łatwo się je zapina i wypina do stojaków przeznaczonych na stację wypożyczeń.

W celu zachęcenia do wypożyczania rowerów często pierwsze 20–30 minut jest za darmo, a każda kolejna godzina jest coraz droższa – odwrotnie niż na przykład przy parkowaniu samochodem, kiedy każda kolejna godzina parkowania jest coraz tańsza. Pomysłodawcom systemu chodzi o to, aby rowery były przez jak najdłuższy czas w użyciu oraz by jak najmniejszą liczbą rowerów udało się obsłużyć jak największą liczbę osób chętnych do ich wykorzystania. Potencjalnemu użytkownikowi systemu nie opłaca się w ogóle wypożyczenie roweru na cały dzień. Przykładowo, jeśli chce on przejechać kilka kilometrów, potem na przykład zwiedzić jakiś obiekt historyczny, a następnie udać się do innej części miasta, to za każdym razem odstawia on rower do najbliższej stacji w pobliżu realizacji celu, tak by mogli korzystać z niego inni użytkownicy. Przy dużych systemach wypożyczalni rowerów miejskich prawie nie zdarza się, by w wybranej stacji nie było roweru dłużej niż 15 minut.

Poszczególne systemy wypożyczalni rowerów dostępnych w różnych miastach i gminach różnią się w zasadzie tylko szczegółami ich użytkowania. W zależności od miasta, sezonu czy statusu wypożyczającego (turysta/mieszkaniec) można spotkać się z różnymi cenami za usługę. W uproszczeniu proces korzystania z systemu roweru miejskiego wygląda tak jak zaprezentowano na rysunku 2.

Pierwszym krokiem jest rejestracja w systemie. Najlepiej zarejestrować się na stronie poszczególnego systemu – zajmuje to około minuty. Po podaniu wymaganych przez system danych, doładowujemy na wymaganą sumę swoje konto. Większość systemów wymaga, by na koncie użytkownika cały czas znajdowała się minimalna kwota (najczęściej około 10 złotych). Po zarejestrowaniu się i doładowaniu konta użytkownik może wypożyczyć rower i realizować swoje potrzeby transportowe [Pamuła, Gontar 2017].

Kolejny krok to wypożyczenie roweru. Na tym etapie poszukujemy położonej najbliżej nas stacji z rowerami, podchodzimy do terminalu i wybieramy opcję „wypożycz". Po zweryfikowaniu konta użytkownika wybrany rower jest zwalniany automatycznie. W wielu systemach istnieje także możliwość wypożyczenia roweru bez rejestracji – wymaga to wtedy podania danych karty kredytowej. Systemy zabezpieczające są na tyle dopracowane, że korzystanie w ten sposób z wypożyczalni roweru miejskiego jest również bezpieczne.

Zwrot roweru to etap, który trzeba wykonać bardzo uważnie. Trzeba zwrócić uwagę, czy system zarejestrował zwrot roweru i nie nalicza już kolejnych minut wypożyczenia.W niektórych systemach wstawienie roweru do stojaka jest automatycznie odnotowane jako zwrot roweru, a w niektórych – potrzeba jeszcze kilku operacji na terminalu.

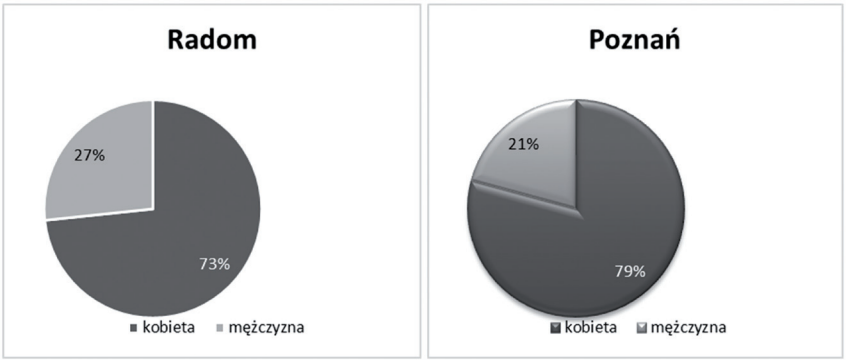
Pierwsze kroki związane z wypożyczeniem roweru miejskiego mogą czasami wydawać się skomplikowane. W rzeczywistości użytkownicy systemu szybko przekonują się, że taki system jest prosty w obsłudze, bezpieczny, wygodny i tani. Istotną zaletę tego systemu stanowi również stosunkowo proste śledzenie na bieżąco wszystkich istotnych danych dotyczących liczby użytkowników systemu, liczby wypożyczeni, lokalizacji, w których najczęściej są wypożyczane rowery, czasu itp.

Ankieta dotycząca motywacji osób korzystających z roweru miejskiego

W ramach badań na potrzeby naukowe przeprowadzono ankietę w dwóch polskich miastach – w Poznaniu i w Radomiu. Celem badań było poznanie motywacji osób korzystających z roweru miejskiego w obu miastach oraz motywacji niekorzystania z roweru. Ankieta została przeprowadzona metodą online, za pomocą jednego z portali specjalizującego się w udostępnianiu elektronicznych ankiet oraz w wersji papierowej (tylko Radom). Czas badania obejmował okres jednego miesiąca, tj. 10.07.2018–10.08.2018.

W Radomiu przebadano 150 osób, zaś w Poznaniu 125. Na wykresach 1–4 przedstawiono strukturę respondentów ze względu na płeć, wiek, status zawodowy i posiadanie prawa jazdy. Dane te nie odzwierciedlają struktury mieszkańców korzystających z rowerów obu miast, lecz jedynie strukturę prób.

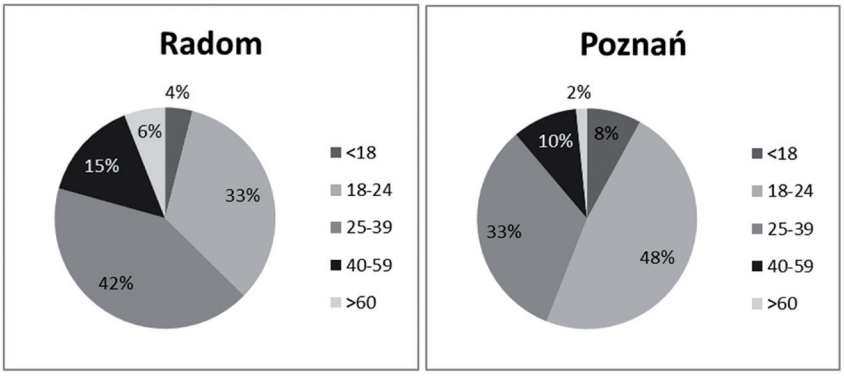
Wykres 1. Struktura respondentów ze względu na płeć



Źródło: opracowanie własne.

Wśród respondentów z Radomia kobiety stanowiły 73% a mężczyźni 27%, zaś w Poznaniu 79% kobiety i 21% mężczyźni.

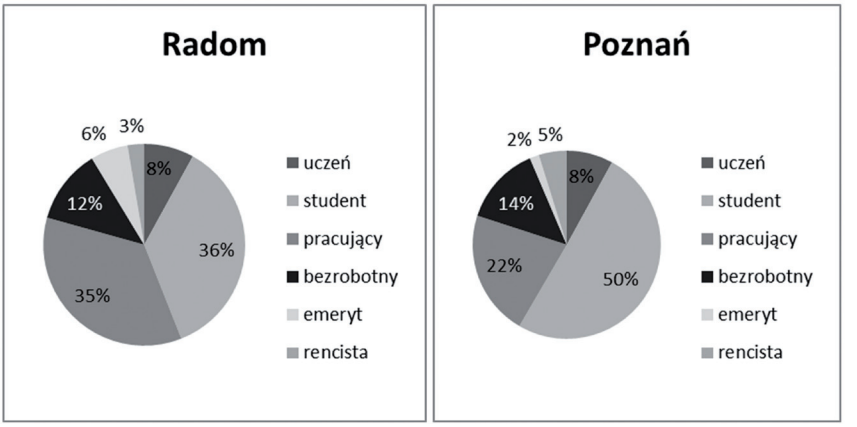
Wykres 2. Struktura wiekowa respondentów



Źródło: opracowanie własne.

Największą grupę respondentów w Radomiu stanowiły osoby w wieku 25–39 lat – 42%, a drugą co do liczności w wieku 18–24 lata – 33%. W Poznaniu te dwie grupy były również najliczniejsze, choć największą grupę stanowiły osoby w wieku 18–24 lata – 48%, w wieku 25–39 lat – 33%.

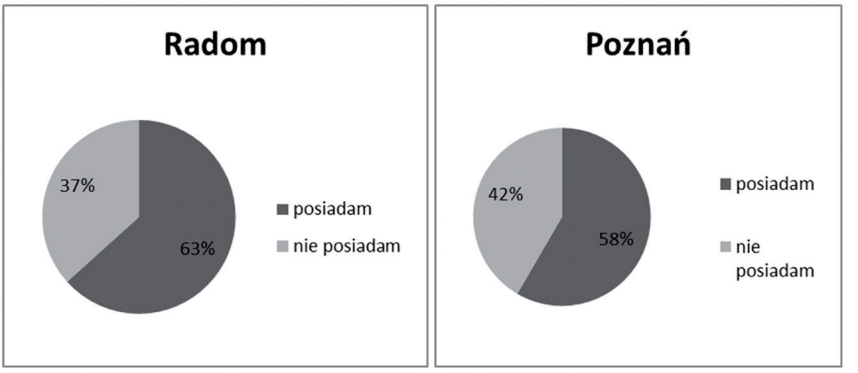
Wykres 3. Status zawodowy respondentów



Źródło: opracowanie własne.

Biorąc pod uwagę status zawodowy respondentów, struktura jest następująca: uczeń – (Radom – 8%, Poznań – 8%), student – (Radom – 36%, Poznań – 50%), pracujący – (Radom – 35%, Poznań – 22%), bezrobotny – (Radom – 12%, Poznań – 14%), emeryt – (Radom – 6%, Poznań – 2%), rencista – (Radom – 3%, Poznań – 5%).

Wykres 4. Odsetek respondentów posiadających prawo jazdy

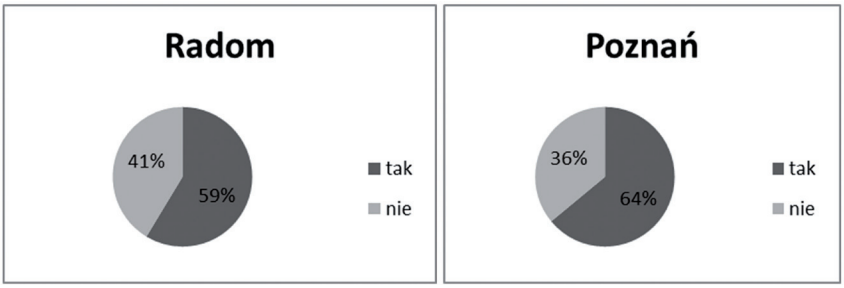


Źródło: opracowanie własne.

Zbadano również respondentów ze względu na posiadanie przez nich prawa jazdy – nie określono jednak, o którą kategorię prawa jazdy chodzi. Ogółem w Radomiu wśród respondentów prawo jazdy posiada 63% osób, zaś 37% nie posiada takiego dokumentu. W Poznaniu prawo jazdy posiada 58% osób, a 42% osób nie posiada.

W badaniu pierwszym podstawowym pytaniem było to, czy respondenci korzystają z roweru miejskiego (wykres 5).

Wykres 5. Odsetek respondentów korzystających z roweru miejskiego

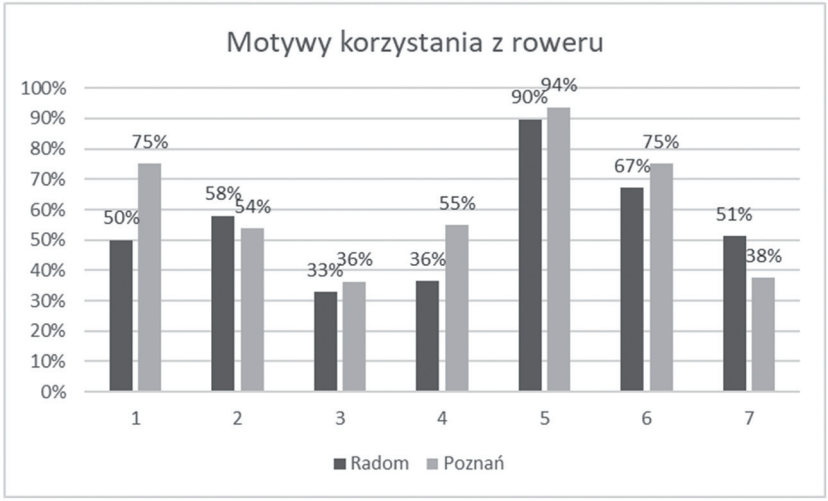


Źródło: opracowanie własne.

Korzystający z roweru miejskiego respondenci z Radomia stanowili 59% osób biorących udział w ankiecie, niekorzystający – 41% (przy czym osoby, które odpowiedziały „nie", przechodziły do pytania nr 7). W Poznaniu natomiast korzysta z roweru miejskiego 64% respondentów.

Kolejna kwestia to motywy respondentów do korzystania z roweru miejskiego, które przedstawiono na wykresie 6.

Wykres 6. Motywy respondentów korzystania z roweru miejskiego



Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu o motywy korzystania z roweru miejskiego możliwe było udzielenie więcej niż jednej odpowiedzi. Do wyboru były następujące odpowiedzi oznaczone od 1 do 7:

1 – nie posiadam własnego roweru,

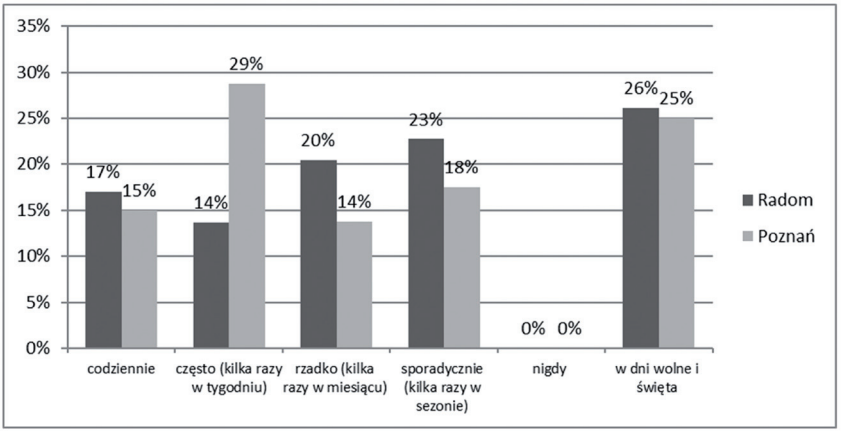
2 – mogę się nim dostać do miejsca, gdzie dojazd w inny sposób jest utrudniony,

3 – służy jako dojazd do szkoły/na uczelnię /do pracy,
4 – jest tańszym rozwiązaniem niż podróż autem/transportem publicznym,
5 – wykorzystuję pojazd rekreacyjnie,
6 – rower miejski jest rozwiązaniem ekologicznym,
7 – rower miejski jest bezpiecznym środkiem transportu (Radom – 45, Poznań – 30).

Głównym motywem korzystania z roweru miejskiego, zarówno wśród respondentów z Radomia, jak i z Poznania, było wykorzystanie roweru w celach rekreacyjnych. Kolejną motywacją były kwestie związane z ekologią.

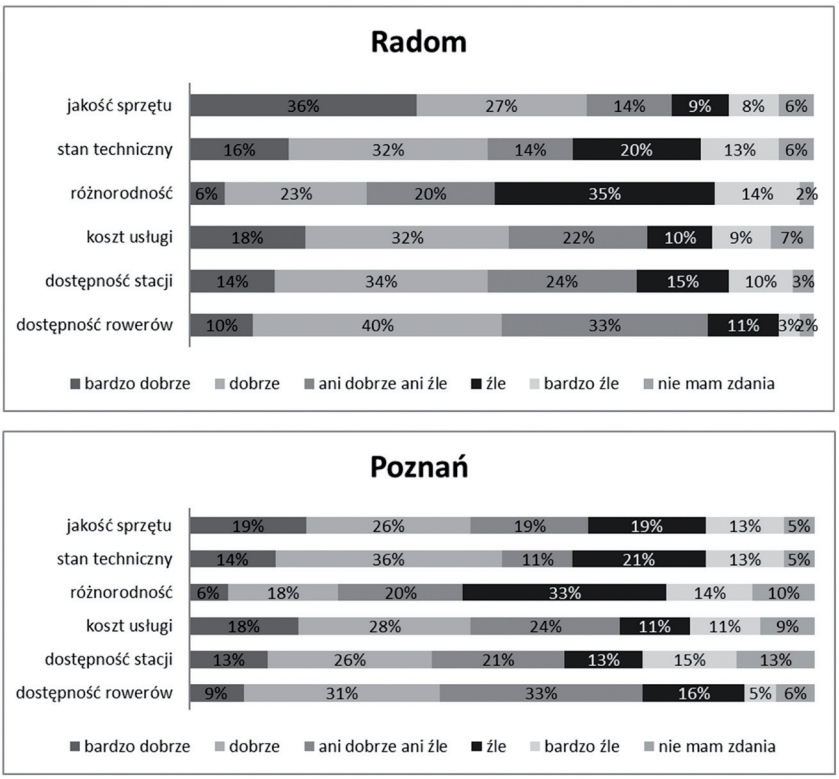
Następne pytanie dotyczyło częstotliwości korzystania z usługi roweru miejskiego (wykres 7). W obu miastach odsetek korzystających z roweru miejskiego codziennie jest niewielki i wynosi odpowiednio 17% w Radomiu i 15% w Poznaniu. W Poznaniu często, czyli kilka razy w tygodniu, korzysta z roweru miejskiego 29% respondentów, natomiast w Radomiu odsetek ten jest zdecydowanie mniejszy i wynosi 14%. Zarówno w Radomiu jak i w Poznaniu wysoki jest odsetek respondentów korzystających z roweru miejskiego w dni wolne i święta (Radom – 26%, Poznań – 25%).

Wykres 7. Częstotliwość korzystania z roweru miejskiego



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 8. Ocena jakości poszczególnych usług związanych z rowerem miejskim

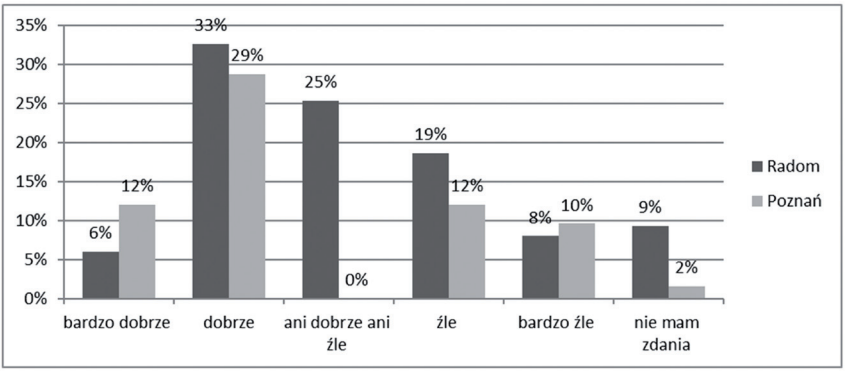


Źródło: opracowanie własne.

Respondenci z Radomia najwyżej ocenili jakość sprzętu (36%+27%=64%). Na poziomie dobrym i bardzo dobrym ocenili również koszt usługi (18%+32%=50%) i dostępność rowerów (10%+40%=50%). Najniżej natomiast została oceniona różnorodność sprzętu (35%+14%=49%). Respondenci z Poznania najwyżej ocenili stan techniczny rowerów (14+36%=50%), a następnie koszt usługi (18%+28%=46%) i jakość sprzętu (19%+26%=45%). Negatywnie została przez nich oceniona, podobnie jak w Radomiu, różnorodność sprzętu (33%+14%=47%).

Na wykresie 9 przedstawiono dane dotyczące oceny infrastruktury rowerowej w mieście, dokonanej przez respondentów z Radomia i Poznania.

Wykres 9. Ocena stanu infrastruktury rowerowej w mieście

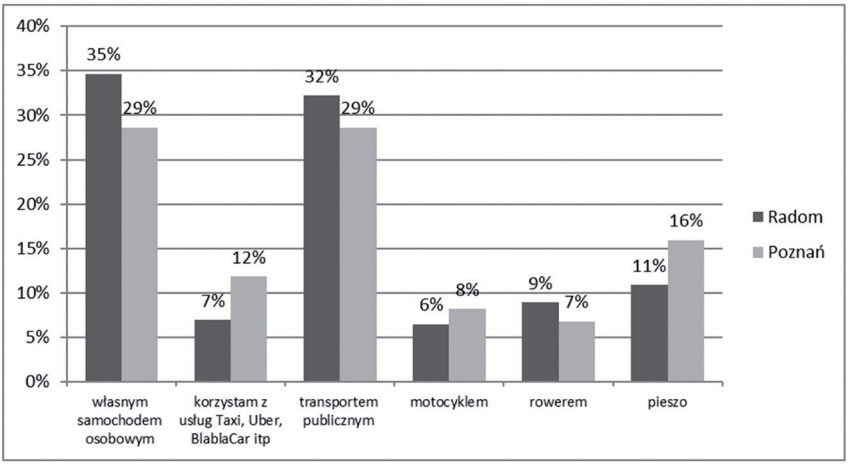


Źródło: opracowanie własne.

Jakości infrastruktury rowerowej w Radomiu, jak i Poznaniu, została przez respondentów w większości oceniona jako dobra lub bardzo dobra (Radom – 33% + 6% = 39%, Poznań – 29% + 12% = 41%).

Respondenci byli również pytani o środki transportu, którymi poruszają się poza sezonem rowerowym (wykres 10).

Wykres 10. Środki transportu, którymi respondenci poruszają się poza sezonem rowerowym



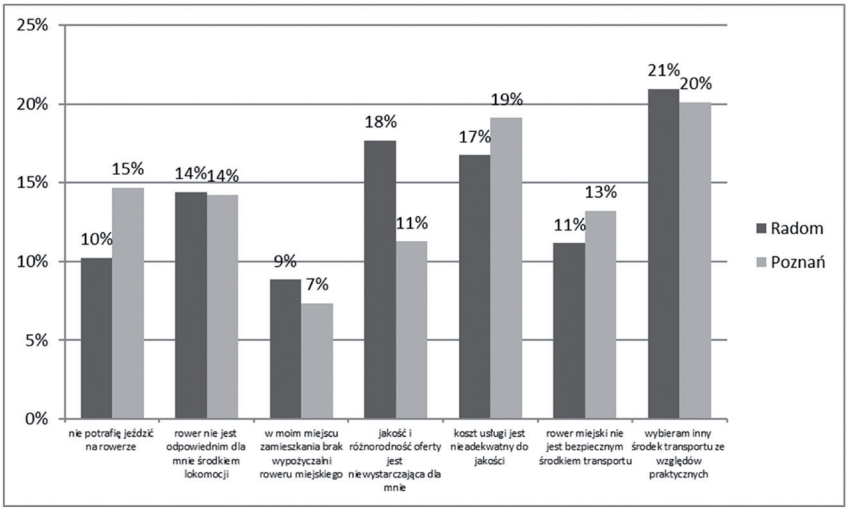
Źródło: opracowanie własne.

W odpowiedzi na pytanie dotyczące wyboru środka transportu poza sezonem rowerowym do wyboru było kilka wariantów. Respondenci z Radomia udzielili łącznie 202 odpowiedzi, zaś odpowiadający z Poznania 220. Respondenci z Radomia poza sezonem rowerowym podróżują najczęściej własnym samochodem osobowym – 35%,

a także komunikacją miejską – 32%. W Poznaniu również respondenci poruszają się po mieście tymi dwoma środkami transportu (odpowiednio samochodem osobowym – 29% i transportem publicznym 29%).

Ostatnią kwestą poruszaną w badaniu ankietowym było pytanie dotyczące motywu niekorzystania z roweru miejskiego przez respondentów (wykres 11). Na pytanie to odpowiadały głownie osoby, które na początku badania zadeklarowały, że w ogóle nie korzystają z roweru miejskiego.

Wykres 11. Motywy niekorzystania przez respondentów z usług roweru miejskiego



Źródło: opracowanie własne.

Głównymi przyczynami niekorzystania z usługi roweru miejskiego, zarówno w Radomiu jak i w Poznaniu jest to, że respondenci wybierają inny środek transportu ze względów praktycznych (Radom – 21%, Poznań – 20%), uważają również, że koszt usługi roweru miejskiego jest nieadekwatny do jakości (w Radomiu zadeklarowało tak 17% respondentów, w Poznaniu 19% respondentów).

Podsumowanie

Problem kongestii to uniwersalny problem miast, który w szczególności dotyka dużych aglomeracji miejskich. Usunięcie tego zjawiska będzie możliwe tylko dzięki działaniom wchodzącym w skład logistyki miejskiej, której podstawowym celem jest usprawnienie przemieszczania osób i rzeczy w miastach. Dzięki zmianie trendów związanych z transportem indywidualnym – przez promocję i usprawnienie transportu publicznego, rozwój transportu rowerowego i ruchu pieszego, ograniczenie ruchu samochodów na poszczególnych ulicach czy podnoszenie opłat parkingowych, możliwe jest poprawienie jakości ruchu w mieści.

W miastach, gdzie występuje duży ruch, a samochody poruszają się bardzo wolno, jedynym sposobem na szybkie przemieszczanie staje się rower. Dlatego dużym udogodnieniem dla użytkowników miasta jest system roweru miejskiego, z którego w sezonie może skorzystać każdy i o każdej porze. Rowery usytuowane są w pobliżu największych generatorów ruchu w mieście oraz na wszystkich osiedlach – tak, żeby każdy chętny mógł bez problemu do nich dotrzeć. Usługa ta nie wymaga dużego nakładu finansowego, a użytkownicy rowerów miejskich nie mają problemów z ich przechowywaniem czy serwisowaniem.

Bibliografia

Dębowska-Mróz M., Lis P., Szymanek A., Zawisza T. (2017), *Rower miejski jako element systemu transportowego w miastach*, „Autobusy", nr 6, ss. 1173– 1182.

Krajewska R., Łukasik Z. (2017), *Efektywne wykorzystanie infrastruktury transportowej w miastach – przykłady dobrych praktyk*, „Autobusy", nr 9.

Krysiuk C. (2016), *Rozwój nowoczesnej infrastruktury transportowej w miastach*, „Autobusy", nr 10.

Pamuła A., Gontar B. (2017), *Rower miejski w Łodzi – ocena użytkowników*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy", nr 52 (4/), s. 495.

Shaheen S., Guzman S., Zhang H. (2010), *Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia*, „Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board", vol. 2143, https://doi.org/10.3141/2143-20, dostęp: 10.06.2018.

Szołtysek J. (2005), *Logistyczne aspekty zarządzania przepływami osób i ładunków w miastach*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

Szołtysek J. (2009), *Podstawy logistyki miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.

Szołtysek J. (2011), *Kreowanie mobilności mieszkańców miast*, ABC Wolters Kluwer Business, Warszawa.

Bibliografia elektroniczna

http://wrower.pl/miasto/rower-miejski-wypozyczalnia-rowerow,2183.html.

https://nextbike.pl/o-nextbike.

Katarzyna Huk
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
k.huk@wez.uz.zgora.pl

Spójność organizacyjna w zarządzaniu łańcuchem dostaw – identyfikacja kluczowych obszarów

Wprowadzenie

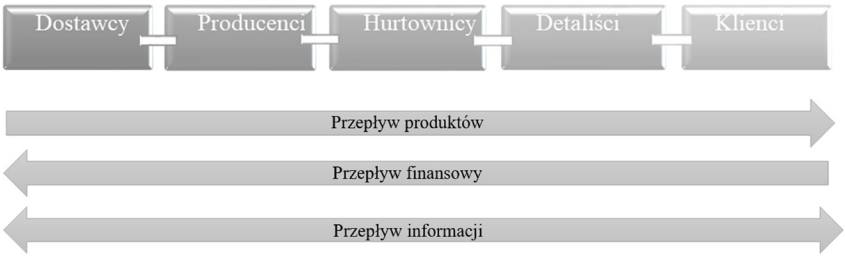
Rozwój nowych technologii i IT, zmiany świadomości konsumentów, rosnąca konkurencja wymuszają zmiany w poszczególnych przedsiębiorstwach. Jednym z istniejących już od dawna rozwiązań jest współpraca w ramach całych łańcuchów dostaw. Korzyści, jakie daje podejmowanie wspólnych działań oraz przepływ informacji pomiędzy kooperantami, stanowi jedno z obecnych rozwiązań w obliczu zachodzących w gospodarce zmian. Idea partnerstwa w zarządzaniu łańcuchem dostaw opiera się na wzajemnych relacjach i działaniach podejmowanych pomiędzy współpracującymi ze sobą przedsiębiorstwami. Istotą tych przedsięwzięć jest tworzenie wspólnych ram współpracy oraz synchronizowanie procesów zarządzania we wszystkich współpracujących ze sobą organizacjach. Działania te można identyfikować na trzech poziomach zarządzania: strategicznym, taktycznym i operacyjnym. Istotę działań stanowi jednak podejmowanie ich z zasadami koncepcji spójności organizacyjnej wszystkich partnerów w łańcuchach dostaw. Celem rozdziału jest wskazanie kluczowych obszarów w zakresie spójności organizacyjnej kooperantów w łańcuchach dostaw. Rozdział ma charakter teoretyczny i został opracowany na bazie analizy literatury przedmiotu.

Istota zarządzania łańcuchem dostaw we współczesnej gospodarce

Przed każdym przedsiębiorstwem stoją wyzwania. Kadry, kierownicze chcąc rozwijać swoje organizacje, stoją przed nowymi wyzwaniami, wprowadzeniem swojej działalności na nowe rynki, w tym także zagraniczne. Obecny rozwój, globalizacja, wszechstronny dostęp do Internetu wymuszają podejmowanie nowych działań. Współpraca

przedsiębiorstw w gospodarce rynkowej staje się coraz bardziej istotna. W obarze działań związanych z logistyką kluczowe wydaje się współdziałanie w łańcuchach dostaw, aby w ten sposób uzyskać korzyści dla wszystkich działających wspólnie kooperantów. Sam łańcuch dostaw, jak stwierdza Jarosław Witkowski, są to „współdziałające w różnych obszarach funkcjonalnych firmy wydobywcze, produkcyjne, handlowe, usługowe oraz ich klienci, między którymi przepływają strumienie produktów, informacji i środków finansowych" [Witkowski 2010, s. 19]. Przytoczoną definicję łańcucha dostaw można przedstawić w formie graficznej (rys.1).

Rysunek 1. Zintegrowany łańcuch dostaw



Źródło: Coyle, Bardi, Langley 2002.

Na powyższym rysunku zostały wyróżnione kluczowe ogniwa łańcucha dostaw, takie jak: dostawca, producent, hurtownik, detalista, klient. Pomiędzy tymi kooperantami przepływać będą strumienie produktów i środków finansowych. Ponadto można zaobserwować dwukierunkowy przepływ informacji, który świadczyć będzie o konieczności współpracy poszczególnych ogniw w ramach łańcucha dostaw. To informacje są kluczowe i będą one wpływać na optymalizację procesów oraz efektywność kosztową realizowanych procesów. To dzięki współpracy w całym łańcuchu dostaw i obiegowi informacji, kadry zarządzające w poszczególnych ogniwach są w stanie synchronizować strumienie popytu i podaży. Należy więc stwierdzić, iż „istotą współczesnego zarządzania łańcuchami dostaw jest proces decyzyjny związany z synchronizowaniem fizycznych, informacyjnych i finansowych strumieni popytu i podaży przepływających między jego uczestnikami w celu osiągnięcia przez nich przewagi konkurencyjnej i tworzenia wartości dodanej z korzyścią dla wszystkich ogniw, klientów oraz pozostałych interesariuszy" [Witkowski 2010, s. 36]. Ponadto w literaturze przedmiotu zarządzanie łańcuchem jest definiowane jako proces planowania, realizowania i kontrolowania sprawnego i efektywnego ekonomicznie przepływu surowców, materiałów, wyrobów gotowych oraz odpowiedniej informacji, z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji w celu zaspokojenia wymagań klienta [Coyle, Bardi, Langley 2002]. Tak więc podstawą zarządzania łańcuchami dostaw jest z jednej strony przepływ strumieni, z drugiej zaś realizacja podstawowych funkcji zarządzania.

Współpraca w zakresie łańcucha dostaw oddziałuje na poszczególne należące do niego przedsiębiorstwa. Dzięki współdziałaniu firmy te nie tylko kreują wyższe zyski, ale są w stanie wpływać na lepsze sterowanie zapasami, tworzyć i wzmacniać swoją reputację na rynku, lepiej i szybciej realizować poszczególne procesy

logistyczne, a przede wszystkim wpływać na zadowolenie klienta. Najczęściej formułowanymi celami zarządzania łańcuchami dostaw w ujęciu logistycznym są [Witkowski 2010, s. 30]:

- minimalizacja całkowitych kosztów przepływu produktów i informacji przy zachowaniu wymaganego przez klientów poziomu jakości obsługi dostaw (tzw. logistyka oszczędności);
- zapewnienie jak najkrótszego czasu realizacji zamówień i możliwie wysokiej niezawodności, częstotliwości i elastyczności dostaw przy założonym poziomie kosztów przepływu (tzw. logistyka wydajności);
- optymalizacja poziomu zapasów w skali łańcucha dostaw wraz z elastycznym dostosowywaniem się do preferencji w zakresie obsługi dostaw poszczególnych segmentów rynku.

W zarządzaniu łańcuchem dostaw można wyróżnić cztery podstawowe kategorie operacji: planowanie, zaopatrzenie, wytwarzanie i dostarczanie [Hugos 2011, s. 53]. Do tych operacji można zaliczyć jeszcze zwroty. Jest to w ostatnim czasie bardzo ważny obszar zarządzania logistycznego. Logistyka zwrotów będzie oznaczać przeciwny zwrot strumieni (produktów, finansowego, informacji) do ogniwa, które będzie bezpośrednim odbiorcą wstecznym. Logistyka zwrotna będzie obejmować takie procesy, jak: zwroty produktów (zakupionych np. przez Internet), reklamacje i serwis, obieg opakowań, recykling i utylizację. Jest to wyjątek, jeżeli chodzi o przepływy strumieni w łańcuchach dostaw, ale z uwagi na nowe trendy sprzedaży i rozwoju rynku, jest to bardzo strategiczny i szybko rozwijający się obszar logistyki. Zmiany w gospodarce są wymuszane również przez zmiany preferencji klientów. Dotyczy to bezpośrednio również logistyki. Obecnie klienci cenią sobie dostawę zintegrowaną, z wyznaczeniem przez dystrybutora konkretnej daty i dostarczenia przesyłki w terminie [Slone 2004, ss. 116–117]. Istotna wydaje się tu współpraca w zintegrowanych łańcuchach dostaw, która pozwoli na szybkie i efektywne dostarczenie danego towaru do odbiorcy.

Podmiotów uczestniczących w łańcuchu dostaw jest dużo więcej niż wskazanych na schemacie. Jest to związane z koniecznością realizacji pozostałych procesów logistycznych, które przyczyniają się do efektów końcowych dla całego łańcucha dostaw. Podmiotami takimi mogą być: dystrybutorzy, operator logistyczny, szeroko pojęte firmy logistyczne, firmy transportowo-spedycyjne, brokerzy informacji, zakłady utylizacji i gospodarki odpadami itd. Nie są one bezpośrednio zainteresowanymi uczestnikami łańcucha dostaw, natomiast mają bardzo duży wpływ na jego funkcjonowanie. Jeżeli firmy współpracujące nie wywiążą się ze swoich obowiązków względem klienta, to w efekcie końcowym nadwyrężony zostanie wizerunek lub nawet marka producenta/ sprzedawcy. Zwracając uwagę na łańcuchy transportowe, uwzględniają one takie czynniki, jak: czas, całkowity koszt transportu i poziom obsługi klienta [Wiktorowska-Jasik 2008, s. 62]. Tak więc istotą zarządzania łańcuchem dostaw jest współpraca nie tylko poszczególnych ogniw łańcucha dostaw, ale wszystkich firm uczestniczących w danych przepływach strumieni oraz realizujących funkcje outsourcingu logistycznego. H. Lee stworzył koncepcję „potrójnego A", stanowiącą fundament współpracy pomiędzy kooperantami w łańcuchach dostaw. Wyróżnił trzy elementy tej filozofii: elastyczność stymulowania (*agility*), dostosowanie do rynku (*adaptability*), uwzględnienie wzajemnych interesów (*alignment*) [Lee 2004,

ss. 102–112]. Stanowią one zasady współdziałania w łańcuchach dostaw i wspólnego tworzenia wartości dodanej. To tylko dzięki elastycznemu dopasowaniu się do rynku i stymulowaniu wspólnych działań firmy są w stanie przetrwać w obecnych warunkach konkurencyjnych. Zrzeszanie się firm i podejmowanie wspólnych działań to podstawa zapewnienia dalszego istnienia i rozwoju. Oczywiście działania te muszą być spójne z interesami wszystkich współpracujących partnerów. Dotyczy to także wspólnego zarządzania tymi łańcuchami, czy sieciami, co sprowadza się do tworzenia spójności organizacyjnej nie tylko na poziomie danej organizacji, ale i całych łańcuchów dostaw.

Spójność organizacyjna a zarządzanie łańcuchem dostaw

Producenci i sieci handlowe, żeby móc zarabiać i skutecznie konkurować na rynku, wychodzą poza swój obszar działalności, region, kraj, kontynent. Postępująca globalizacja otwiera nowe rynki i formy działalności. Popularny w ostatnim czasie e-commerce jest odpowiedzią na nowe wyzwania i otwarcie się nowych rynków, a także kanałów dystrybucji. Logistyka to proces planowania, wdrażania i kontrolowania przepływu towarów także poprzez centra dystrybucji i logistyczne [Antonowicz 2016, s. 215]. W obecnych czasach w łańcuchach dostaw nie tylko główne jego ogniwa są odpowiedzialne za sprawne i efektywne przepływy, ale także firmy logistyczne biorące udział w tym obiegu. Należy ponadto zauważyć, iż w łańcuchach dostaw pojawiają się przepływy zwrotne. Logistyka zwrotów związana jest z przepływami produktów w odwrotnym kierunku niż tradycyjny przepływ zachodzący w łańcuchach dostaw [Huk 2018, s. 304]. Stanowi to dodatkowe procesy pomiędzy poszczególnymi kooperantami w łańcuchach dostaw. Przepływy zwrotne mogą mieć różny charakter od zwrotu towaru, po obrót opakowaniami, reklamacje i serwis, aż po utylizację opakowań i zużytego sprzętu. Istotą logistyki jest oddziaływanie na ostatecznego odbiorcę łańcucha dostaw. Kluczową rolę będzie więc odgrywać obsługa klienta, która na każdym etapie powinna być nakierowana na społeczeństwo, a także świadomość odpowiedzialności za środowisko [Huk 2015, s. 160]. Tak więc partnerstwo w łańcuchach i tworzenie zintegrowanych łańcuchów dostaw wydaje się w dzisiejszych czasach koniecznością. Kadry kierownicze przedsiębiorstw powinny więc położyć duży nacisk na synchronizację strumieni przepływu dóbr pomiędzy swoimi kooperantami, ale także podjąć działania w zakresie wdrażania filozofii spójności organizacyjnej.

M. Flieger zaproponował koncepcję spójności organizacyjnej, która „pozwala na harmonizację funkcjonowania organizacji w wybranych płaszczyznach. Punktem wyjścia jest poziom zarządzania strategicznego, z którego wywodzą się płaszczyzny spójności organizacyjnej" [Flieger 2019, s. 21]. Po dokonaniu analizy literatury przedmiotu można stwierdzić, że jeżeli koncepcje oraz metody zarządzania tworzą spójny system, to wewnątrz można zidentyfikować spójne podsystemy całego systemu. Dotyczy to również zidentyfikowanych płaszczyzn, które mogą być rozpatrywane jako podsystemy danego jednego, spójnego systemu [Flieger 2019, s. 25].

Analizując system organizacji, można wyodrębnić poszczególne płaszczyzny, które wskazywać będą na wspólne obszary zarządzania. M. Flieger, dokonując analizy systemu, wyodrębnił trzy zasadnicze płaszczyzny spójności [Flieger 2019, s. 26]:

- koncepcje/ metody zarządzania,
- strukturę organizacyjną/ styl zarządzania,
- profil zasobów ludzkich.

Wskazane płaszczyzny stanowią kluczowe elementy modelu spójności organizacyjnej. Stanowią one odniesienie do tworzenia wspólnej polityki zarządzania pomiędzy partnerami łańcuchów dostaw.

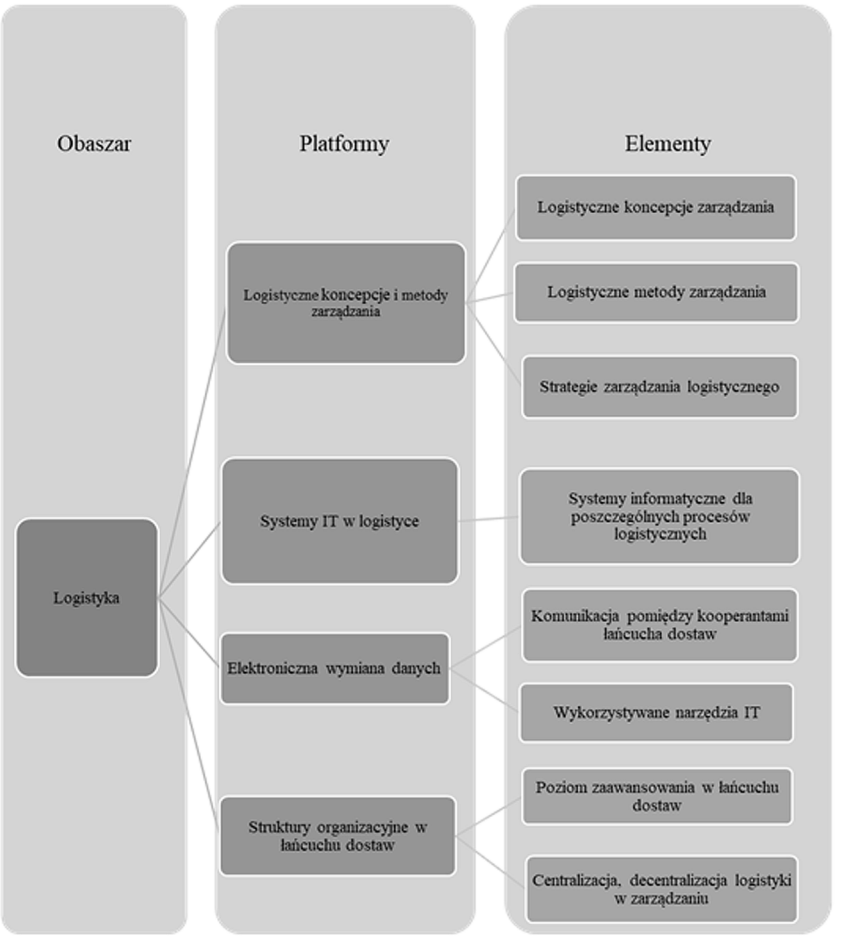
Identyfikacja platform spójności organizacyjnej dla zarządzania łańcuchem dostaw

Wskazane powyżej płaszczyzny spójności organizacyjnej odnoszą się do zarządzania przedsiębiorstwem. Stanowią one kluczowe elementy z punktu widzenia zarządzania całą organizacją i będą dotyczyć wszystkich obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. W węższym ujęciu możemy analizie podać jeden z tychże obszarów – logistykę. Wskazane płaszczyzny spójności organizacyjnej z uwagi na podejście systemowe będą w pełni dotyczyć obszaru logistyki. Natomiast dodatkowo można wyodrębnić platformy spójności organizacyjnej, które będą stanowić specyficzne dla logistyki minipodsystemy, zapewniające sprawne zarządzanie.

Spójność organizacyjna zakłada realizację wyznaczonych dla organizacji celów dzięki integracji poszczególnych obszarów funkcjonalnych. Na wszystkich trzech poziomach zarządzania dla logistyki można wyodrębnić cztery kluczowe platform zarządzania, co zostało przedstawione na schemacie powyżej (rys. 2). Do platform tych zaliczyć można:

- Platforma 1: Logistyczne koncepcje i metody zarządzania,
- Platforma 2: Systemy IT w logistyce,
- Platforma 3: Elektroniczna wymiana danych,
- Platforma 4: Struktury organizacyjne w łańcuchu dostaw.

Rysunek 2. Identyfikacja platform spójności organizacyjnej w obszarze logistyki



Źródło: opracowanie własne.

W ramach zidentyfikowanych platform można dodatkowo wyróżnić działania, które swoim zasięgiem będą wpływać na spójność organizacyjną z punktu widzenia logistyki. Ponadto wszystkie wyróżnione cztery platformy można rozpatrywać z trzech poziomów zarządzania: strategicznego, odnoszącego się do zarządzania łańcuchem dostaw, taktycznego – zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie oraz operacyjnego – systemów logistycznych stosowanych w przedsiębiorstwie, co przedstawia rysunek poniżej (rys. 3).

Rysunek 3. Identyfikacja platform spójności organizacyjnej w odniesieniu do poziomów zarządzania obszarem logistyki

Źródło: opracowanie własne.

Platforma 1. dotyczy logistycznych koncepcji metod zarządzania, a także strategii zarządzania logistycznego. Stosowane w logistyce koncepcje oraz metody zarządzania są wdrażane dla osiągnięcia indywidualnych korzyści przez przedsiębiorstwo, ale także są realizowane w ramach zarządzania całym łańcuchem dostaw.

Platforma 2. definiuje stosowanie systemów informatycznych dla logistyki. W zależności od procesów logistycznych stosowane są różnorodne systemy informatyczne, które służą szybszej i prawidłowej realizacji działań. Będą one dotyczyć organizacji transportu, magazynowania, sterowania zapasami itd.

Platforma 3. oscyluje wokół elektronicznej wymiany danych. Dotyczy ona zarówno działań wewnątrz przedsiębiorstwa, jak i identyfikacji produktów za pomocą kodów kreskowych czy fal radiowych, ale także przekazywania informacji o sprzedaży w głąb łańcuchów dostaw. Efektywne zarządzanie łańcuchami dostaw nie byłoby możliwe bez tej wymiany danych. Informacje są jednym ze strumieni przepływów w łańcuchach dostaw, a systemy EDI umożliwiają wymianę tych informacji. Dodatkowo systemy te stanowią swoiste narzędzie koncepcji i metod zarządzania logistycznego. Zostały jednak wyodrębnione, z uwagi na ich samoistne zastosowanie. Nie są zależne od koncepcji i metod, a ich zastosowanie jest bardzo szerokie.

Platforma 4. stanowi o strukturach organizacyjnych w łańcuchach dostaw. Obecnie każde przedsiębiorstwo funkcjonuje w łańcuchu dostaw, nawet tym najprostszym, ponieważ posiada swojego dostawcę i klienta. Wyższą formą jest zarządzanie tym łańcuchem, które przynosi wymierne korzyści dla wszystkich uczestników łańcucha dostaw. Platforma ta została uwzględniona z uwagi na identyfikację poziomu rozwoju zarządzania danych jednostek – czy jest to indywidualne działanie czy zorganizowane zarządzanie w ramach łańcuchów dostaw.

W ramach wyodrębnionych platform spójności organizacyjnej można zidentyfikować koncepcje, metody, techniki i narzędzia służące realizacji ich celów, co przedstawiono w poniższej tabeli (tab. 1).

Tabela 1. Identyfikacja platform spójności organizacyjnej dla logistyki i stosowanych koncepcji, metod, technik, narzędzi

Struktury organizacyjne w łańcuchu dostaw				
Brak wyodrębnionej komórki SCM	SCM[1] jako dział w strukturze funkcjonalnej	SCM jako dział w organizacji macierzowej	SCM w organizacji procesowej z możliwością powoływania pracowniczych zespołów międzyfunkcjonalnych	SCM w organizacji zintegrowanej liniowo

Źródło: opracowano na podstawie: Witkowski 2010, s. 86, za: Kim 2007, ss. 325–327.

Przedstawione w tabeli powyżej koncepcje, metody, techniki i narzędzia dotyczą:

- **Platforma 1. Koncepcje, metody, strategie zarządzania**
  - koncepcje i metody realizacji wszystkich procesów logistycznych. Można tutaj wyróżnić te dotyczące magazynowania, procesów transportowych, zarządzania łańcuchem dostaw, sposobów realizacji dystrybucji, sterowania zapasami w łańcuchach dostaw, pracy na danym stanowisku pracy, a także efektywnej obsługi klienta i zarządzania relacjami z klientem.
- **Platforma 2. Systemy IT w logistyce**
  - dotyczy stosowanych systemów: transportowych, spedycyjnych, magazynowych, sterowania zapasami, zarządzania relacjami z klientem, zarządzania łańcuchem dostaw, komunikacji pomiędzy przewoźnikami a ich odbiorcami.
- **Platforma 3. Elektroniczna wymiana danych**
  - są to systemy automatycznej identyfikacji danych oraz narzędzia służące wymianie i przechowywaniu informacji w łańcuchach dostaw, a także w poszczególnych organizacjach.
- **Platforma 4. Struktury organizacyjne w łańcuchu dostaw**
  - dotyczą poziomu współpracy w łańcuchach dostaw, formalizacji i centralizacji. Poziom ten będzie rozpatrywany w tych dwóch kategoriach: formalizacji i centralizacji, od niskiego do wysokiego. Najniższy poziom będzie oznaczał SCM (Supply Chain Management) jako marginalne zadanie działu produkcji lub marketingu. Najwyższy poziom zaś będzie świadczył o nadrzędnej pozycji działu SCM (Supply Chain Management) w stosunku do pozostałych działów traktowanych jako ogniwa w łańcuchu tworzenia wartości dodanej.

Wskazane powyżej platformy i systemy, metody, koncepcje będą służyć realizacji spójności organizacyjnej. Stosowanie przekrojowych koncepcji zarządzania może

[1] *Supply Chain Management* (SCM) – zarządzanie łańcuchem dostaw.

tworzyć wartość dodaną dla przedsiębiorstwa. Będą one dotyczyć nie tylko działań związanych bezpośrednio z logistyką, ale również innych obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa.

Podsumowanie

W rozdziale poruszona została tematyka spójności organizacyjnej w odniesieniu do partnerstw w łańcuchach dostaw. Wskazane zostały płaszczyzny oraz platformy spójności organizacyjnej w odniesieniu do obszaru logistyki, a także całych łańcuchów dostaw. Podejście to związane będzie z poziomem planów i celów identyfikowanych w ramach zarządzania poszczególnymi przedsiębiorstwami. Zidentyfikowane platformy spójności organizacyjnej oddziałują na poziom dojrzałości zarządzania całymi łańcuchami dostaw. W obecnych czasach wzmożonej konkurencji, poszukiwania nowych rynków, istotna wydaje się współpraca pomiędzy poszczególnymi podmiotami łańcuchów dostaw. Tylko partnerstwo, wspólne cele i planowanie (popytu, rozwoju, nowych produktów itd.) mogą wpłynąć na efektywne przepływy i rozwój poszczególnych organizacji, a tym samym całego łańcucha dostaw.

Bibliografia

Antonowicz M. (2016), *Wyzwania logistyczne firm- elastyczne łańcuchy dostaw*, Studia Ekonomiczne, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", Nr 255.

Coyle J., Bardi E., Langley C. (2002), *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa.

Flieger M. (2019), *Koncepcja spójności organizacyjnej*, „Organizacja i Zarządzanie, Nr 2(34).

Hugos M. (2011), *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Podstawy*, One Press Exclusive, Gliwice.

Huk K. (2015), *Logistyka miejska a społeczna odpowiedzialność biznesu - wspólne obszary zainteresowania*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", nr 249.

Huk K. (2018), *Logistyka zwrotów na przykładzie hurtowni farmaceutycznej Neuca-Logistyka sp. z o.o.*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", Nr 505.

Kim S.W. (2007), *Organizational Structures and the Performance of Supply Chain Management*, „International Journal of Production Economics", No. 106.

Lee H. (2004), *The Triple – A Supply Chain*, „Harvard Business Review", Nr 10.

Slone E.R. (2004), *Leading a Supply Chain Turnaround*, „Harvard Business Review", Nr 10.

Wiktorowska-Jasik A. (2008), *Organizacja procesu transportu ładunków transportem zintegrowanym* [w:] *Zintegrowane łańcuchy transportowe*, I.N. Semenov (red.), Difin, Warszawa.

Witkowski J. (2010), *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE, Warszawa.

Damian Kolny
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki
dkolny@ath.bielsko.pl

Ewa Kaczmar
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki
ekaczmar@ath.bielsko.pl

Dariusz Więcek
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki
wiecekd@ath.bielsko.pl

Koncepcja realizacji idei Przemysłu 4.0 w procesach zarządzania gospodarką narzędziową

Wprowadzenie

W okresie intensywnego postępu naukowo-technicznego konieczne jest podejmowanie szybkich i skutecznych działań w stosunku do nadchodzących zmian, tak aby uzyskać przewagę pod względem konkurencyjności, a nawet „przetrwania" na rynku [Gregor, Krajčovič, Więcek 2017].

Przedsiębiorstwa przemysłu wytwórczego charakteryzujące się dużą automatyzacją i robotyzacją procesów technologicznych, borykają się z problemem wielkości gromadzonych informacji, płynących z operacji produkcyjnych. Odpowiednia sprawność produkcji jest osiągana poprzez integrację systemów klasy ERP i PLM, w tym również przez ciągłe monitorowanie procesów wytwarzania [Mleczko 2016, s. 57]. W takich przedsiębiorstwach sam proces automatyzacji polega na zbieraniu danych i wykorzystywaniu ich do różnych działań zapobiegawczych, korygujących czy kontrolnych. Ilość informacji z każdego dnia roboczego, w przestrzeni całej hali produkcyjnej, w długofalowej perspektywie czasu stanowi ogromny zasób wiedzy [Kaczmar 2018, s. 159], który aby mógł być przydatny, musi być w odpowiedni sposób gromadzony, przetwarzany oraz analizowany. Źródła danych są wielorakie, często rozproszone, co może utrudniać lub wydłużać podejmowanie złożonych decyzji. Problematyka ta w koncepcji Przemysłu 4.0 określana jest mianem big data [Wieczorkowski, Jurczyk-Bunkowska 2017].

W ostatnim czasie nastąpił znaczący rozwój informatyki, który umożliwił opracowanie, tworzenie i skuteczne zastosowanie systemów informatycznych, bazujących na komputerowych technikach pobierania, przetwarzania, przesyłania czy wizualizacji danych. Dzięki wspomaganiu informatyczno-decyzyjnemu, znalazły one zastosowanie w wielu obszarach zarządzania, od systemów klasy ERP, wliczając w to marketing, zaopatrzenie, planowanie sterowanie produkcją, aż po np. dedykowane aplikacje kontrolno-pomiarowe, monitorujące wybrane procesy (transportowe, obróbcze, itp.). Takie rozwiązania umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie przedsiębiorstwa, poprzez znaczące usprawnienie przepływu informacji, zarówno w obrębie firmy, jak i jej otoczenia gospodarczego, bazując na danych pozyskanych w „czasie rzeczywistym" [Rut, Kulińska 2011].

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie praktycznej koncepcji zastosowania elementów zaliczających się do idei Przemysłu 4.0 w odpowiedzi na problemy jakościowe i ich pochodne w procesach obróbki skrawaniem. Wykorzystuje ona głównie kompleksową integrację istotnych modułów z punktu widzenia zarządzania przedsiębiorstwem, w jedną platformę operacyjną. Źródłem tej idei jest monitorowanie procesów obróbczych, które w zależności od zastosowanej w nich technologii, generują duże ilości danych, nie zawsze w pełni wykorzystywanych. Odpowiednie ich opracowanie może dostarczyć wielu cennych informacji, usprawnić zarządzanie przedsiębiorstwem oraz zbudować silną pozycję rynkową.

Ewolucja czwartej rewolucji

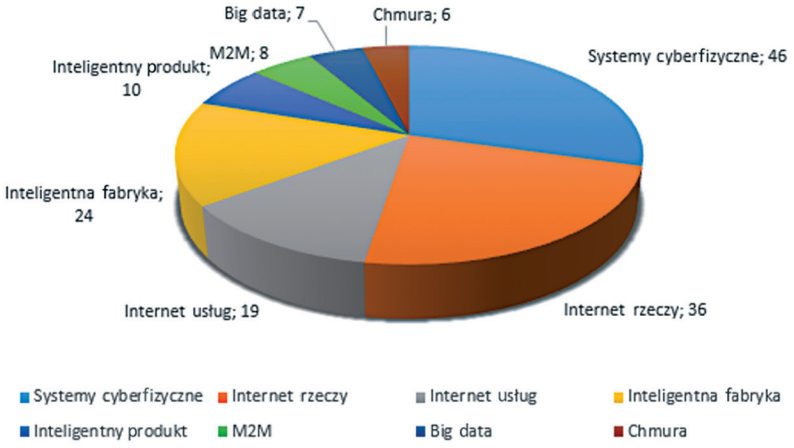
W publicystyce popularnonaukowej, jak i w środowiskach przemysłowych i naukowych, przyjęło się numerowanie dominujących technologii oraz organizacji wytwarzania, mających związek z kolejnymi przemianami i okresami rozwoju produkcji przemysłowej. Cyfryzacja życia codziennego, telekomunikacji oraz powszechnie dostępnych produktów, stanowi standard współczesnej egzystencji. Ostatnie lata znacznie jednak wykraczają ponad przeciętne rozumienie znaczenia tej tendencji, przez początki rewolucji przemysłowej 4.0, mimo iż niemalże profetycznie została ona przewidziana znacznie wcześniej. Przyjmowany ogólnie termin „rewolucja" w kontekście stanu przemysłu nie jest odpowiednim słowem, pomimo częstego powielania w różnych publikacjach. Pomijając nawet pierwsze, nienumerowane oraz nieprzemysłowe sposoby wytwarzania produktów (rzemiosło, manufakturę), także te następne przemysłowe nie wprowadzały rewolucji, czyli powstawania nowych sytuacji, często niemających jakichkolwiek odpowiedników w przeszłości. Dodatkowo żadna z kolejnych faz nie niszczyła uprzednich sposobów wytwarzania, wręcz z nich korzystała, a one same przetrwały do dnia dzisiejszego i są stosowane nadal, lecz już za pomocą innych narzędzi wytwórczych czy pomiarowych. Post [2016] stwierdził, że w danych okresach czasu miały miejsce nie rewolucje, a jedynie ewolucje dominujących technologii i organizacji wytwarzania. Wobec tego przemiany miały charakter stopniowego procesu przeobrażania form prostych w bardziej złożone i pod pewnymi względami doskonalsze. Jest on także rozciągnięty w czasie i definiują go granice jakości wytwarzanych produktów [Olszewski 2016].

Definicja Przemysłu 4.0

Pomimo powszechności terminu Przemysł 4.0 (ang. Industry 4.0), którego idea jest najważniejszym priorytetem dla wielu firm, ośrodków badawczych oraz uniwersytetów, to nie istnieje jednoznaczna definicja tego pojęcia. W rezultacie trudno jest omawiać zagadnienie na poziomie akademickim, jak i budować scenariusze wdrażania powyższej koncepcji [Hermann, Pentek, Otto 2015]. W polskim przemyśle zaawansowanie etapu 3.0, a więc robotyzacji opartej na cyfryzacji i automatyzacji w Przemyśle 2.0, jest nadal niedostateczne, aby można było z całkowitą odpowiedzialnością twierdzić o możliwościach natychmiastowego przejścia do etapu określonego założeniami Platformy 4.0. Warto zauważyć, że tworzenie celów tej koncepcji prowadzone było (i jest nadal) właśnie w krajach o intensywnej robotyzacji produkcji przemysłowej [Olszewski 2016].

Hermann, Pentek, Otto w swojej publikacji podjęli próbę zdefiniowania terminu Przemysł 4.0. W tym celu wykorzystali pięć publikacji dotyczących baz danych (CiteSeerX, ACM, AISeL, EBSCOhost, Emerald Insight) oraz witrynę Google Scholar dla omówienia literatury z dziedziny inżynierii, produkcji i zarządzania, ze środowisk zarówno akademickich, jak i biznesowych. Przegląd piśmiennictwa miał na celu określenie centralnych aspektów ewolucji, aby na ich podstawie wyprowadzić definicję pojęcia akceptowaną zarówno przez badaczy, jak i praktyków. Analizie zostało poddanych 51 publikacji, względem których poszukiwano powtarzających się fraz oraz tworzących słowa klucze. Autorzy określili najczęściej pojawiające się pojęcia: inteligentna fabryka, inteligentny produkt, Internet przedmiotów, Internet usług, chmura, systemy cyberfizyczne oraz big data. Na rysunku 1 zostały one zaprezentowane wraz z podaniem liczby powtórzeń, na podstawie których następnie podjęto definiowanie zagadnienia.

Rysunek 1. Elementy Przemysłu 4.0 bazujące na hasłach wśród 51 publikacji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Hermann, Pentek, Otto 2015, s. 8].

Autorzy po weryfikacji uzyskanych wyników stwierdzili, że komunikacja maszyna-maszyna (M2M) oraz inteligentny produkt nie są istotne z punktu widzenia tej ewolucji, a big data jak i przetwarzanie danych w chmurze są kwestiami generowanymi w implementacjach Przemysłu 4.0, a nie niezależnymi jego komponentami. Z tego powodu w dalszej analizie zostają one odrzucone, a definicję stworzono na podstawie pozostałych wyszczególnionych aspektów, którymi są [Hermann, Pentek, Otto 2015, s. 8]:

- Systemy cyberfizyczne (CPS, ang. Cyber-Physical Systems) – fuzja świata fizycznego ze światem wirtualnym, integracja obliczeń i procesów fizycznych; komputery i odpowiednie sieci monitorują i kontrolują procesy fizyczne, na zasadzie sprzężenia zwrotnego wpływają one na obliczenia i odwrotnie;
- Internet rzeczy (ang. Internet of Things) – osiąganie wspólnych celów poprzez współpracę oraz współdziałanie różnych „inteligentnych" komponentów, rzeczy i obiektów za pomocą unikalnego schematu adresowania;
- Internet usług (ang. Internet of Services) – możliwość oferowania swoich usług za pomocą Internetu; poszczególne usługi mogą być oferowane i przekształcane w usługi o wartości dodanej przez innych dostawców, są one przekazywane użytkownikom, jak i konsumentom oraz mogą być dostępne za pośrednictwem różnych kanałów;
- Inteligentna fabryka (ang. Smart Factory) – „Inteligentne Fabryki stanowią kluczowy element Przemysłu 4.0" [Kagermann, Helbig, Hellinger i in. 2013], są definiowane jako fabryka, która jest świadoma kontekstu współpracy ludzi i maszyn w celu realizacji określonych zadań. Jest to osiągalne dzięki systemom pracującym w tle, tzw. Calm-systems, które uwzględniają takie informacje kontekstowe jak pozycja i status obiektu. Systemy te pracują na podstawie danych pochodzących ze świata fizycznego (np. pozycja lub stan narzędzia), zestawiając je ze światem wirtualnym (np. dokumentacja elektroniczna, rysunki, modele itp.).

Następnie na podstawie ustaleń z przeglądu literatury autorzy dokonali własnej definicji „rewolucji", jaką jest Przemysł 4.0. Etap jest zbiorowym pojęciem dotyczącym technologii i koncepcji organizacji łańcucha wartości, w ramach zorganizowanych, modularnych inteligentnych fabryk. Fizyczne procesy monitorowane są za pomocą cyberfizycznych systemów, tworzona jest wirtualna kopia świata rzeczywistego, która może być podstawą do podejmowania zdecentralizowanych decyzji. Dzięki Internetowi rzeczy, systemy te mają współpracować i komunikować się między sobą i z ludźmi w czasie rzeczywistym. Na podstawie Internetu usług, zarówno usługi wewnętrzne, jak i międzyorganizacyjne będą oferowane oraz wykorzystywane przez uczestników łańcucha wartości [Hermann, Pentek, Otto 2015, s. 11].

Aspekt narzędziowy w obróbce skrawaniem

Obróbka skrawaniem jest jedną z podstawowych technik kształtowania części maszyn. Ten sposób wytwarzania umożliwia uzyskanie określonych elementów przy relatywnie niskich kosztach, pomimo sporych strat materiałowych w stosunku do

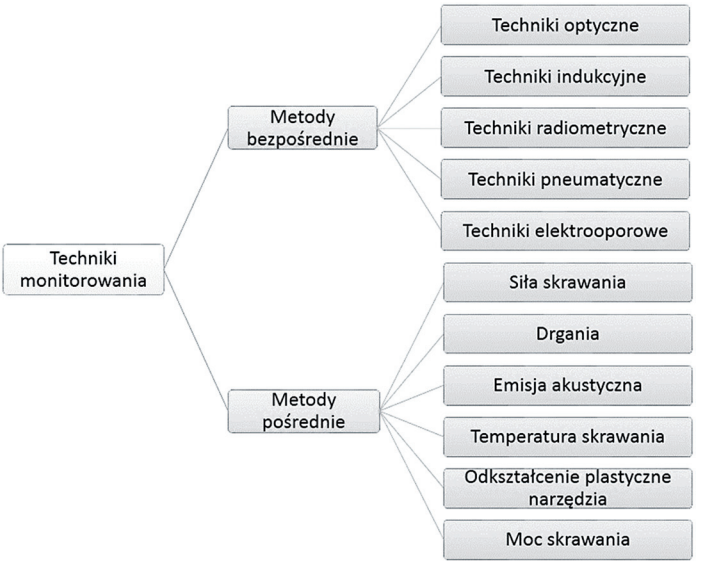
innych typów obróbki np. plastycznej czy odlewnictwa. Pośród licznych technik wytwarzania, obróbka skrawaniem jest najczęściej wykorzystywana (60–70%) oraz pochłania ponad połowę zużytej energii w procesach produkcyjnych. Mając na uwadze, że współcześnie istnieje i rozwijanych jest wiele technik wytwarzania, jest ona procesem niezastąpionym, zwłaszcza w przypadku obróbki stopów metali o wysokich wymaganiach w odniesieniu do dokładności wymiarowej. W najbliższych latach przewiduje się dalszy rozwój skrawania z wysoką precyzją oraz dużymi prędkościami, szczególnie w wytwarzaniu części form i matryc w przemyśle motoryzacyjnym i lotniczym. Aspekty ekonomiczne związane z redukcją kosztów produkcji oraz ciągle rosnące wymagania klientów prowadzą do tworzenia przez projektantów oraz konstruktorów coraz to bardziej skomplikowanych kształtów produktów. Często z tego powodu zmniejsza się masa elementów, a w następstwie pojawiają się trudności podczas wytwarzania (aspekt ten dotyczy również narzędzi). Problematyka narzędziowa ma w tym przypadku jeszcze logistyczne oraz kosztowe ujęcie w zakresie gospodarki narzędziowej. Wielu autorów z dziedziny ekonomii obróbki zakłada, że obciążenia te są na poziomie 2–8% ogólnych środków wydatkowanych na produkcję. Sporo analiz pomija ich wpływ na ogólny koszt wytwarzania, co w rezultacie skutkuje błędnym szacowaniem wydatków w procesie prefabrykacji. Analiza rynku narzędzi skrawających i badania praktyczne procesów wytwarzania pokazują, że faktyczny koszt udziału narzędzi sięga nawet kilkunastu procent. Mimo niedokładnych danych można stwierdzić, że są one raczej wysokie, a zatem racjonalna gospodarka narzędziowa jest jednym z rozwiązań dla obniżenia kosztów produkcji. Przez pojęcie racjonalna, należy tutaj rozumieć kształtowanie działań i podejmowanie decyzji w jej obrębie, na podstawie empirycznej wiedzy związanej z elementami mającymi wpływ na procesy i narzędzia [Wittbrodt 2014].

Monitorowanie procesów technologicznych

Przedsiębiorstwa celem eliminacji wszelkich niezgodności czy wad powstających w czasie produkcji dążą do sprawowania pełnej kontroli nad procesami. Projektując system kontroli i monitorowania przebiegu procesu produkcyjnego podkreślić należy znaczenie informacji jako najważniejszego elementu w procesie podejmowania decyzji. W aspekcie kontroli procesów pojawiają się pytania: jak go monitorować, jakie parametry należy przyjąć czy chociażby jak gromadzić pozyskiwane dane. Automatyczne zbieranie informacji z procesu stanowi nie tylko udogodnienie dla przedsiębiorstwa w postaci eliminacji strat, ale także jeden z elementów idei Przemysłu 4.0, dzięki czemu monitorowanie procesów nabiera podwójnego znaczenia. [Kolny, Kaczmar 2016]

Istnieją różne techniki monitorowania, których podział został przedstawiony na rysunku 2. Wybór technologii monitorowania, systemu użytego do tego celu oraz źródła danych jest zawsze indywidualną decyzją przedsiębiorstwa. Bazując na statystyce zaprezentowanej w pracy [Jemielniak, Kosmol 1996] oraz praktycznych wdrożeniach w przedsiębiorstwach produkcyjnych, najlepszym źródłem danych dla monitorowania procesu skrawania jest moc skrawania.

Rysunek 2. Podział technik monitorowania



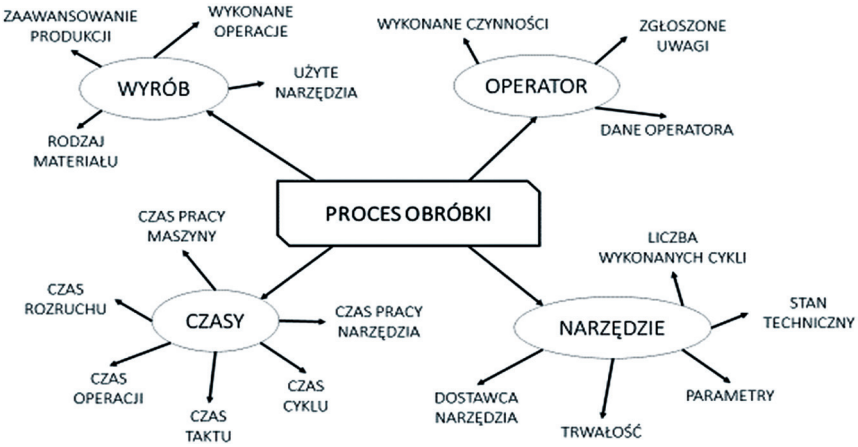
Źródło: opracowanie własne.

W praktyce znacznie większe zastosowanie mają metody pośrednie. Wykorzystują one monitorowanie narzędzia i procesu na podstawie określonego sygnału, gdzie dzięki specjalnej analizie może zostać wskazany aktualny stan lub (przewidywany) stopień jego zużycia. Podkreślić należy, że metody pośrednie generują sygnał wtedy, gdy narzędzie pracuje, co umożliwia prowadzenie bieżącej kontroli, bazując na pomiarach skutków, a nie samego zużycia [Addona, Teti 2013; Nouri, Fussel, Ziniti i in. 2015].

Metody pośrednie od bezpośrednich odróżnia jeszcze konieczność ich dwustopniowego działania: wpierw dokonuje się pomiaru określonej wielkości fizycznej, a następnie opracowuje się zależności, które pozwolą na wnioskowanie na podstawie dokonanego pomiaru o stanie narzędzia. Odpowiednio do każdego procesu obróbki dobiera się i instaluje właściwe czujniki, w zależności od interesującej użytkownika wielkości fizycznej. Dzięki bodźcom pobranym z nich, a także ich przetwarzaniu, układy te generują odpowiednio zmierzone sygnały i informują o nich użytkownika. Ten z kolei może podjąć odpowiednie działania, jeśli wyniki które uzyska będą dla niego niepokojące [Wittbrodt 2014].

Dzięki monitorowaniu procesów, w zależności od dobranego systemu i stopnia jego zaawansowania, można otrzymać wiele różnych danych (rysunek 3) o procesie technologicznym, ale także tych zebranych w sposób pasywny. Problemem staje się proces ich analizy, przetwarzania, gromadzenia, zwłaszcza gdy dane te urosną do skali big data.

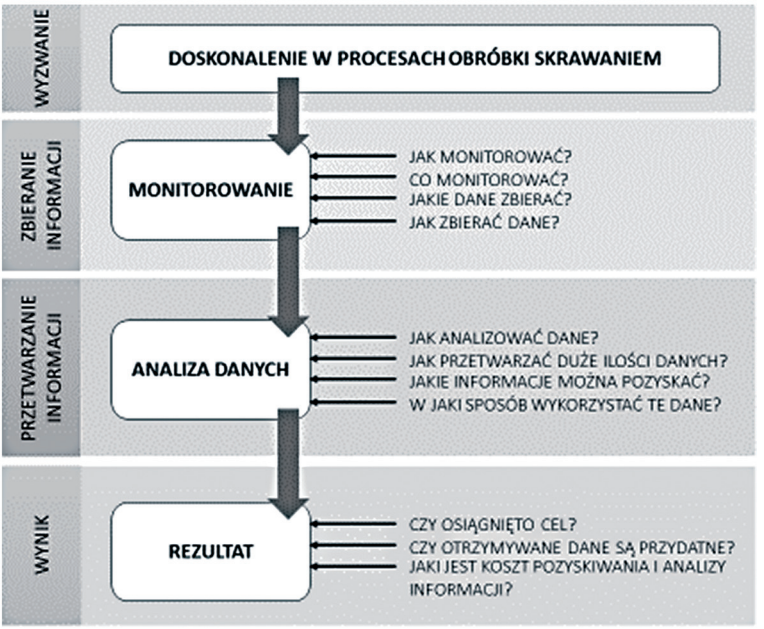
Rysunek 3. Procesy obróbcze jako źródło informacji



Źródło: opracowanie własne.

Na rysunku przedstawiono tylko wybrane obszary i przykłady informacji możliwych do pozyskania z procesów obróbczych. Przetworzyć można wiele zróżnicowanych informacji – od poboru energii elektrycznej, czasu, operatora, aż do informacji o wykonanym wyrobie czy narzędziu wykorzystanym do obróbki. Liczba danych zbieranych w czasie kontroli procesów zależy wyłącznie od potrzeb użytkownika. Informacje te, zbierane w dłuższej perspektywie czasu tworzą ogromne bazy danych. Tu pojawia się kolejny problem – jak analizować pozyskane dane, jak je przetwarzać oraz w jaki sposób zrobić z nich użytek. Poruszone dotychczas kwestie w ramach omawianej koncepcji zmierzają ku próbie odpowiedzi na pytania, które przedstawiono w postaci schematu na rysunku 4.

Rysunek 4. Przebieg opracowywania budowy układu



Źródło: opracowanie własne.

Potrzeba dążenia do doskonalenia każdego parametru w procesie jest niewątpliwie trudnym zadaniem, np. w przypadku obróbki skrawaniem, która posiada tak wiele czynników mogących mieć na niego wpływ. Dla przykładu, można byłoby zadać pytania: czy zmiana stopu aluminium odlewu używanego do produkcji wyrobu zmniejszy czas obróbki oraz energochłonność tego procesu, a tym samym koszty? Jeśli tak, to o ile? Jaki jest stan narzędzia? Kiedy uzupełnić zapas narzędzi? Jaki zapas narzędzi utrzymywać? Są to przykładowe pytania, na które nie będzie można odpowiedzieć bez posiadania zintegrowanego i zaawansowanego systemu kontroli i rejestracji przebiegu procesu wraz z specjalnym układem zbierania, przetwarzania i analizowania istotnych danych.

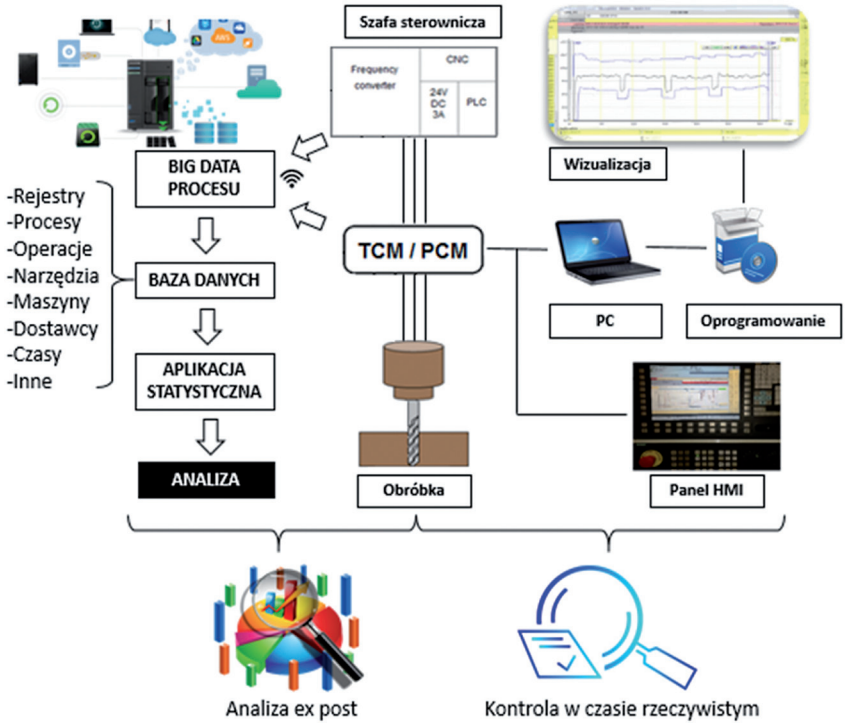
Koncepcja 4.0 zarządzania gospodarką narzędziową

Bazuje na zaawansowanym systemie bieżącego monitorowania oraz rejestrowania historii pracy narzędzi. Istotą tego układu jest jednoczesna realizacja działań o charakterze operacyjnym dla obróbki skrawaniem (np. rejestracja przebiegu procesu, zatrzymywanie procesu produkcyjnego w przypadku awarii jednego z elementów składowych czy przekroczenia zadanych granic tolerancji w przypadku zużycia narzędzia), jak również tych związanych z decyzjami strategicznymi (automatyczne gromadzenie i obróbka danych w celu generowania kluczowych statystyk, jak np. trwałość narzędzia, przebieg zużycia itp.). Aby było to możliwe, konieczne jest połączenie

i współpraca wielu elementów, podzespołów oraz systemów w scalonym układzie. W zależności od docelowego przedsiębiorstwa, rodzaju produkcji, wykorzystywanych procesów produkcyjnych, poszczególne elementy mogą się różnić. Analizowany w tym rozdziale przypadek będzie dotyczył przedsiębiorstwa produkcyjnego z branży motoryzacyjnej, gdzie głównym procesem stosowanym w produkcji jest obróbka skrawaniem, a największe wyzwanie stanowi kontrola jakościowa procesów oraz gospodarka narzędziowa.

Koncepcja układu bazuje na rozszerzeniu działania wdrożonego systemu monitorowania zużycia narzędzi, który wizualizuje przebieg procesu w postaci krzywych na wykresie. Takie systemy umożliwiają tworzenie baz danych procesów, bogatych w informacje istotne z punktu widzenia operacyjnego (np. stan procesu/narzędzia) jak i strategicznego (ocena jakości narzędzi/dostawców). Na rysunku 5 została przedstawiona koncepcja układu zbierania i przetwarzania danych płynących z procesu.

Rysunek 5. Konfiguracja zintegrowanego układu zarządzania procesami



Źródło: opracowanie własne.

System monitorowania nadal będzie realizował zadania kontroli bieżącej, jednakże również generował i przesyłał wzbogacone dane na podłączony, dedykowany serwer w chmurze. W ten sposób powstanie swego rodzaju rejestr operacji (rysunek 6) obróbki skrawaniem z uwzględnieniem istotnych informacji dotyczących

czasów, pracowników, narzędzi, maszyn, awarii, ich przyczyn, itp. Rozszerzenie danych będzie polegało na wprowadzeniu do układu wszystkich istotnych informacji, nie tylko tych płynących z samego procesu obróbki skrawaniem (np. czas awarii, krzywa jej odpowiadająca), ale także np. o przedmiocie, który był obrabiany, rodzaju narzędzia, jego dostawcy oraz żywotności, itd. Jednym z możliwych sposobów komunikowania takich informacji mogą być specjalne etykiety RFID. Narzędzia oraz wyroby będą skanowane i jednocześnie, w zależności od potrzeb użytkownika, wprowadzane do systemu.

Rysunek 6. Przykładowy fragment rejestru operacji obróbki

ROK_Z	LP_OPE	DATA_WYKON	CZAS_RZECZ	ZAAWANS	KOD_OPE	ILOSC_WYKO
2 015	10	2015-05-23 13:53:19	22,7	100	M001	150
2 015	10	2015-04-21 14:40:43	0,461111	100	BEF007	80
2 015	20	2015-04-21 14:40:55	0	100	BEF008	80
2 015	20	2015-05-23 13:54:43	60,3	100	M003	150
2 015	30	2015-05-23 13:56:00	53	100	M004	150
2 015	10	2015-05-23 13:56:49	15,2	100	M001	300

Źródło: opracowanie własne.

W ten sposób będzie tworzona historia przebiegu wybranych procesów z wykorzystaniem bazy SQL. Na jej podstawie będzie można dokonywać przeglądu wybranych obszarów oraz przeprowadzać różnego rodzaju analizy lub tworzyć raporty statystyczne. Posiadając bazę z istotnymi danymi będzie można stworzyć aplikację, która w sposób automatyczny pozwoli generować statystyki procesów, narzędzi, dostawców, itp. Pomoże to niewątpliwie w podejmowaniu szybkich decyzji operacyjnych i strategicznych.

Tak skonstruowany układ będzie potrzebował dedykowanej aplikacji do zarządzania, działającej na różnych urządzeniach, głównie komputerach i tabletach, ale także i telefonach komórkowych. Odpowiednie zaprojektowanie kont w ramach aplikacji umożliwi kontrolę uprawnień do różnych funkcji, w zależności od roli użytkownika. Dodatkowo można również doposażyć linię produkcyjną w interaktywne ekrany dotykowe w wybranych miejscach. Dane, które będą na bieżąco pobierane, przetwarzane, filtrowane, mogą być wyświetlane na ekranie dotykowym, co umożliwi ich analizowanie nawet bezpośrednio na stanowisku produkcyjnym.

Korzyści z zastosowania koncepcji

Zastosowanie przedstawionej koncepcji w produkcji wpłynęłoby na szereg usprawnień w wielu obszarach przedsiębiorstwa. Szybkie informowanie o awariach, alarmach w procesie, stanie produkcji (wyrobów, narzędzi, maszyn, itp.) skróci czas potrzebny na podjęcie i wykonanie decyzji, co będzie miało bezpośredni wpływ na wzrost wydajności produkcji i sprzedaży (wytwarzanie określonej ilości wyrobów, kontrola jakości na podstawie przebiegów procesów, dotrzymywanie ustalonych terminów). W dalszej kolejności spodziewana jest szeroko rozumiana redukcja kosztów. Osiągnięte będzie to

dzięki m.in. zniwelowaniu przestojów w produkcji, wycofywaniu zużywających się narzędzi w odpowiednim czasie celem regeneracji, redukcji zapasów (w tym narzędziowych, dzięki dokładnemu monitorowaniu gospodarki magazynowej), uruchomieniu procesów zaopatrzenia i transportu w odpowiednim czasie, zniwelowaniu pomyłek, skróceniu czasu potrzebnego na pozyskanie aktualnych i rzeczywistych danych. Znajdzie to zastosowanie między innymi w ocenie dostawców narzędzi, gdzie decyzja o ich doborze będzie mogła być podejmowana na podstawie rzeczowej analizy oferowanych przez nich produktów. Na podstawie rejestru pracy narzędzi, użytkownik będzie mógł przeglądać wykresy ich pracy, analizować statystyki przez nie osiągane i konfrontować je z deklaracjami dostawców. Posiadając tak wykonane analizy, przedsiębiorstwo będzie posiadało silniejszą pozycję negocjacyjną.

Zakończenie

Termin Przemysł 4.0 staje się coraz bardziej powszechny i budzi zainteresowanie wielu branż oraz ośrodków naukowych. Współczesne przedsiębiorstwa produkcyjne poszukują różnych możliwości rozwiązań doskonalących własne procesy wytwórcze. Głównym celem tej sytuacji jest potrzeba wzrostu poziomu konkurencyjności firm na rynku, poprzez m.in. szeroko rozumianą minimalizację kosztów, ale także czasu pracy ludzi, zużycia energii, zapewnienie ciągłości produkcji czy zwiększenie wydajności pracy maszyn. Osiągnięcie poziomu 4.0 może w skuteczny sposób wspomóc osiągnięcie tych potrzeb. W związku z tym znaczna część przedsiębiorstw, które chcą być innowacyjne i konkurencyjne na rynku, muszą zastanowić się, czy jest możliwe wdrożenie postulatów tej idei we własnej organizacji. Często, gdy obszar do unowocześnienia jest obrany, pojawia się problem, jak wpisać go w ramy czwartej rewolucji. W artykule opisano koncepcję konfiguracji przykładowego układu, który może pomóc sprostać wyzwaniom związanym z dopasowaniem organizacji do rangi 4.0 poprzez zautomatyzowanie i zinformatyzowanie kontroli i monitorowania procesu skrawania. W artykule pominięto kwestię barier realizacji przedstawionej idei, niemniej jest to element bardzo istotny, który również należy poddać dalszej analizie.

Bibliografia

Addona D.M.D., Teti R. (2013), *Image data processing via neural networks for tool wear prediction*, „Procedia CIRP", nr 12, ss. 252–257.

Gregor T., Krajčovič M., Więcek D. (2017), *Smart Connected Logistics*, „Procedia Engineering", nr 192, ss. 265–270.

Hermann M., Pentek T., Otto B. (2015), *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*, Working Paper No. 01, Technische Universität Dortmund [online], https://www.researchgate.net/publication/307864150_Design_Principles_for_Industrie_40_Scenarios_A_Literature_Review, dostęp: 13.02.2020.

Jemielniak K., Kosmol J. (1996), *Diagnostyka narzędzia i procesu skrawania – stan aktualny i kierunki rozwoju* [online], http://www.zaoios.pw.edu.pl/kjemiel/docs/DNiPS_stan%20i%20kierunki.pdf, dostęp:13.02.2020.

Kagermann H., Helbig J., Hellinger A. i in. (2013), *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry; final report of the Industrie 4.0*, Working Group. Forschungsunion.

Kaczmar E. (2018), *Zastosowanie statystycznych metod obliczeniowych w celu doskonalenia procesu zgrzewania* [w:] *Inżynieria produkcji: Kształtowanie procesów wytwarzania*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko Biała, ss. 159–174.

Kolny D., Kaczmar E. (2016), *Niekonwencjonalne podejście do badania jakości oraz parametryzowania pracy narzędzi skrawających na przykładzie branży motoryzacyjnej* [w:] *Projekt interdyscyplinarny projektem XXI wieku*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała, ss. 677–686.

Mleczko J. (2016), *The paperless factory as a result of integration between CAD/PDM and ERP systems* [w:] *Advanced industrial engineering: Industry 4.0: monograph*, Wydawnictwo Fundacji Centrum Nowych Technologii, Bielsko-Biała, ss. 57–72.

Nouri M., Fussell B. K., Ziniti B. L. i in. (2015), *Real-time tool wear monitoring in milling using a cutting condition independent method*, „International Journal of Machine Tools and Manufacture", Vol. 89, ss. 1–13.

Olszewski M. (2016), *Mechatronizacja produktu i produkcji – przemysł 4.0*, „Pomiary Automatyka Robotyka", nr 3, ss. 13–28.

Post P. (2016), *Przemysł 4.0, sieciowy i inteligentny*, „Festo Magazyn – Trends in automation", ss. 18–21.

Rut J., Kulińska E. (2011), *Implementacja technik informatycznych w logistycznym funkcjonowaniu przedsiębiorstw*, „Logistyka", nr 6, ss. 5292–5295.

Wieczorkowski J., Jurczyk-Bunkowska M. (2017), *Big data jako źródło innowacji w zarządzaniu i inżynierii produkcji* [w:] R. Knosala (red.), *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*, t. 1, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, ss.134–144.

Wittbrodt P. (2014), *Nadzorowanie i prognozowanie stanu narzędzi skrawających w procesie skrawania. Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją. cz. 1, ss. 833–834.

Marzena Kramarz
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
mkramarz@polsl.pl

Kontekst ryzyka relacyjnego w koordynacji przepływów materiałowych w sieci dystrybucji

Wstęp

Zarządzanie logistyczne na poziomie pojedynczej organizacji jest problemem złożonym i wymaga koordynacji wielu zadań realizowanych w ramach przepływów materiałowych, a także integracji tych działań z innymi obszarami funkcjonalnymi przedsiębiorstwa (zwłaszcza produkcją, finansami a także marketingiem). Złożoność decyzyjna wzrasta przy przejściu na poziom łańcucha dostaw, gdzie koordynacja dotyczy wielu różnych organizacji powiązanych różnego typu relacjami. Szczególnie złożonym systemem jest sieć dostaw oraz sieć logistyczna, a tym samym także sieć dystrybucji. Koordynacja sieci dystrybucji wymaga synchronizacji przepływów materiałowych pomiędzy organizacjami produkcyjnymi, handlowymi i usługowymi (usługodawcami logistycznymi). Badania w zakresie koordynacji międzyorganizacyjnej są ograniczone i skierowane głównie na badanie struktur hierarchicznych, charakterystycznych dla łańcuchów dostaw, w tym także kanałów dystrybucji. W rozdziale, wykorzystując dotychczasowy dorobek badań w zakresie mechanizmów koordynacji łańcuchów dostaw zarówno w strukturach scentralizowanych, jak i zdecentralizowanych, mechanizmów koordynacji sieciowej, rozgraniczając strukturę kanału dystrybucji i strukturę sieci dystrybucji, wskazano na problem ryzyka relacyjnego jako słabo rozpoznanego w problemie analizy zakłóceń w przepływach materiałowych. Ryzyko relacyjne powiązano z modelem koordynacji przepływów w sieci dystrybucji, precyzując perspektywę przyszłych badań nad koordynacją sieci dystrybucji. W tym celu przeprowadzono badania literaturowe zarówno w zakresie koordynacji łańcuchów dostaw (w tym kanałów dystrybucji), struktur sieciowych oraz zakłóceń w łańcuchach dostaw i kanałach dystrybucji. W kolejnym etapie wskazano różne modele koordynacji przepływów materiałowych w sieciach dystrybucji, a następnie przypisano im mechanizm koordynacji. Rozdział ma charakter koncepcyjny.

Koordynacja przepływów materiałowych

Zarządzanie logistyczne odgrywa istotną rolę w budowaniu satysfakcji klienta poprzez doskonalenie elementów logistycznych, takich jak czas realizacji zamówienia, dostępność produktów z zapasu, elastyczność, terminowość, kompletność, zamówienia bez uszkodzeń. Decyduje bowiem o sukcesie operacji logistycznych realizowanych w przedsiębiorstwie i pomiędzy przedsiębiorstwami w łańcuchu dostaw, a więc także w kanale dystrybucji. Sukces operacji logistycznych (rozumiany jako zapewnienie dostępności dóbr w miejscu i czasie oczekiwanym przez klienta i niezawodne realizowanie jego zamówień, skonfrontowane z realnymi możliwościami przedsiębiorstwa i całego łańcucha dostaw i kosztami logistycznymi) wymaga synchronizacji przepływów materiałowych dzięki koordynacji procesów i zasobów w przedsiębiorstwie i łańcuchu dostaw. W zarządzaniu logistycznym koordynacja odgrywa kluczową rolę dla realizacji celów zarówno strategicznych, jak i operacyjnych. Koordynacja w ujęciu logistycznym interpretowana jest w literaturze zwłaszcza jako synchronizacja operacji w łańcuchu dostaw [Moon, Feng, Ryu 2015, ss. 4819–4836]. Mechanizmy koordynacji łańcucha dostaw najczęściej natomiast łączone są z formami współpracy. W ostatnich latach najwięcej badań w tym zakresie poświęcono umowie podziału zysków *revenue – sharing contracts*. Moon, Feng, i Ryu badają *revenue – sharing contracts*, analizując sukces całego łańcucha dostaw w ujęciu podziału zysków pomiędzy uczestników łańcucha dostaw, z włączeniem operatora logistycznego. Hu i inni [2017] badają skuteczność *revenue sharing contracts* w strukturach scentralizowanych i zdecentralizowanych. Autorzy zauważają, że koordynacja może być prowadzona poprzez decentralizację decyzji (np. na poziomie harmonogramowania) lub centralizację i stosowanie różnych mechanizmów koordynacji takich jak kontrakty. *Revenue sharing contract* interpretują jako umowę pomiędzy hurtownikiem a detalistą, w której hurtownik pobiera ceny detalisty oszacowane poniżej normalnych rynkowych cen, w zamian detalista godzi się na partycypację hurtownika w części jego zysku ze sprzedaży produktów. Taka forma współpracy umożliwia dywersyfikację ryzyka związanego ze sprzedażą produktów [Hou, Wei, Li, Huang, Ashley 2017, ss. 202–227]. He i Zhao [2016] prowadzą badania w tym samym nurcie, jednakże koncentrują się silniej na mechanizmach przepływowych koordynacji (w tym VMI), wskazując również na istotność dobrania właściwej umowy pomiędzy uczestnikami łańcucha dostaw, w którym realizowane są przepływy uwarunkowane dużymi wahaniami popytu. Autorzy analizują *revenue sharing contracts* i *advance – purchase discount*, wskazując na walory takiej kombinacji przy potrzebie zachowania bardzo elastycznych struktur sieci dystrybucji [He, Zhao 2016, ss. 305–319]. Huang, Ho, Fang [2015] podjęli natomiast badania nad problemem alokacji zamówień w łańcuchu dostaw, a więc rozdzielenia ich pomiędzy różnych dostawców. Jako kryterium przyjęli optymalizację kosztów logistycznych. Podobny sposób rozumienia koordynacji, a więc związany silniej z podziałem zadań między uczestników łańcucha dostaw, alokacją wspólnych zasobów do konkretnych zamówień, wyznaczaniem priorytetów wykonywanych przez uczestników łańcucha dostaw operacji, przyjęli wcześniej w swoich badaniach Bramel, Goyal i Zipkin [2000]. Autorzy prowadzili badania w strukturach klastrowych, uwzględniając różne czasy operacji i dążąc do maksymalizacji wskaźnika niezawodności realizowanych zamówień. Taka koncepcja oceny

koordynacji jest bliska koncepcji przyjętej w niniejszym rozdziale, pomimo że dotyczy innej struktury sieciowej. Badania w tym samym nurcie prowadzą Thomas, Krishnamoorthy, Venkateswaran, Singh [2016], jednakże koncentrują uwagę na decentralizacji koordynacji na poziomie harmonogramowania. Badania prowadzą w 3-poziomowym łańcuchu dostaw, w którym występuje konflikt w dostępie do zasobu (dwóch operatorów logistycznych i jeden terminal przeładunkowy). W silnie zintegrowanym łańcuchu dostaw badania prowadzą natomiast Liu i Song [2017], pokazując model częściowo scentralizowanej koordynacji. Autorzy analizują decyzje integratora w takim modelu i wskazują na różne mechanizmy koordynacji, które są adekwatne do koordynacji przepływów w zintegrowanym łańcuchu dostaw. Autorzy we wnioskach podkreślają, że dla globalnych łańcuchów dostaw najkorzystniejsza jest kombinacja mechanizmów koordynacji dla struktur scentralizowanych i zdecentralizowanych. Istotne dla koncepcji koordynacji przepływów materiałowych prezentowanej w niniejszym rozdziale jest przejście Liu i Song z poziomu łańcucha dostaw do relacji sieciowych, które znacznie zwiększają trudność koordynacji przepływów materiałowych.

Szczególnie złożony pod względem koordynacji przepływów materiałowych jest bowiem system złożony z wielu przedsiębiorstw współpracujących wertykalnie i horyzontalnie. Taka struktura określana jest mianem sieci, w tym zarówno sieci dystrybucji, sieci produkcyjnej, sieci zaopatrzeniowej, sieci logistycznej jak i szeroko sieci dostaw. Sieć dystrybucji może być rozumiana jako system współdziałających organizacji produkcyjnych, handlowych i usługowych, w którym relacje pomiędzy organizacjami są zarówno horyzontalne, jak i wertykalne a celem nadrzędnym jest dostarczenie wyrobu do klienta [Kramarz 2008, ss. 83–97]. Sieć logistyczna jest częścią sieci dostaw, zapewniając wsparcie w realizacji procesów produkcyjnych i handlowych poprzez kompleksowe realizowanie procesów logistycznych [Kramarz 2015, ss. 79–91]. Struktura sieciowa, uwzględniając relacje zarówno z organizacjami w strumieniu wartości dodanej, jak i na danym szczeblu tworzenia wartości, jest zazwyczaj bardzo rozbudowana, relacje między organizacjami mają różną siłę i formę, a część ogniw jest ogniwami pulsującymi, a więc współpracuje z rdzeniem sieci doraźnie. Ponadto organizacje współpracują ze sobą w różnym horyzoncie czasowym i przy różnym zaangażowaniu zasobów. Biorąc pod uwagę te kryteria, wyróżnia się sieci wirtualne, zasobowe, projektowe, scalone. W rozdziale proponuje się wyróżnić ponadto sieci procesowe taktyczne.

Koordynacja sieci dystrybucji – mechanizmy i modele

Koordynacja sieci oznacza porządkowanie, łączenie, jednoczenie i harmonizowanie wszystkich czynności i wszystkich wysiłków uczestników sieci w całość jak najbardziej przydatną dla osiągniecia celów [Kramarz, Twaróg 2017, ss. 309–322]. Koordynacja sieci dystrybucji natomiast rozumiana będzie jako porządkowanie zasobów, wynajdywanie tych zasobów, które są współzależne, dokonywanie ich koncentracji czyli zapewnienie ich dostępności na ustalonych wcześniej zasadach, dla realizacji zadań wyznaczonych celami sieci. Zadaniem koordynatora takiej sieci jest także ograniczanie konfliktów w dostępie do zasobów sieci. W konsekwencji, zgodnie z założeniami przyświecającymi zarządzaniu logistycznemu w sieci dystrybucji, koordynator

dąży do poprawy niezawodności realizowanych zamówień, co w dobie personalizacji produktów i omnikanałowości wymaga stosowania kombinacji mechanizmów koordynacji. Mechanizmy koordynacji umożliwiają synchronizację wykonywanych przez różnych uczestników sieci operacji i alokację zasobów będących własnością uczestników sieci do realizowanych zadań w obszarze zapewnienia dostępności produktów i niezawodnego dostarczania wyrobów do klientów. Jednocześnie należy zauważyć, że współzależności pomiędzy węzłami sieci wskazują na możliwy zakres i potencjalne możliwości koordynowania.

Wśród mechanizmów koordynacji sieciowej wymienia się mechanizmy rynkowe, biurokratyczne, społeczne, w których koordynatorzy wykorzystują narzędzia cenowe, pozacenowe (w tym różne typy umów) i przepływowe [Czakon 2012]. Jednocześnie koordynacja może przyjmować różne formy, w tym:

- zdecentralizowaną, dzieloną między uczestników sieci np. decentralizacja harmonogramowania w sieci produkcyjno-logistycznej [Thomas, Krishnamoorthy, Venkateswaran, Singh 2016, ss. 405–425],
- scentralizowaną, prowadzoną przez jedno centralne ogniwo wskazane wśród uczestników sieci – koordynatora [Kramarz 2012],
- scentralizowaną, prowadzoną przez specjalnie w tym celu powołane ogniwo. Nie jest to uczestnik sieci produkcyjno-handlowej. Uczestnikiem tym jest niezależny usługodawca, w tym także usługodawca logistyczny [Czakon 2012; Bramel, Goyal, Zipkin 2000, ss. 570–577].

Organizacja realizująca zadania związane z koordynacją przepływów materiałowych w sieci może więc realizować zadania wąsko zakrojone – wówczas ograniczają się do synchronizacji przepływów i alokowania zasobów lub szeroko zakrojone, obejmujące całokształt zarządzania relacjami w sieci i w tym kontekście koordynację przepływów. Organizacja realizująca poszerzone zadania określana jest w literaturze mianem flagowego przedsiębiorstwa sieci dystrybucji. Porównanie koordynatora, flagowego przedsiębiorstwa sieci dystrybucji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Koordynator, przedsiębiorstwo flagowe – zakresy obowiązków w sieci dystrybucji

Funkcje	Koordynator	Przedsiębiorstwo flagowe
planowanie	Ustala plany operacyjne i ewentualnie taktyczne. Uszczegóławia / modyfikuje plany taktyczne. Daje wytyczne i wskazówki dotyczące zmian na poziomie strategicznym, ukierunkowanych na adaptacyjność sieci dystrybucji i jej odporność na zakłócenia.	Ustala strategiczne cele sieci. Ustala priorytety, standardy obsługi i czas realizacji zadań. Wyznaczone plany dotyczą horyzontów: strategicznego, taktycznego i operacyjnego.

Funkcje	Koordynator	Przedsiębiorstwo flagowe
organizowanie	Wskazywanie sugestii odnośnie korekty zasad współdziałania, norm i procedur realizacji procesów w sieci, polityki obsługi klienta, dobór wsparcia logistycznego.	Dobór uczestników sieci, dobór form relacji pomiędzy uczestnikami sieci, budowanie strategicznego potencjału sieci poprzez dobór zasobów własnych i uczestników sieci, ustanowienie zasad współdziałania, norm i procedur realizacji procesów w sieci, polityki obsługi klienta, dobór wsparcia logistycznego.
realizowanie	Alokacja zasobów dla potrzeb realizacji celów sieci.	Alokacja zasobów dla potrzeb realizacji celów sieci, motywowanie uczestników sieci (jako element zarządzania relacjami w sieci).
kontrolowanie	Kontroling logistyczny.	Kontroling logistyczny.

Źródło: opracowanie własne.

Funkcje realizowania i kontrolowania przepływów materiałowych w sieci dystrybucji są takie same zarówno u koordynatora, jak i przedsiębiorstwa flagowego (z wyłączeniem motywowania uczestników sieci, do którego koordynator nie jest uprawniony). Tym samym można powiedzieć, że przedsiębiorstwo flagowe zarządza relacjami w sieci dystrybucji, natomiast koordynator niekoniecznie (przy jednoczesnym założeniu, że każde przedsiębiorstwo flagowe jest jednocześnie koordynatorem). Planowanie i organizowanie wskazują na różnice w interpretacji tych dwóch uczestników sieci dystrybucji – w tym zwłaszcza na rozszerzenie zadań przedsiębiorstwa flagowego w stosunku do zadań realizowanych przez koordynatora. Niezależnie jednakże od tych różnic, organizacja koordynująca przepływy materiałowe w sieci dystrybucji musi dysponować mechanizmami koordynacji adekwatnymi do swoich kompetencji, a także typu sieci i modelu współpracy.

Analizowane w rozdziale modele współpracy w sieciach dystrybucji są pochodną modeli współpracy w kanałach dystrybucji. Ze względu na fakt, iż tworzenie relacji sieciowych związane jest nie tylko ze wspólnotą celów i dobrowolnością uczestnictwa w sieci, ale także zaufaniem parterów, wspólnymi normami, a także czasem trwania relacji, sieci dystrybucji wyłaniają się ze zintegrowanych, a nie konwencjonalnych kanałów dystrybucji. Tym samym modele współdziałania w sieciach dystrybucji są konsekwencją przyjętego modelu współpracy w kanale dystrybucji: administrowanego, kontraktowego lub korporacyjnego.

W modelu administrowanym wyłania się jedna organizacja, która przyjmuje rolę przedsiębiorstwa flagowego sieci dystrybucji. Organizacja taka nie tylko koordynuje przepływy materiałowe, ale także planuje kooperację sieciową i organizuje całą sieć. Tym samym ma cechy zarówno integratora, jak i dyrygenta. Cechy integratora związane są z szerokością realizowanych procesów w strumieniu wartości oraz posiadaniem kluczowych zasobów materialnych i niematerialnych, natomiast cechy dyrygenta ze zdolnościami relacyjnymi i umiejętnością rekonfiguracji sieci poprzez dobór właściwych kompetencji uczestników sieci dla potrzeb realizacji określonego zlecenia [Czakon 2012]. Przedsiębiorstwa flagowe oraz sieci zdominowane, jakimi są administrowane sieci dystrybucji, były szczegółowo badane w sektorze dystrybucji wyrobów stalowych [Kramarz 2012]. Sieci kontraktowe, pomimo równorzędności

uczestników sieci, posiadają organizację, która odpowiada za koordynację przepływów (koordynator). Koordynator może być zarówno dyrygentem sieci, a więc organizacją, która nie dysponuje zasobami materialnymi niezbędnymi do przemieszczania i składowania wyrobów gotowych, a jedynie wiedzą lub może to być organizacja o modelu operatora, która realizuje wąsko zakrojone procesy. Tym samym koordynatorem w sieciach kontraktowych może być zarówno przedsiębiorstwo produkcyjne, jak i handlowe, a także operator logistyczny. I właśnie ten ostatni coraz częściej przejmuje zadania koordynacji procesów w tego typu sieci dystrybucji [Baker 2008, ss. 9–15]. Sieci korporacyjne, które wyłaniają się z korporacyjnych kanałów dystrybucji, są scentralizowane a przepływy materiałowe koordynuje integrator tej sieci lub specjalnie przez niego wyłoniona organizacja. Integrator stara się przejmować szeroko procesy wzdłuż strumienia wartości dodanej. Przykładem takiego rozwiązania w dystrybucji wyrobów hutniczych jest system dystrybucji tworzony przez Arcellor Mittal.

Powyższa klasyfikacja w dalszej analizie sieci dystrybucji zostanie połączona z klasyfikacją sieci w oparciu o kryterium zaangażowania zasobów oraz czasu trwania relacji. Jest to klasyfikacja, która pozwala na pogłębienie wiedzy w zakresie motywów nawiązywania relacji oraz form współpracy. Zgodnie z tą klasyfikacją wyróżnia się sieci wirtualne, w których partnerzy współpracują w zakresie wymiany informacji (np. w sieciach logistycznych – wymiana informacji o wolnych zdolnościach logistycznych – pustych przebiegach), współpraca nie jest silnie sformalizowana, parterom łatwo jest wejść do sieci i nie ponoszą kosztów związanych z wyjściem z niej. Drugim typem sieci są sieci projektowe, w których czas współpracy uzależniony jest od harmonogramu projektu i dla realizacji zadań w projekcie zaangażowane są wszystkie niezbędne do tego zasoby partnerów. Kolejnym typem sieci są sieci zasobowe (rozproszone). Charakteryzują się one długim horyzontem trwania współpracy, motywem nawiązania współpracy jest natomiast wspólne eksploatowanie konkretnego zasobu (np. bocznic kolejowych, magazynów itd.). Najdłuższym czasem trwania współpracy cechują się sieci scalone, w których partnerzy wspólnie realizują określone procesy np. logistyczne, marketingowe czy produkcyjne. Obok tych najczęściej wymienianych w literaturze typów sieci można wskazać sieci taktyczne, procesowe, do których będą należały sieci budowane w celu zwiększenia niezawodności i kompletności realizowanych zamówień poprzez podwykonawstwo (w tym podwykonawstwo zadań odroczonej produkcji lub w sieciach logistycznych podwykonawstwo operacji logistycznych). Charakterystykę typów sieci w oparciu o zaproponowane kryteria przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka sieci dystrybucji

Cechy charakterystyczne		Charakterystyka sieci				
		wirtualne	projektowe	zasobowe	scalone	Procesowe taktyczne
Motyw		Wymiana informacji (o dostępnych zasobach – wolnych mocach produkcyjnych, wolnych powierzchniach magazynowych, wolnych środkach transportowych)	Wspólna realizacja procesów, ograniczona celem projektu wyznaczonym harmonogramem projektu i nadrzędnym celem projektu	Wspólne eksploatowanie zasobów	Wspólne, sformalizowane i długoterminowe realizowanie procesów	Realizacja zadań odroczonej produkcji
Charakter relacji		Formalne / nieformalne	Formalne	Formalne	Formalne	Formalne/ nieformalne
Dominujący rodzaj sieci	Kontraktowe	+	+			+
	Korporacyjne			+	+	+
	Administrowane		+	+	+	+

Źródło: opracowanie własne.

Wskazane typy sieci nie wyczerpują wszystkich klasyfikacji prezentowanych w literaturze. Jest to subiektywny wybór kryteriów klasyfikacji, podyktowany koncepcją badania koordynacji przepływów materiałowych. Dla tak wskazanych modeli sieci dystrybucji oraz zakłóceń identyfikowanych w tych strukturach według autorki należy dobierać mechanizmy koordynacji.

Problem zakłóceń w koordynacji przepływów materiałowych – perspektywy badawcze

Bardzo rzadko w literaturze problematyka koordynacji łańcucha dostaw czy też przepływów materiałowych w łańcuchu dostaw, łączona jest z zakłóceniami. Na wagę tego problemu wskazują w swoich badaniach Thomas i inni [2016]. Wnioski z prowadzonych przez tych autorów badań wzmacniają przekonanie, że analiza zakłóceń, a szerzej zarządzanie wiedzą o zakłóceniach w łańcuchu dostaw jest istotną kompetencją koordynatora przepływów materiałowych.

Włączenie analizy zakłóceń w koordynację łańcucha dostaw proponują także Cao, Zhou i Lu [2015]. Zakłócenia analizowane przez Cao i innych identyfikowane są na dwóch poziomach łańcucha dostaw: na poziomie odchyleń od prognozowanych potrzeb klienta (zakłócenie związane z niepewnością popytu) oraz na

poziomie odchyleń od planowanych kosztów logistycznych (zakłócenia związane ze współpracą w łańcuchu dostaw). Autorzy założyli, że ryzyko kosztowe i popytowe występuje w tym samym czasie.

Koordynacja przepływów jest oczywiście silnie związana z niepewnością popytu. Planowanie popytu, nawet jeśli nie leży całkowicie w gestii koordynatora, jest niezbędne dla jego pracy i podejmowanych przez niego decyzji. Ponadto na podejmowane przez koordynatora decyzje i wykorzystywane mechanizmy koordynacji wpływ mają lokalizacja materiałowego punktu rozdziału, niepewność podejmowania decyzji związana z ryzykiem, w tym także z ryzykiem wynikającym z organizacji samej sieci, a więc ryzykiem relacyjnym oraz procesowym. Zakłócenia w przepływach materiałowych można jednakże rozumieć znacznie szerzej niż zaproponowane przez Cao i innych. Zakłócenia w łańcuchach dostaw są wynikiem oddziaływania czynników endogenicznych oraz egzogenicznych względem łańcucha dostaw. Tak szeroko pojęte zakłócenia definiowane są jako niespodziewane zdarzenia, które spowalniają lub zatrzymują przepływy materiałowe pomiędzy organizacjami współuczestniczącymi w wytwarzaniu i dostarczaniu dóbr i usług. Podobnie zakłócenia definiują Hendricks i inni [2012], określając je jako nieprzewidziane i nieoczekiwane zdarzenia, które zakłócają przepływ materiałów. Zakłócenia, a także ryzyko szeroko analizowane są w łańcuchu dostaw, niewiele jest jednakże badań nad zakłóceniami w sieci dystrybucji. Tym samym podłoże teoretyczne dla badań nad ryzykiem w sieci dystrybucji muszą stanowić rozważania prowadzone w obrębie łańcucha dostaw.

Chopra i Sodhi [2004] podkreślają, że zarządzanie ryzykiem w łańcuchach dostaw, które jest zapoczątkowane identyfikacją zakłóceń w przepływach materiałowych, jest szczególnie trudne, ponieważ działania równoważące procesy i wygładzające odchylenia w jednym ogniwie łańcucha dostaw mogą powodować zakłócenia w innym ogniwie. Można więc założyć, że wzrost relacji sieciowych w łańcuchu dostaw zwiększa to ryzyko.

Badania Cao i innych [2015] są potwierdzeniem przyjętego założenia, że same relacje tworzone w ramach łańcucha dostaw a zwłaszcza w strukturze sieci mogą stanowić źródło zakłóceń, które w niniejszym rozdziale nazwano ryzykiem relacyjnym. Pod pojęciem ryzyka relacyjnego będzie więc rozumiane prawdopodobieństwo wystąpienia zakłóceń w przepływach materiałowych powodujących straty wynikające z nieodpowiednich form relacji lub zawodnych procedur wewnętrznych, błędów ludzi i systemów. W szczególności zakłócenia relacyjne mogą powstawać poprzez wydłużenie czasu realizacji procesów logistycznych i produkcyjnych lub/i zmiany poziomu kosztów logistycznych. Skutki ryzyka relacyjnego (będącego ryzykiem operacyjnym) polegają na zwiększeniu całkowitych kosztów logistycznych lub pogorszeniu wskaźnika satysfakcji klienta. Koncepcja systemu zarządzania ryzykiem relacyjnym (ryzykiem partnerstwa strategicznego) dyskutowana jest w literaturze od kilku lat. Koncepcja ryzyka partnerstwa strategicznego opiera się na postrzeganym prawdopodobieństwie wystąpienia potencjalnych zagrożeń wynikających z uczestniczenia w strategicznej więzi z innym niezależnym podmiotem, przy czym wielkość zagrożenia będzie tym większa, im większych strat może doświadczyć dane

przedsiębiorstwo [Światowiec-Szczepańska 2012, s. 148]. Rozpatrywane ryzyko dotyczy negatywnych skutków określonych zdarzeń i decyzji oraz jest postrzegane subiektywnie, czyli odzwierciedla estymację ryzyka obiektywnego osoby podejmującej decyzje. Ryzyko relacyjne obejmuje wszystkie niejednoznaczności postrzegane przez potencjalnych partnerów dotyczących przyszłych wydarzeń, które mogą negatywnie wpłynąć na wyniki współpracy. Jest definiowane jako prawdopodobieństwo i konsekwencje nieosiągnięcia satysfakcjonującej kooperacji [Das, Teng, 1996, ss. 827–843]. Wynika przede wszystkim z potencjału szkodliwych dla związku zachowań ze strony obydwu firm i jest przedmiotem wpływu każdego partnera w takiej części, w jakiej ulokował i zarządza zasobami, które zobowiązał się przekazać na rzecz partnerstwa. Przyjęta w rozdziale interpretacja ryzyka relacyjnego odpowiada więc wcześniej prezentowanym koncepcjom definiowania go, przy czym w perspektywie przepływów materiałowych w sieci dystrybucji.

Ryzyko relacyjne nie jest jednorodne w sieci administrowanej kontraktowej i korporacyjnej. Tym samym można wnioskować, że koordynator w poszczególnych typach sieci powinien stosować odmienną kombinację mechanizmów koordynacji. Wniosek ten skłania do pogłębienia badań w obszarze wpływu typu ryzyka relacyjnego na skuteczność poszczególnych mechanizmów koordynacji. Łącząc więc przytoczone modele współpracy w sieciach dystrybucji z ryzykiem w przepływach materiałowych, w tym z ryzykiem relacyjnym, w koncepcji badań zakłada się różnicowanie mechanizmów koordynacji w zależności od tych kryteriów. Dotychczasowe wyniki badań wskazują na zróżnicowanie doboru mechanizmów koordynacji w zależności od cyklu życia sieci. Brak natomiast dostosowania mechanizmów koordynacji do typu sieci i dominujących czynników ryzyka w przepływach materiałowych.

Model koordynacji przepływów w sieci dystrybucji, zgodnie z przedstawionymi analizami, musi uwzględniać szereg charakterystyk i uwarunkowań. Wśród charakterystyk wskazać należy zwłaszcza: typ koordynatora, formy koordynacji, rodzaj sieci ze względu na motyw współpracy – projektowa, zasobowa, scalona, wirtualna, typ relacji, mechanizmy koordynacji, typ sieci ze względu na model współpracy – kontraktowy, korporacyjny, administrowany.

Wśród uwarunkowań uwzględnić należy natomiast: zróżnicowanie segmentów odbiorców, priorytety w celach zarządzania logistycznego, lokalizację materiałowego punktu rozdziału łańcucha dostaw, ryzyko w przepływach materiałowych, ryzyko relacyjne, fazę cyklu życia współpracy w sieci.

Na podstawie wstępnych obserwacji, przeprowadzonych w sieci dostaw wyrobów hutniczych, można wskazać prawidłowości, które będą stanowić punkt wyjścia badań właściwych (tab. 3).

Tabela 3. Prawidłowości w sieci dystrybucji wyrobów hutniczych

Modele współpracy	Mechanizmy koordynacji	Dominujące źródło ryzyka relacyjnego
administrowany	społeczne	Niejednoznaczne przydzielenie rejonów obsługi przez przedsiębiorstwo flagowe. Brak wolnych mocy produkcyjnych/logistycznych parterów.
kontraktowy	rynkowe	Oportunizm, realizacja celów jednostki priorytetem w stosunku do celów nadrzędnych organizacji.
korporacyjny	biurokratyczne	Konflikt w dostępie do zasobów.

Źródło: opracowanie własne.

W modelu administrowanej sieci, niezależnie od formy kooperacji sieci, dominującym źródłem ryzyka relacyjnego jest niejednoznaczne przydzielenie rejonów obsługi oraz brak wolnych mocy produkcyjnych. W sieciach tych dominują społeczne mechanizmy koordynacji. Dla tak określonych charakterystyk sieci badaniom poddana będzie skuteczność cenowych, pozacenowych i przepływowych mechanizmów koordynacji. Podobnie skuteczność tych mechanizmów będzie badana dla sieci kontraktowej oraz korporacyjnej przy wskazanych charakterystykach tych sieci, modelach koordynacji oraz ryzyku relacyjnym. Pogłębione badania będą miały na celu wskazanie wpływu ryzyka relacyjnego na dobór mechanizmów koordynacji sieciowej.

Wnioski

Szczególna złożoność sieci dystrybucji jako systemu dostarczania wyrobów do klientów przekłada się na trudności zarządzania logistycznego taką strukturą. Podstawową trudnością jest koordynacja wielu różnych organizacji powiązanych różnymi typami relacji w ramach przepływów materialnych. Koordynator musi uwzględniać różnice w modelach biznesu poszczególnych uczestników sieci, a także różne strategie logistyczne. O ile bowiem można mówić o spójnej strategii logistycznej łańcucha dostaw, to już nie mówi się o wspólnej strategii sieci, której aktorzy mogą być uczestnikami różnych łańcuchów dostaw. Przesłanką współpracy sieciowej w dystrybucji jest bardzo często pozyskiwanie zasobów parterów (i to zarówno zasobów substytucyjnych, jak i komplementarnych). Istotnym problemem, z którym musi radzić sobie koordynator przepływów materiałowych w sieciach, jest więc konflikt w dostępie do zasobów. Wyzwanie dla koordynatora stanowią także identyfikacja i analiza ryzyka w przepływach materiałowych w sieci dostaw. W rozdziale rozpoznano problem ryzyka relacyjnego w koordynacji przepływów w sieci dystrybucji. Wskazano założenia badań nad tym problemem. Z całą pewnością dotychczasowy dorobek literatury w zakresie koordynacji sieciowej stanowi dobrą płaszczyznę teoretyczną dla badań nad koordynacją przepływów w sieci dystrybucji. Z tego dorobku dla dalszych badań szczególnie istotne są mechanizmy koordynacji wielorakiej. Studia literatury w obszarze przepływów materiałowych wskazują natomiast na wzrastające znaczenie analizy zakłóceń w przepływach materiałowych. Wyrazem tego jest dynamiczny wzrost badań nad odpornością łańcuchów i sieci dostaw. Zaproponowana koncepcja badań rozwija

w szczególności ryzyko relacyjne. Wstępne obserwacje poczynione w sieci dystrybucji wyrobów hutniczych pozwalają postawić hipotezę, że ryzyko relacyjne jest odmienne w każdym typie sieci (kontraktowej, korporacyjnej, administrowanej) i charakterystyczne dla danego typu sieci.

Bibliografia

Baker P. (2008), *Aligning distribution centre operations to supply chain strategy*, „International Journal of Logistics Management", vol. 15, no 1, ss. 9–15.

Bramel J., Goyal S., Zipkin P. (2000), *Coordination of production/distribution networks with unbalanced leadtimes*, „Operation Research", vol 48, no 4, ss. 570–577.

Cao E., Zhou X., Lu K. (2015), *Coordinating a supply chain under demand and cost disruptions*, „International Journal of Production Research", vol 53, no 12, ss. 3735–3752.

Chopra S., Sodhi M. (2004), *Managing Risk to Avoid Supply Chain Breakdown*, „MIT Solan Management Review", vol. 46, no 1, ss. 53–61.

Czakon W. (2012), *Sieci w zarządzaniu strategicznym*, Wolters Kulwer Warszawa.

Das T.K, Teng B. (1996), *Risk Types and Inter-Firm Alliance Structures*, „Journal of Management Studies", vol. 33, ss. 827–843.

He Y., Zhao X. (2016), *Contracts and coordination: supply chain with uncertain demand and supply*, „National Research Logistics", vol. 63, ss. 305–319.

Hendricks K.B., Singhal V.R. (2012), *Supply Chain Disruption and Corporate Performance* [w:] H. Gurnani, A. Mehrotra, S. Ray (eds.), *Supply Chain Disruption: Theory and Practice of Managing Risk*, Springer-Verlang, London.

Hou Y., Wei F., Li S., Huang Z., Ashley A. (2017), *Coordination and performance analysis for a three-echelon supply chain with a revenue sharing contract*, „International Journal of Production Research", vol. 55, no 1, ss. 202–227.

Huang Y., Ho R., Fang Ch. (2015), *Quantity discount coordination for allocation of purchase orders in supply chains with multiple suppliers*, „International Journal of Production Research", vol. 53, no. 22, ss. 6653–6671.

Kramarz M. (2008), *Relacje sieciowe w dystrybucji wyrobów hutniczych*, „Organizacja i Zarządzanie", nr 2, ss. 83–97.

Kramarz M. (2012), *Strategie przedsiębiorstw flagowych sieci dystrybucji z odroczoną produkcja. Dystrybucja wyrobów hutniczych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.

Kramarz M. (2015), *Sieci logistyczne w naukach o zarządzaniu*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", Nr 251, ss. 79–91.

Kramarz M., Twaróg S. (2017), *Koordynacja sieciowa - model badań nad koordynacją sieci zdominowanych i równorzędnych partnerów*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie", t. XVIII, z. 8, cz. 1, ss. 309–322.

Liu F., Song J. (2017), *Coordinating a semi-centralized global production network trough different levels of headquarters involvement*, „Production and Operations Management", vol. 26, no. 2, ss. 305–319.

Moon I., Feng X., Ryu K. (2015), *Channel coordination for multi – stage supply chains with revenue-sharing contracts under budget contrains*, „International Journal of Production Research", vol. 53, no. 16, ss. 4819–4836.

Światowiec-Szczepańska J. (2012), *Ryzyko partnerstwa strategicznego przedsiębiorstw: ujęcie modelowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego, Poznań.

Thomas A., Krishnamoorthy M., Venkateswaran J., Singh G. (2016), *Decentralised decision – making in a multi – party supply chain*, „International Journal of Production Research", vol. 54, no. 2, ss. 405–425.

Mateusz Kurowski
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
m.kurowski@wez.uz.zgora.pl

Maciej Koszorek
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
koszorek.maciej@gmail.com

Brexit a funkcjonowanie łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw

Wprowadzenie

Trendy związane z globalizacją, poszukiwaniem nowych rynków i sposobów na zdobycie przewagi konkurencyjnej sprawiają, że zasięg łańcuchów dostaw jest rozszerzony na wiele krajów, a nawet kontynentów. Motywacją rozwijania łańcuchów dostaw do rangi międzynarodowej jest tworzenie wartości dodanej, uzyskanie dostępu do poszukiwanych zasobów i ograniczanie kosztów. Przedsiębiorstwa zyskują w ten sposób szanse rozwoju, jednak równocześnie do nich pojawiają się też zagrożenia.

Zagrożenia te wiążą się przede wszystkim z wydłużeniem dróg transportowych i zwiększeniem liczby pośredników. Dostawy trwają przez to dłużej i są bardziej skomplikowane. Wymagają one realizacji różnego rodzaju operacji administracyjnych, celnych, optymalizacyjnych. Do tego należy dodać również różnice kulturowe, pojawiające się wewnątrz łańcucha dostaw, czynniki ekonomiczne, prawne i polityczne w krajach, gdzie realizowane są procesy produkcyjne i dystrybucyjne. Wszystko to jest źródłem ryzyka, które może zaburzyć funkcjonowanie łańcuchów dostaw.

W dzisiejszej turbulentnej rzeczywistości gospodarczej i politycznej funkcjonowanie międzynarodowych łańcuchów dostaw wymaga od przedsiębiorstw więcej niż jednorazowego dostosowania się do panujących warunków. Do przetrwania na rynku konieczne jest monitorowanie sygnałów płynących z otoczenia oraz elastyczność pozwalająca odnajdywać się w nowych sytuacjach. Jest to szczególnie trudne, jeśli zmiany mają równocześnie charakter nagły, wielowymiarowy oraz dotyczą zjawisk i rozwiązań utrwalanych przez dekady.

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie ryzyka, jakie staje się udziałem łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw w związku z procesem wyjścia Wielkiej Brytanii z Unii Europejskiej (Brexitem). Na potrzeby badań przeprowadzono studia literaturowe oraz analizę dokumentów.

Rozważanie konkretnego przypadku Wielkiej Brytanii wymaga uprzedniego zapoznania się z ryzykiem i jego znaczeniem w łańcuchach dostaw.

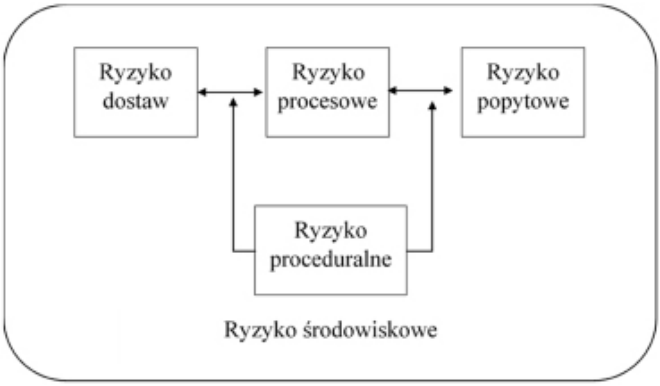
Ryzyko w łańcuchach dostaw

Ryzyko jest zjawiskiem występującym w wielu obszarach życia i dziedzinach nauki. W literaturze można napotkać na różnorodne jego definicje, które najlepiej wpisują się w potrzeby danego badania. Profilowane koncepcje ryzyka stają się jednak mniej uniwersalne. Jedną z ogólnych definicji zaproponował J. F. Sinkey: „ryzyko to niepewność związana z przyszłymi wydarzeniami lub wynikami decyzji" [Sinkey 1992, s. 391]. To, jakie decyzje podejmowane są wewnątrz podmiotu i co stanie się w otoczeniu, warunkuje funkcjonowanie organizacji. Pewne zmienne są niemożliwe do przewidzenia. Wśród nich wyróżniamy takie, które można oszacować z pewną dozą prawdopodobieństwa – pozostające w sferze ryzyka oraz zmienne niemierzalne, które określamy mianem niepewności [Šmid 2012, s. 476].

W dzisiejszej zglobalizowanej gospodarce ryzyko dotyczy nie tylko funkcjonowania indywidualnych przedsiębiorstw, ale całych łańcuchów dostaw czyli „współdziałających w różnych obszarach funkcjonalnych firm wydobywczych, produkcyjnych, handlowych, usługowych oraz ich klientów, między którymi przepływają strumienie produktów, informacji i środków finansowych" [Witkowski 2003, s. 17]. Podmioty współdziałające w obrębie jednego łańcucha dostaw reprezentują co prawda odmienne rodzaje działalności, jednakże wzajemnie od siebie zależą i przyświeca im wspólny cel zaspokojenia potrzeb finalnego odbiorcy. Ryzyko związane z określonym ogniwem jest jednocześnie zagrożeniem dla wszystkich pozostałych uczestników łańcucha dostaw. Jeżeli na przykład wystąpią problemy z pozyskiwaniem surowców, negatywne konsekwencje staną się udziałem nie tylko dostawców i producentów, ale także pośredników i konsumentów.

Do odpowiedniej identyfikacji ryzyka w łańcuchu dostaw niezbędna jest jego odpowiednia klasyfikacja. Na Rysunku 1 przedstawiono model zaproponowany przez M. Jonesa i D.R. Towilla. Ryzyko zostało podzielone na 5 kategorii związanych ze środowiskiem wewnętrznym firmy, działaniami w obrębie struktury łańcucha dostaw i czynnikami zewnętrznymi.

Rysunek 1. Model podziału ryzyka w łańcuchach dostaw



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Jones, Towill 1998, ss. 17–22.

Ryzyko dostaw odnosi się do potencjalnych zakłóceń przepływu surowców, materiałów, półproduktów, wyrobów gotowych i informacji wewnątrz struktury łańcucha. Szczególnym niebezpieczeństwem są wszelkie problemy na linii dostawcy–przedsiębiorstwo produkcyjne, ponieważ każde opóźnienie, brak ciągłości produkcji mogą wywołać straty finansowe.

Ryzyko procesowe jest związane z działaniami podejmowanymi wewnętrznie w ogniwach łańcucha dostaw. J.E. Miller i T.E. Vollman [1985, ss. 142–150] identyfikują następujące procesy w przedsiębiorstwie:

- logistyczne – organizujące przepływ materiałów z miejsca pierwotnego do miejsca przeznaczenia,
- regulacyjne – odpowiadające za dostosowanie wykorzystywanych środków do popytu,
- jakościowe – procesy kontroli jakości, identyfikacji wymagań technicznych, realizacji zamówień,
- informacyjne – aktualizacja bazy danych jednostki, komunikacja.

Mimo tego, że przedstawione wyżej działania są wykonywane wewnętrznie, potencjalnie błędy i zakłócenia ich funkcjonowania oddziałują na cały łańcuch dostaw.

Ryzyko popytowe dotyczy wszelkich przeszkód między organizacjami wchodzącymi w skład łańcucha dostaw a rynkiem. Mogą to być problemy związane z przepływem produktów, środków finansowych oraz informacji. Przykładem mogą być błędne dane o zgłaszanym popycie, które wymuszają na łańcuchu dostaw nadmierne działania produkcyjne i ponoszenie dodatkowych kosztów, których przy właściwym przepływie informacji można byłoby uniknąć.

Ryzyko proceduralne dotyczy zasad, systemów i procedur, którymi kierują się organizacje. W przypadku łańcuchów dostaw mogą to być wielkości zamówień i zapasów bezpieczeństwa, wielkość zamawianej partii, zarządzanie transportem i zasobami [Christopher, Peck 2004, s. 10].

Ostatnią wyróżnioną w modelu kategorią jest ryzyko środowiskowe. Obejmuje ono wszystkie czynniki zewnętrzne, które mają wpływ na przepływy materiałowe, finansowe i informacyjne. Ryzyko to wynika z przyczyn politycznych, ekonomicznych, technicznych oraz losowych takich jak wypadki czy katastrofy naturalne. Ryzyko środowiskowe może wzmacniać negatywny wpływ związany z innymi kategoriami. Jego znaczenie jest szczególnie duże w przypadku przedsiębiorstw prowadzących działalność w różnych krajach oraz działających w międzynarodowych łańcuchach dostaw. Wtedy to organizacja nie jest zależna od uwarunkowań jednego dobrze znanego środowiska, ale wielu i to zróżnicowanych pod względem kulturowym, społecznym, ekonomicznym i politycznym. Nie da się w tym przypadku ustalić jednego stałego modelu funkcjonowania. Łańcuch dostaw powinien wykazywać zdolności adaptacyjne do bodźców pochodzących ze środowiska, które nie zawsze są możliwe do przewidzenia.

Wpływ czynników prawnych i politycznych na łańcuchy dostaw

Do grupy czynników ryzyka środowiskowego zaliczamy m. in. aspekty polityczne i prawne, które bezpośrednio regulują funkcjonowanie przedsiębiorstw i łańcuchów dostaw. Zmiany stóp procentowych, przepisów dotyczących handlu zagranicznego i opodatkowania mają charakter natychmiastowy. W chwili ich wprowadzenia może się okazać, że prowadzenie działalności w dotychczasowy sposób nie będzie już tak rentowne albo nawet przyniesie straty. Produktywność istniejących już zasobów produkcji może być obniżona również przez wprowadzenie bądź rozszerzenie norm dotyczących bezpieczeństwa, ochrony środowiska i innych związanych z redukcją wpływu działalności gospodarczej na podmioty zewnętrzne [Goczek 2013, s. 5]. Należy jednak zauważyć, że nie oznacza to, iż przepisy te są ogólnie rzecz biorąc szkodliwe bądź nieuzasadnione. Pewne pożądane społecznie działania stoją bowiem w sprzeczności z rachunkiem finansowym. W kontekście łańcucha dostaw jest to jeden z argumentów za lokalizacją inwestycji w krajach o mniejszym rygorze prawnym.

Wg M. Starczewskiej-Krzysztoszek [2008, s. 2] najważniejszymi utrudnieniami wpływającymi na sytuację ekonomiczną małych i średnich przedsiębiorstw są pozapłacowe koszty pracy, brak przejrzystości podatków pośrednich, brak przejrzystości systemu podatku dochodowego od działalności gospodarczej, wysokie stawki podatku dochodowego od działalności gospodarczej i nieelastyczne prawo pracy. Środowisko, w którym istnieją tego typu bariery, nie sprzyja inwestycjom i nawiązywaniu długofalowej współpracy gospodarczej.

Kolejnym ważnym czynnikiem ryzyka są działania instytucji państwowych na arenie międzynarodowej. Zdarza się, że niestabilna sytuacja polityczna lub pogorszenie stosunków z innymi państwami wymuszają zmiany w organizacji łańcucha dostaw. Przykładem takiego oddziaływania jest łańcuch dostaw przedsiębiorstwa odzieżowego Levi Strauss & Co. Niestabilne regulacje celne USA wobec Chin sprawiły, że zarząd przedsiębiorstwa zdecydował się wycofać produkcję w Państwie Środka. Jak dotąd udział Chin w całkowitej produkcji Levi Strauss Co. spadł z 16% do ok. 2% w ciągu 2 lat [Fares 2019].

Innym przykładem jest sytuacja polityczna na Krymie, która zaburzyła funkcjonowanie wielu łańcuchów dostaw. W związku z aneksją półwyspu przez Federację Rosyjską, ponad połowa małych przedsiębiorstw w regionie zawiesiła swą działalność [Górecki 2016, s. 20]. Ponadto pojawiły się problemy z realizacją przesyłek. W przypadku niektórych operatorów międzynarodowych zostały one zawieszone [Post & Parcel 2014], co zablokowało przepływy materialne i informacyjne wewnątrz łańcuchów dostaw.

W 2019 r. czynnikiem ryzyka politycznego jest plan opuszczenia Unii Europejskiej przez Wielką Brytanię. Choć kierunek działań został nakreślony przez obywateli w referendum, szczegółów operacji jak dotąd nie ustalono. Już teraz jednak wiadomo, że spowoduje to istotne zmiany w funkcjonowaniu łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw.

Łańcuchy dostaw brytyjskich przedsiębiorstw

Pierwszym aspektem charakteryzującym działalność łańcuchów dostaw na terenie Zjednoczonego Królestwa jest ich wydajność i warunki funkcjonowania. Powołując się na opracowany przez Bank Światowy wskaźnik Logistics Performance Index (LPI), można stwierdzić, że Wielka Brytania jest w pierwszej dziesiątce krajów o koniunkturze sprzyjającej działaniu i rozwojowi łańcuchów dostaw. LPI jest wskaźnikiem wydajności logistycznej, który oblicza się na podstawie efektywności procesu odprawy granicznej, stanu i jakości infrastruktury związanej z handlem i transportem, łatwości w organizowaniu przesyłek międzynarodowych, kompetencji i jakości usług logistycznych, możliwości śledzenia przesyłek i terminowości dostarczania przesyłek. Punkty są przyznawane od 1 do 5, przy czym 5 jest notą najlepszą [World Bank 2004, s. 51]. W tabeli 1 przedstawiono szczegółowe wyniki państw, które osiągnęły najwyższe wartości wskaźnika LPI w 2016 r.

Tabela 1. Wskaźnik wydajności logistycznej w 2016 roku

Kraj	Miejsce	Wskaźnik LPI	Odprawy	Infrastruktura	Przesyłki międzynarodowe	Kompetencje logistyczne	Możliwość śledzenia przesyłek	Terminowość
Niemcy	1	4.23	4.12	4.44	3.86	4.28	4.27	4.45
Luksemburg	2	4.22	3.90	4.24	4.24	4.01	4.12	4.80
Szwecja	3	4.20	3.92	4.27	4.00	4.25	4.38	4.45
Holandia	4	4.19	4.12	4.29	3.94	4.22	4.17	4.41
Singapur	5	4.14	4.18	4.20	3.96	4.09	4.05	4.40
Belgia	6	4.11	3.83	4.05	4.05	4.07	4.22	4.43

Kraj	Miejsce	Wskaźnik LPI	Odprawy	Infrastruktura	Przesyłki międzynarodowe	Kompetencje logistyczne	Możliwość śledzenia przesyłek	Terminowość
Austria	7	4.10	3.79	4.08	3.85	4.18	4.36	4.37
Wielka Brytania	8	4.07	3.98	4.21	3.77	4.05	4.13	4.33
Hong Kong, Chiny	9	4.07	3.94	4.10	4.05	4.00	4.03	4.29
Stany Zjednoczone	10	3.99	3.75	4.15	3.65	4.01	4.20	4.25

Źródło: opracowanie własne na podstawie: World Bank 2016.

Wskaźnik LPI dla Wielkiej Brytanii w 2016 r. wyniósł 4,07, co przełożyło się na 8 pozycję w rankingu 160 państw. W ciągu 2 następnych lat odnotowano negatywną tendencję w zakresie efektywności odprawy celnej i łatwości organizowania przesyłek międzynarodowych. Spowodowało to spadek wskaźnika LPI do poziomu 3,99 i przesunięcie się Wielkiej Brytanii na 9 lokatę. W dalszym ciągu jest to wysoka pozycja, świadcząca o dużej wydajności logistycznej. Niepokojący w tym przypadku jest trend spadkowy, który może być podtrzymany przez Brexit i związane z nim ryzyka ekonomiczne i prawne.

Cechą charakterystyczną łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw jest offshoring, czyli „wyodrębnienie ze struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa macierzystego realizowanych przez nie funkcji oraz przekazanie ich do wykonania innym podmiotom gospodarczym, powiązanym lub niepowiązanym kapitałowo z przedsiębiorstwem macierzystym i zlokalizowanym za granicą" [Radło 2013, s. 35]. Offshoring tworzy wartość dodaną dla przedsiębiorstwa poprzez korzystanie z możliwości oferowanych przez kraj, w którym lokalizowana jest część działalności. Koncepcja ta, stanowiąca podstawę tworzenia międzynarodowych łańcuchów dostaw, od lat rozwija się na terenie Wielkiej Brytanii. Według badań organizacji GEP (the Globalisation and Economic Policy Centre) w latach 1994–2004 zjawisko offshoringu w przypadku brytyjskich przedsiębiorstw odnotowało wzrost o niemal 48% w usługach i 35% w produkcji [GEP 2005, s. 4]. W 2016 r. organizacja Eurofound umieściła Wielką Brytanię na pierwszym miejscu klasyfikacji gospodarek Unii Europejskiej z największym udziałem offshoringu w całości produkcji krajowej w latach 2003–2016 [Eurofound 2016, s. 24]. Klasyfikację 10 państw z największym odsetkiem offshoringu w produkcji przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. 10 państw UE z największym udziałem offshoringu w produkcji krajowej

Miejsce	Kraj	Udział offshoringu w produkcji krajowej
1	Wielka Brytania	12.5
2	Francja	11.7
3	Szwecja	10.6
4	Niemcy	10.1
5	Włochy	6.1
6	Irlandia	6.0
7	Dania	5.7
8	Finlandia	5.2
9	Belgia	4.5
10	Holandia	4.4

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Eurofound 2016, s. 24.

Z powyższych danych wynika, że Wielka Brytania jest unijnym liderem offshoringu, dlatego też w największym stopniu narażona jest na ryzyko związane z międzynarodowymi czynnikami ekonomicznymi i prawnymi. Funkcjonowanie łańcuchów dostaw jest w tym przypadku silnie uzależnione od przepisów celnych, relacji międzynarodowych i prawodawstwa w krajach, dokąd przeniesiono część działalności. Rozważając funkcjonowanie łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw w kontekście Brexitu, należy również zwrócić uwagę na dane dotyczące handlu międzynarodowego. Wymiana handlowa Wielkiej Brytanii z krajami Unii Europejskiej stanowi 48,9% wymiany ogółem [Department for International Trade 2019, s. 6]. Co prawda odsetek ten nie odzwierciedla bezpośrednio zależności brytyjskich przedsiębiorstw od unijnych dostawców i rynków zbytu, ale daje pewien ogólny pogląd na siłę wzajemnych powiązań. Ponadto 43,9% bezpośrednich inwestycji zagranicznych Wielkiej Brytanii jest zlokalizowanych na terenie Unii Europejskiej [Department for International Trade 2019, s. 25].

Inną cechą brytyjskich łańcuchów dostaw jest wykorzystywanie koncepcji Just-in-Time czyli „systemu operacyjnego dostarczania materiałów i innych dóbr w ściśle określonych ilościach i dokładnie w takim czasie, w jakim firmy ich potrzebują, co pozwala na minimalizację kosztów zapasów i ograniczenie marnotrawstwa w systemie logistycznym" [Ciesielski 2009, s. 136]. Just-in-Time zostało wdrożone w Wielkiej Brytanii głównie w branży motoryzacyjnej i spożywczej, gdzie terminowość dostaw jest decydującym wskaźnikiem ze względu na ograniczoną trwałość produktów. W pierwszym przypadku wymienić należy m. in. Toyotę UK oraz Hondę [Toyota UK, Honda Manufacturing]. W sektorze spożywczym z koncepcji Just-in-Time korzystają np. Bakkavor i 2 Sisters Food Group, który realizuje strategię za pośrednictwem firmy Johnston Logistics UK [Bakkavor, Johnston Logistics UK]. Wykorzystywanie strategii Just-in-Time przynosi wymierne korzyści, jednak obarczone jest ryzykiem. Ograniczone do minimum zapasy są źródłem oszczędności, jednak już nawet niewielkie opóźnienia dostaw mogą spowodować przerwę w działalności.

Łańcuchy dostaw brytyjskich przedsiębiorstw po Brexicie

Zasięg łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw często wykracza poza granice państwa. Ze względu na bliskość geograficzną i wspólny rynek, zewnętrznymi uczestnikami tych łańcuchów są najczęściej podmioty z innych krajów Unii Europejskiej. 23 czerwca 2016 r. rozpoczął się Brexit, czyli proces wyjścia Wielkiej Brytanii ze Wspólnoty Europejskiej. 52% głosujących obywateli opowiedziało się za opuszczeniem unijnych struktur [Czech i Wielechowski 2017, s. 20]. Pierwszym realnym terminem wyjścia miał być 29 marca 2019 r., następnie 31 października, a obecnie jest to 31 stycznia 2020 r. [BBC 2019]. Okazało się bowiem, że samo podjęcie decyzji dotyczącej opuszczenia Unii Europejskiej jest pierwszym i najprostszym etapem całej procedury. Przez kilka dekad Wielka Brytania zacieśniała współpracę z pozostałymi członkami, co obserwowano na gruncie prawnym, gospodarczym, ale też i kulturowym. Niemożliwy jest powrót do rzeczywistości sprzed członkostwa, zwłaszcza z dnia na dzień. Z pewnością byłby też niekorzystny dla samych Brytyjczyków. Sytuacja ta wymaga opracowania wielowymiarowej strategii działania wykraczającej daleko poza płaszczyznę gospodarczą.

Brexit to dla przedsiębiorców w Wielkiej Brytanii ryzyko związane z taryfami celnymi, regulacjami prawnymi i koniecznością dostosowania umów do nowych warunków, czasochłonnymi odprawami granicznymi, brakiem zwolnień z podatków na warunkach unijnych, utrudnieniami przepływu, opóźnieniami i utraceniem inwestorów wspierających rozwój, często usprawniających działanie łańcuchów dostaw [Marshall i DuVall 2017, ss. 5–7].

Przedsiębiorcy, przygotowując się na ryzyko związane z Brexitem, rozważają różne scenariusze, a nawet już wdrażają pierwsze rozwiązania minimalizujące jego negatywny wpływ na łańcuchy dostaw. W raporcie organizacji Chartered Institute of Procurement & Supply (CIPS) zostały przedstawione reakcje menedżerów łańcuchów dostaw na potencjalne problemy związane z eksportem, dostawami, dodatkowymi kosztami, regulacjami prawnymi i działalnością międzynarodową. Raport opiera się na ankiecie przeprowadzonej między 6 a 22 lutego 2019 roku, w której wzięło udział 1749 menedżerów łańcuchów dostaw, w tym 1602 z Wielkiej Brytanii i 140 z innych krajów Unii Europejskiej [CIPS 2019, s. 3].

Pierwszą wyróżnioną kwestią jest eksport i regulacje związane z obszarem celnym. W ankiecie CIPS 40% respondentów odpowiedziało, że w przypadku Brexitu, bez umowy związanej ze swobodnym przepływem towarów, będzie w stanie dalej eksportować dobra do krajów Unii Europejskiej [CIPS 2019, s. 8]. W przypadku branży produkcyjnej współczynnik ten jest większy, jednak również tam pojawia się spora niepewność, co przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Odpowiedzi przedstawicieli branży produkcyjnej dot. wstrzymania eksportu do krajów UE

Źródło: opracowanie własne na podstawie: CIPS 2019, s. 15.

Wyniki ankiety dotyczącej eksportu wskazują, że wiele łańcuchów dostaw będzie musiało ograniczyć swój zasięg do poziomu lokalnego i prowadzić dystrybucję na terenie Wielkiej Brytanii. Ci, którzy zdecydują się na kontynuowanie handlu międzynarodowego, będą narażeni na koszty i ryzyko związane z opóźnieniami na granicach i polityką celną. Powodem takiego stanu rzeczy w przypadku Brexitu bez umowy jest brak swobodnego przepływu towarów gwarantowanego przez prawo Unii Europejskiej, co wymusi stosowanie taryfy celnej, dodatkowych formalności i kontyngentów dla towarów przekraczających granicę [Bentyn 2018, s. 35]. Wspomniany wyżej problem negatywnie wpłynie na parametry zawarte we wskaźniku LPI: odprawy, przesyłki międzynarodowe oraz terminowość.

Kolejną zmianą, na którą muszą przygotować się łańcuchy dostaw, jest ograniczenie strategii offshoringu. W ankiecie CIPS 17% firm z tej branży odpowiedziało, że już teraz przeniosło część działalności swojego łańcucha dostaw z powrotem do kraju, a 16% szukało alternatywnych dostawców, ale nie udało im się ich znaleźć [CIPS 2019, s. 12]. Podobnie sprawa wygląda w sektorze sprzedaży, gdzie również 17% firm już przywróciło swoją działalność wewnątrz granic kraju, a 58% przyznało, że nie jest w stanie zamienić ich europejskich dostawców na lokalnych odpowiedników [CIPS 2019, ss. 19–22]. Część brytyjskich przedsiębiorstw musiało skrócić swoje łańcuchy dostaw i wykorzystać lokalne źródła surowców. Ci przedsiębiorcy, którzy nie są w stanie zastąpić swoich dostawców z Unii Europejskiej ich brytyjskimi odpowiednikami, będą musieli podejmować ryzyko i wysokie koszty związane z nowymi regulacjami bądź poszukiwać dostawców poza krajami UE, z którymi można nawiązać współpracę na lepszych warunkach. Jak zauważyli J. Marshall i M. DuVall [2017, s. 9], współpraca z przedsiębiorstwami spoza Unii Europejskiej może przynieść zyski dzięki wejściu na zupełnie nowy rynek, jednak zagrożeniem wynikającym z takiego rozwiązania jest odległość od krajów spoza Wspólnoty i potencjalna awaryjność transportu.

Brexit przyniesie również utrudnienia dla produkcji i dostaw w systemie Just-in-Time. Kluczowym wskaźnikiem są dane organizacji The Society of Motor Manufacturers and Traders (SMMT) zrzeszającej producentów i handlowców z branży

motoryzacyjnej. Według informacji z 2017 r. 80% importu pod względem wartości pochodziło z krajów Unii Europejskiej, a 69% eksportu pod względem wartości było wysyłane do krajów UE. Codziennie do kraju przyjeżdżało 1100 ciężarówek, które dostarczały części samochodowe warte 35 milionów funtów [SMMT 2017b, s. 3]. Zagrożenia, na jakie wskazuje organizacja, to opóźnienia na granicach i konieczność zwiększenia stanów magazynowych, co będzie miało wpływ na koszty i ryzyko w całym procesie produkcyjnym. Finalnie może to doprowadzić do obniżenia produktywności i konkurencyjności sektora motoryzacyjnego w całej Wielkiej Brytanii [SMMT 2017a, s. 4].

Problemy branży spożywczej zostały przedstawione w raporcie organizacji Food and Drink Federation (FDF). Według danych tam zawartych Wielka Brytania jest tylko w 60% samowystarczalna w zakresie żywności. Reszta produktów pochodzi z importu, z którego 70% pochodzi z krajów Unii Europejskiej. Branża żywnościowa również działa na zasadzie Just-in-Time, więc w przypadku opóźnień dostaw zapasy wystarczą na maksymalnie 4 dni. Do tego dochodzi kolejny problem związany ze świeżością produktów i ich zdatnością do spożycia [Munday 2017, s. 7]. W tym przypadku również trzeba będzie polegać na rzadszych dostawach i zwiększonych zapasach magazynowych, co może znacznie wpłynąć na koszty, produktywność i jakość oferowanych produktów.

Zakończenie

Łańcuchy dostaw brytyjskich przedsiębiorstw charakteryzują się sprawnym funkcjonowaniem w sprzyjających warunkach, o czym świadczy wysoki wskaźnik LPI. Podmioty z Wielkiej Brytanii należą przy tym do europejskiej czołówki, jeśli chodzi o wykorzystanie offshoringu. Biorąc pod uwagę cały okres od 2003 do 2016 r., są pod tym względem liderem. Z perspektywy funkcjonowania łańcuchów dostaw istotne również jest wykorzystywanie strategii Just-in-Time, głównie w przemyśle samochodowym i spożywczym. Niemal połowa wymiany handlowej Wielkiej Brytanii jest realizowana z państwami UE. Podobną proporcję obserwuje się w przypadku brytyjskich bezpośrednich inwestycji zagranicznych lokalizowanych w krajach Unii.

Wielka Brytania jest członkiem Wspólnot Europejskich od 1973 r. Przez ponad 40 lat współpracy z państwami członkowskimi powiązania gospodarcze i polityczne mocno się zacieśniły. Brexit to wydarzenie, które w krótkim czasie przyniesie za sobą szereg zmian prawnych i ekonomicznych, co wiąże się z ryzykiem dla łańcuchów dostaw brytyjskich przedsiębiorstw. Negatywny wpływ na ich funkcjonowanie może być wzmocniony przez brak spójności koncepcji Brexitu prezentowanych przez różne strony polityczne w Wielkiej Brytanii. Przez wiele miesięcy nie zdołano wypracować konsensusu, jeśli chodzi o główne aspekty, nie mówiąc nawet o istotnych dla przedsiębiorców szczegółach dotyczących niemal wszystkich aspektów działalności.

Brexit wiąże się z ryzykiem związanym m. in. z taryfami celnymi, renegocjacją umów, utratą inwestorów i ulg podatkowych oraz opóźnieniami dostaw. Przedsiębiorcy przygotowują się do ograniczenia eksportu i wykorzystywania lokalnych

dostawców. Pewne kroki dostosowawcze już zostały zrealizowane, zwłaszcza w zakresie offshoringu. Okazało się jednak, że nie zawsze istnieje możliwość znalezienia odpowiednich partnerów wewnątrz kraju. Funkcjonowanie w nowych warunkach będzie również utrudniało realizację strategii Just-in-Time.

Bibliografia

Bakkavor, *Our Business Model* [online], https://www.bakkavor.com/investor-relations/our-business-model, dostęp: 28.10.2019.

BBC (2019), *Brexit: All you need to know about the UK leaving the EU* [online], https://www.bbc.com/news/uk-politics-32810887, dostęp: 28.10.2019.

Bentyn Z. (2018), *Strategie europejskich łańcuchów dostaw zmierzające do redukcji negatywnych konsekwencji realizacji brexitu*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu", nr 523, ss. 33–42.

Christopher M., Peck H. (2004), *Building the resilient supply chain*, „International Journal of Logistics Management", z. 15, nr 2, ss. 1–13.

Ciesielski M. (2009), *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

CIPS (2019), *The Brexit storm. All the results from the CIPS Brexit surveys*, CIPS, London.

Czech K., Wielechowski M. (2017), *Brexit a sytuacja ekonomiczna Wielkiej Brytanii*, „Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego", z. 1, t. 17, Warszawa, ss. 19–30.

Department for International Trade (2019), *UK Trade in Numbers. September 2019*, Department for International Trade, London.

Eurofound (2016), *ERM annual report 2016: Globalisation slowdown? Recent evidence of offshoring and reshoring in Europe*, Eurofound, Luxembourg.

Fares M. (2019), *Levi's slims down China supply chain exposure as trade war rages on* [online], https://www.reuters.com/article/us-usa-trade-china-levis/levis-slims-down-china-supply-chain-exposure-as-trade-war-rages-on-idUSKCN1US1Q9, dostęp: 23.10.2019.

GEP (2005), *Offshoring and the UK economy*, The University of Nottingham, Nottingham.

Goczek Ł. (2013), *Regulacje, wolność gospodarcza i wzrost gospodarczy*, „Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych", nr 3, ss. 155–168.

Górecki W. (2016), *The peninsula as an island. Crimea in its third year since annexation*, „Point of View", nr 61, ss. 5–42.

Honda Manufacturing, *Suppliers* [online], https://www.hondamanufacturing.co.uk/suppliers, dostęp: 27.10.2019.

Johnston Logistics UK, *Local Logistics company partner with the UK's biggest food manufacturer* [online], https://johnstonlogistics.co.uk/local-logistics-company-partner-uks-biggest-food-manufacturer, dostęp: 28.10.2019.

Jones M., Towill R., Towill D. (1998), *Shrinking the Supply Chain Uncertainty Cycle*, „IOM Control", z. 24, nr 7, ss. 17–22.

Marshall J., DuVall M. (2017), *Supply Chain: Your Brexit Competitive Advantage*, PWC, London.

Miller J.G., Vollman T.E. (1985), *The Hidden Factory*, „Harvard Business Review", z. 63, nr 5, ss. 142–150.

Munday H. (2017), *How the food and drink industry is preparing for EU Exit*, FDF, London.

Post & Parcel (2014), *International mail services to Crimea via Ukrainian Post suspended* [online], https://postandparcel.info/60771/news/international-mail-services-to-crimea-via-ukrainian-post-suspended, dostęp: 28.10.2019.

Radło M. (2013), *Offshoring i outsourcing. Implikacje dla gospodarki i przedsiębiorstw*, Oficyna wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa.

Sinkey Jr. J.F. (1992), *Commercial Bank Financial Management in the Financial Services Industry*, Macmillan Publishing Company, New York.

SMMT (2017a), *Delivering UK automotive Brexit priorities. SMMT discussion paper*, SMMT, London.

SMMT (2017b), *UK Automotive – Future UK/EU Customs Arrangements*, SMMT, London.

Šmid W. (2012), *Boss leksykon*, Dr Lex, Kraków.

Starczewska-Krzysztoszek M. (2008), *Bariery rozwoju małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, Wydawnictwo Sejmowe dla Biura Analiz Sejmowych, Warszawa.

Toyota UK, *Just-in-Time* [online], https://www.toyotauk.com/how-we-manufacture/just-in-time.html, dostęp: 27.10.2019.

Witkowski J. (2003), *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

World Bank (2004), *Connecting to Compete 2014 Trade Logistics in the Global Economy*, World Bank, Washington.

World Bank (2016), *International LPI* [online], https://lpi.worldbank.org/international/global/2016, dostęp: 26.10.2019.

Aleksandra Laskowska-Rutkowska
Uczelnia Łazarskiego, Wydział Ekonomii i Zarządzania
a.laskowska@lazarski.edu.pl

Centralny Port Komunikacyjny w systemie logistycznym Polski

W literaturze przedmiotu niewiele miejsca poświęca się zagadnieniom dotyczącym systemowi logistycznemu kraju. Większość opracowań koncentruje się na skali mikro, kojarzonej z funkcjonowaniem przedsiębiorstw lub łańcuchów dostaw poszczególnych firm. Jednak te ostatnie nie mogą efektywnie operować bez sprawnej infrastruktury transportowo-logistycznej, będącej elementem krajowego systemu logistycznego.

Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego (CPK) oraz łączącej go z głównymi miastami Polski infrastruktury liniowej wpłynie na cały system logistyczny kraju. Włącza się on również w budowę europejskiego systemu transportowo-logistycznego, a także w koncepcję Nowego Jedwabnego Szlaku. Stanowi to istotny element rozwoju Polski w aspekcie geopolitycznym. Budowa CPK jest nie tylko kwestią gospodarczą, lecz także polityczną, gdyż decyzje dotyczące kształtowania systemu logistycznego mają charakter polityczny [Savy 2016, s. 417]. Wokół Centralnego Portu Komunikacyjnego toczy się w mediach dyskusja o charakterze politycznym. Budowa nowego kompleksu komunikacyjnego jest problemem złożonym i wielowątkowym, wymagającym głębokich analiz oraz merytorycznego dialogu. Celem publikacji jest wypracowanie merytorycznej opinii o wpływie budowy CPK na system logistyczny Polski, przy wykorzystaniu rzetelnej eksplikacji dostępnych źródeł, w tym opracowań naukowych, doniesień prasowych, raportów eksperckich i zastosowania metody analizy literatury oraz podejścia systemowego. Zakres opracowania wykracza poza sam temat CPK i obejmuje:

- kwestie dotyczące uwarunkowań geopolitycznych,
- tendencje rozwoju transportu lotniczego na świecie,
- historię projektu Centralnego Portu Lotniczego (CPL),
- zagadnienia związane z systemem logistycznym i konkurencyjnością państwa.

Dotychczasowy stan wiedzy

Nową, powstałą w 2018 roku koncepcję budowy CPK, poprzedza idea budowy Centralnego Portu Lotniczego (CPL). Ta ostatnia sięga początku lat 70. Stanowi ona istotny element debaty dotyczącej strategii rozwoju transportu lotniczego w Polsce [Chabiera 2017, s. 1]. Tematowi temu dedykowano wiele opracowań i analiz. Spośród nich należy wymienić:

- „Opis projektu wyboru nowego lotniska dla Warszawy realizowanego w latach 1971–1974";
- Szkic koncepcji nowego portu lotniczego autorstwa Bogusława Jankowskiego z 1978 roku [Gyra 2017, s. 1];
- „Koncepcję Centralnego Portu Lotniczego" z 2004 r. [Chabiera 2017, s. 3];
- „Raport Międzyresortowego Interdyscyplinarnego Zespołu ds. Wyboru Lokalizacji Lotniska Centralnego dla Polski" z grudnia 2003 roku;
- „Koncepcję Lotniska Centralnego dla Polski" Ministerstwa Infrastruktury z 2010 r.

Z czasem idea CPL przekształciła się w koncepcję CPK, która 7 listopada 2017 r. została przyjęta uchwałą Rady Ministrów. W dniu 2 czerwca 2018 ustawę o CPK podpisał prezydent RP. Wśród materiałów omawiających kwestię CPK można wymienić m.in.:

- Uchwała nr 173/2017 Rady Ministrów z dnia 7 listopada 2017 r. w sprawie przyjęcia Koncepcji przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej [https://www.gov.pl/];
- Raport Instytutu Sobieskiego „Warunki realizacji przedsięwzięcia systemowego: Uruchomienie centralnego Portu Komunikacyjnego wraz z towarzyszącą infrastrukturą biznesową" [2017].

Wnioski płynące z analizy wykazanych dokumentów omówione zostaną w dalszej części opracowania.

System logistyczny a konkurencyjność kraju

Polski system logistyczny składa się z:

- infrastruktury punktowej (porty morskie i lotnicze, centra logistyczne i przeładunkowe);
- infrastruktury liniowej (linie kolejowe, drogi samochodowe);
- infrastruktury informatycznej.

Wpływ infrastruktury jest odczuwalny poprzez usługi, które są oferowane wraz z jej fizycznym wykorzystaniem [Sujeta, Navickas 2014, s. 47]. Cechą charakterystyczną współczesnej gospodarki jest synergia transportu osób, towarów i usług, poszczególnych gałęzi transportu (drogowego, kolejowego, lotniczego) wraz z infrastrukturą teleinformatyczną [Nowakowski 2011, s. 22]. Spójny system logisty czny kraju zyskuje obecnie na znaczeniu. Wskaźnikiem jego oceny może być np. czas dostarczenia towarów, koszty z tym związane lub jakość realizacji zadań [Jacyna 2010, s. 39]. Dzięki efektywnemu systemowi wzrasta konkurencyjność kraju [LPI 2016], gdyż sprawniej,

szybciej, bezpieczniej i taniej można dostarczyć towary z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji. Procesy te mają wpływ na koszty produktów wytwarzanych, jak również transferowanych przez dany kraj. Z perspektywy inwestorów zagranicznych, wraz ze sprawnością logistyczną kraju rośnie jego atrakcyjność inwestycyjna.

Na zainteresowanie inwestorów ma także wpływ konkurencyjność sektora produkcyjnego oraz pozycja ekonomiczna i polityczna państwa [Sujeta, Navickas 2014, s. 47]. Pomiędzy poszczególnymi elementami zachodzą sprzężenia zwrotne. Rywalizujący sektor produkcyjny wymaga wsparcia przez sprawne usługi logistyczne, zapewniające szybkie, niezawodne czasy dostaw, np. w systemie JiT. Rozwinięta infrastruktura transportowo-logistyczna, informatyczna oraz produkcja inspirują pozytywnie rozwój gospodarczy.

Relacje pomiędzy stanem infrastruktury logistycznej a pozycją gospodarczą kraju ilustruje ranking Logistics Performance Index [2016]. Państwa wiodące w rankingu posiadają dobrze rozwinięte gospodarki. Zaliczają się do nich m.in. kraje Europy Zachodniej, USA i wiodące gospodarczo potęgi azjatyckie. O rosnącej świadomości znaczenia systemu logistycznego dla globalnego rynku świadczy przeprowadzanie badań nad Logistics Performance Index przez Bank Światowy. Od roku 2007, co dwa lata, w ramach LPI publikowane są wyniki oraz raporty z realizowanego audytu.

Silna gospodarka kraju, bazująca na sprawnej produkcji i logistyce, pozwala na wzmocnienie jego pozycji na arenie politycznej. System logistyczny warunkujący efektywną produkcję i gospodarkę jest kształtowany latami i wymaga strategicznego podejścia. Konieczne jest tu ujęcie systemowe, specyficzne dla logistyki. Zakłada ono, że:

- wszystkie elementy systemu są ze sobą powiązane i wzajemnie na siebie oddziałują;
- zmiana w obrębie jednego z elementów systemu prowadzi do zmian w całym systemie.

System logistyczny Polski

System logistyczny Polski, transportowa infrastruktura liniowa i punktowa, odzwierciedlają burzliwą historię kraju oraz brak konsekwentnej strategii rozwoju transportu w okresie powojennym. Struktura połączeń kolejowych przypomina wciąż czasy zaborów, gdyż gęstość linii w zachodniej części kraju, istotnie różni się od sieci połączeń na wschodzie. Warszawa nie stanowi centrum, lecz jeden z kilku punktów, w którym stykają się drogi kolejowe. Niewystarczająca gęstość infrastruktury w Polsce, powoduje problem z tzw. pierwszą milą, czyli dostępem do kluczowego fragmentu infrastruktury o największych parametrach wykorzystania [Uchwała RM 2017, s. 33]. Jakość liniowej i punktowej infrastruktury kolejowej odzwierciedla wieloletnie powojenne zaniedbania w tym obszarze. Zgodnie z danymi PKP pociągi towarowe poruszają się obecnie z prędkością zaledwie ok. 20 km/h. Skutkuje to negatywnie dla możliwości obsługi zaplecza portów morskich, a zwłaszcza Gdańska obsługującego zawijające z Azji kontenerowce. Utrudnia to włączenie Polski w chińską inicjatywę

gospodarczą Nowego Jedwabnego Szlaku, bazującej w dużej mierze na połączeniach kolejowych. Pomimo ostatnich pozytywnych tendencji ekspansji programów rozwoju sieci kolejowej, finansowanych ze środków unijnych, stan infrastruktury kolejowej wymaga dalszych prac inwestycyjnych.

Podobnie jak w przypadku kolei, gęstość i jakość dróg kołowych w porównaniu z zachodnią częścią Europy wypada bardzo niekorzystnie, choć w ostatnim czasie znacznie ulepszono system tych połączeń. W latach 2007–2013 powstało ok. 600 km nowych autostrad, a w roku 2013 wybudowano 330 km dróg. Uchwalony przez rząd Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014–2023 zakłada realizację ok. 3900 km autostrad i dróg ekspresowych [Bankier 2017].

Istotnym projektem realizowanym w ostatnich latach w obszarze rozbudowy infrastruktury transportu morskiego jest modernizacja i rozbudowa portu Gdańsk. Rozwija się on niezwykle dynamicznie. Zmienił swoją pozycję z portu zasilającego większe porty morskie (feederowego) na hub, znalazł się w czołówce bałtyckich portów oraz na prestiżowej liście World Top Container Ports 2017. Stałą współpracę z Gdańskiem rozpoczął w maju 2017 roku największy na świecie sojusz żeglugowy Ocean Alliance. W skład gildii wchodzą czołowi armatorzy kontenerowi OOCL, Cosco Shipping, CMA CGM oraz Evergreen. Statki aliansu zawijają do Gdańska raz w tygodniu, łącząc takie porty jak: Szanghaj, Ningbo, Xiamen, Yantian, Singapur, Felixtowe, Rotterdam, Gdańsk, Wilhelmshaven [Port Gdańsk 2017]. W celu pełnego skapitalizowania korzyści ze wskazanych połączeń konieczne jest jednak zapewnienie infrastruktury transportu kolejowego i drogowego, która umożliwi sprawną dystrybucję i zaopatrzenie portów morskich w przewożone towary.

Transport lotniczy i porty lotnicze stanowią jeden z istotnych motorów gospodarki. Polska dysponuje 15 lotniskami, które w 2017 roku odprawiły ponad 40 mln pasażerów. Kluczową rolę pełni lotnisko Chopina w Warszawie. W 2017 roku skorzystało z niego 39,4 % klientów polskich lotnisk. 94,2 % ruchu pasażerskiego w Polsce obsłużyło 7 lotnisk odprawiających ponad milion pasażerów rocznie, są to: Warszawa – 15,752 mln, Kraków 5,835 mln, Gdańsk 4,6 mln, Katowice 3,6 mln, Modlin 2,932 mln, Wrocław 2,855 mln oraz Poznań 1,85 mln [Wirtualne Media 2018].

Zdaniem M. Szpikowskiego, prezesa Polskich Portów Lotniczych, sytuacja ta nie jest korzystna ani dla polskich linii lotniczych, ani też dla pozycji Polski na mapie lotniczej Europy. Małe, regionalne lotniska zasilają bowiem huby lotnicze, zlokalizowane w innych krajach Europy (m.in. w Niemczech, Holandii czy Anglii). Tym samym wzmacniają one zagraniczne linie lotnicze, mające swoje bazy w tych hubach [Szpikowski 2017].

Pozytywnym zjawiskiem jest fakt, iż inwestycje ostatnich lat w infrastrukturę transportowo-logistyczną znalazły swoje odzwierciedlenie w miejscu naszego kraju w rankingu LPI. W roku 2018 zajęliśmy 28 miejsce w rankingu, co w porównaniu do miejsca 33 w roku 2016 oraz 31 w roku 2014 [World Bank 2018], stanowi istotny awans. Niestety, wciąż jest nam daleko do pozycji w pierwszej dziesiątce rankingu. Infrastruktura wszystkich gałęzi transportu wymaga nadal istotnych inwestycji

i rozwoju. Powinny one zapewnić Polsce spójny, zintegrowany system transportowo-logistyczny.

Koncepcja CPK jako kontynuacja projektu CPL

Koncepcja CPK przejęła wiele elementów z wcześniejszych opracowań dotyczących CPL. Inwestycji tej od wielu lat przypisuje się kluczową rolę w systemie infrastruktury transportowo-logistycznej. W Raporcie Międzyresortowego Interdyscyplinarnego Zespołu ds. Wyboru Lokalizacji Lotniska Centralnego dla Polski" z grudnia 2003 roku, można przeczytać: „Wybór lokalizacji lotniska zadecyduje o przyszłym kształcie systemu transportowego naszego kraju i możliwościach efektywnej mobilności jego mieszkańców. Tym samym jest on w obecnych czasach kluczowym elementem rozwoju we wszystkich jego dziedzinach. Rola tego systemu jest o tyle ważna, że ma zapobiec scenariuszowi peryferyzacji Polski" [Raport Międzyresortowego... 2003]. W roku 2003 nowy port lotniczy rozpatrywano jako element intermodalnego systemu transportowego kraju oraz systemu europejskiej sieci transportowej (TEN-T) [Raport Międzyresortowego... s. 25]. Przyjmuje on również, że CPL będzie obsługiwać Warszawę i Łódź, więc lotnisko powinno być tak zlokalizowane, aby zapewnić obu metropoliom dogodną komunikację z lotniskiem, w tym kolejową [s. 36].

Zgodnie z ustawą, Centralny Port Komunikacyjny (CPK) będzie zlokalizowany pomiędzy Warszawą a Łodzią (w rejonie miejscowości Stanisławów), w bezpośrednim sąsiedztwie autostrady A2, linii kolejowej Warszawa–Łódź oraz planowanego przebiegu Kolei Dużych Prędkości. Projekt stawia sobie za cel „budowę i eksploatację rentownego, innowacyjnego węzła transportowego. Ma wpisać się w pierwszą dziesiątkę czołowych portów lotniczych świata oraz stanowić istotny element krajowego systemu pasażerskiego transportu kolejowego". W skład projektu „Budowa Centralnego Portu Komunikacyjnego – Port Solidarność" wchodzą następujące inwestycje:

- budowa międzynarodowego lotniska,
- powstanie węzła kolejowego,
- budowa ponad 900 km linii kolejowych w Polsce,
- stworzenie centrum logistycznego o powierzchni 100 ha,
- budowa, w zależności od wybranego wariantu, od min. 65 do max. ok. 250 km dróg na terenie kraju.

CPK to także inwestycja w dynamiczny rozwój PLL LOT i uczynienie z polskiej linii lotniczej głównego przewoźnika w Europie Środkowej, integracja aglomeracji warszawskiej i łódzkiej oraz rozwój „Airport City" z hotelami, terenami wystawowymi, kongresowymi i siedzibami firm. CPK ma obsługiwać 500 pociągów międzyregionalnych dziennie. Prędkość handlowa na liniach kolejowych prowadzących do CPK wyniesie co najmniej 140 km/h. Łączne koszty budowy CPK wraz z komponentem kolejowym i drogowym szacuje się na ok. 34,87 mld zł. Wpływ, jaki ma mieć Centralny Port Komunikacyjny w sferze społeczno-gospodarczej, to integracja Łodzi i Warszawy, a także pobudzenie rozwoju gospodarczego i rewitalizacja Łodzi [Walków 2017].

Koncepcja CPK w kontekście tendencji rozwoju transportu lotniczego na świecie i koncepcji Nowego Jedwabnego Szlaku

Niekiedy koncepcję budowy CPK rozpatruje się uwzględniając tylko aspekt kosztowy. Wówczas łatwo stwierdzić, iż idea duoportu (obsługa ruchu lotniczego przez dwa porty lotnicze, Okęcie i np. Modlin) będzie znacznie tańsza w realizacji niż urzeczywistnienie projektu CPK, i w ten sposób zanegować sens kosztownej inwestycji. Jednak inicjatywę tę należy rozpatrywać w daleko szerszym kontekście tendencji rozwoju transportu lotniczego na świecie, zmian geopolitycznych oraz strategii rozwoju systemu logistycznego Polski.

Od czasu globalnego kryzysu finansowego lat 2008–2009 obserwuje się trend wzrostowy w transporcie lotniczym. W roku 2016 liczba pasażerów linii lotniczych na świecie wzrosła o 6,3% w porównaniu do roku 2015, osiągając 3,7 miliarda. W roku 2014 przychody portów lotniczych wzrosły o 8,2% [Annual Analyses... 2017, s. 8]. Oczekuje się, że do roku 2035 przychody z globalnych podróży powietrznych, mierzonych w przychodach z kilometrów przypadających na pasażera (ang. *Revenue Passenger Kilometres* – RPKs) będą rosły pomiędzy 4,5% a 4,8% rocznie. Największy wzrost ok. 6% rocznie, prognozuje się dla gospodarek wschodzących regionu Azji i Pacyfiku, na Bliskim Wschodzie, w Afryce i Ameryce Łacińskiej. Szacuje się, że bardziej dojrzały rynek europejski, będzie rósł w tempie 3,7% rocznie. W Ameryce Północnej wzrost wyniesie pomiędzy 2,9 a 3,1 % [Annual Analyses 2017, s. 9].

Przyjmuje się, że porty lotnicze w Europie leżą na trzech liniach (choć wizualnie są to raczej elipsy – przyp. aut.) Pierwsza linia złożona m.in. z portów w Londynie, Paryżu, Madrycie, obsługuje ok. 50% ruchu lotniczego w Europie. Na drugiej linii leżą m.in. porty we Frankfurcie, Monachium, Amsterdamie, Rzymie, obsługujące ok. 40% ruchu lotniczego w Europie. Trzecia linia biegnie przez Węgry, Słowację, Polskę, Finlandię. Nie ma na niej silnego hubu, zdolnego do obsługi przyszłego ruchu lotniczego, generowanego przez kraje regionu Europy Środkowo-Wschodniej. Według prognoz Komisji Europejskiej istniejące porty lotnicze, nie będą mogły zapewnić ruchu lotniczego bez opóźnień i odwołanych lotów. Według badań Eurocontrol, w związku z tym zjawiskiem pojawi się popyt na nowe duże i średnie porty lotnicze [Ministerstwo Infrastruktury 2010]. Zgodnie z prognozami Urzędu Lotnictwa Cywilnego do 2028 r. ruch lotniczy na lotnisku Okęcie rozwinie się do poziomu 26,5 mln pasażerów rocznie. Oznacza to, że przy możliwościach przepustowych Okęcia, w roku 2028 lotnisko nie będzie w stanie obsłużyć nawet od 9 do 15 mln potencjalnych pasażerów [Lotnisko Chopina Warszawa 2018].

Jednak CPK to znacznie więcej niż centralne lotnisko dla regionu Europy Środkowo-Wschodniej. Bardzo istotny jest tu tzw. komponent kolejowy. Realizacja planu budowy infrastruktury kolejowej, łączącej port lotniczy z głównymi aglomeracjami Polski, znacznie podniosłaby konkurencyjność polskiego pasażerskiego i towarowego transportu kolejowego. Jest to szczególnie istotne w kontekście chińskiej inicjatywy „Jednego pasa i drogi" (One Belt One Road), zwanej również Nowym Jedwabnym Szlakiem. Projekt ten zainicjował i ogłosił Prezydent Chin Xi Jinping w 2013 roku [Global Europe Anticipation Bulletin 2015]. Inicjatywa OBOR obejmuje 65 krajów,

reprezentujących ok. 62% populacji świata i odpowiadających za 30% światowego dochodu krajowego brutto [Jingying 2017, s. 43]. Głównymi celami tego projektu (pomijając chęć Chin do umocnienia pozycji na arenie światowej) są:

- stworzenie infrastruktury inwestycyjnej i nowych szlaków handlowych będących środkami do rozwoju gospodarczego na całym świecie;
- zbudowanie globalnych sieci partnerskich, tworzących współzależności między Chinami a innymi krajami i regionami;
- umocnienie pozycji krajów azjatyckich na świecie [Lo 2015, s. 55].

Choć OBOR to znacznie więcej niż połączenia transportowe pomiędzy Chinami a Europą, to w kontekście logistyki, projekt ten oznacza budowę korytarza logistycznego, który zapewni płynny przepływ potoków towarowych. Międzynarodowe korytarze logistyczne znacznie skracają czas tranzytu i obniżają koszty. Zwiększają one w ten sposób dostęp do rynków i otwierają nowe możliwości dla przemysłu w poszczególnych państwach. Eliminują zatory infrastrukturalne i zwiększają interoperacyjność techniczną i organizacyjną systemów krajowych. Rozwój tych korytarzy wymaga obecności sprawnie działających intermodalnych centrów logistycznych, które odgrywają rolę kluczowych węzłów w systemach transportowych i łańcuchach dostaw. Dlatego oczekiwana jest budowa nowych centrów logistycznych, suchych portów, portów lotniczych z zapewnioną odprawą celną i magazynowaniem oraz tworzenie stref ekonomicznych z zachętami podatkowymi wzdłuż korytarza [Nazarko, Kuźmicz, Czerewacz-Filipowicz i in. 2016, s. 5]. Jednym z elementów koncepcji CPK jest właśnie stworzenie hubu logistycznego. W kontekście Nowego Jedwabnego Szlaku otwiera to przed Polską szansę pełnienia roli istotnego centrum logistycznego dla towarów przewożonych z Chin do krajów Unii Europejskiej oraz znaczące włączenie się w tę międzynarodową inicjatywę. Silną stroną Polski jest jej położenie geograficzne, pozwalające towarom przekraczać jedynie dwie granice celne, gdyż Kazachstan, Rosja i Białoruś tworzą unię celną w ramach Euroazjatyckiej Unii Gospodarczej. W tym kontekście projekt CPK oznacza znacznie więcej niż centralne lotnisko dla Polski wraz z towarzyszącą infrastrukturą kolejowo-drogową.

Projekt budowy CPK a system logistyczny Polski – uwagi końcowe

Projekt budowy CPK stanowi kompleksową inicjatywę rozwoju strategii transportowo-logistycznej kraju wraz z towarzyszącą infrastrukturą. Jego realizacja pozwoli na znaczną poprawę stanu połączeń kolejowych i drogowych pomiędzy głównymi aglomeracjami Polski, umieszczając w jego centrum Warszawę. Jest to szansa na nadrobienie wielu lat zaniedbań w tym zakresie i stworzenie kompleksowego systemu intermodalnych połączeń, znacznie usprawniających ruch pasażerski i towarowy. Powstanie centralnego portu lotniczego pozwoli na dołączenie Polski do państw dysponujących portami lotniczymi o przepustowości i rozwiązaniach technologicznych na miarę XXI wieku. Optymistyczne prognozy dotyczące wzrostu lotniczego ruchu pasażerskiego na świecie, zwłaszcza w krajach Azji i Ameryki Południowej oraz położenie Polski na tzw. trzeciej linii pozwala sądzić, że CPK może przejąć część lotniczego

ruchu pasażerskiego w regionie i na świecie. Z uwagi na dynamicznie zmieniającą się sytuację w szerszym otoczeniu Polski (plany inwestycji transportowych innych państw, nieprzewidywalne zmiany w ekonomii i polityce), nie można wyrokować jednoznacznie o przebiegu zdarzeń. Jednak w przypadku megaprojektów, do których należy CPK, element ryzyka jest nieunikniony. Nie bez znaczenia jest fakt, że budowa CPK stwarza możliwość na aktywniejsze włączenie się Polski w inicjatywę Nowego Jedwabnego Szlaku, poprzez nie tylko zapewnienie transferu, ale również obsługę towarów jadących z Chin przez polskie centrum logistyczne.

Kluczowe dla powodzenia projektu budowy CPK wraz z towarzyszącą infrastrukturą transportową jest stworzenie optymalnego modelu jego finansowania i podział pozyskiwanych środków pomiędzy: skarb państwa, środki unijne, partnerstwo publiczno-prywatne (PPP) oraz zagranicznych inwestorów. Bardzo ważną kwestią jest też zapewnienie sprawnych i szybkich połączeń z wybranymi, największymi aglomeracjami Polski i CPK oraz Warszawą i CPK. W tym celu należy już teraz myśleć o innowacyjnych rozwiązaniach, takich jak kolej szybkich prędkości, a nawet kolej magnetyczna. Pierwszy etap funkcjonowania CPK zapowiedziano na 2027 r., więc planowane technologie dowozowe powinny być projektowane z adekwatnym wyprzedzeniem. Krytycznym czynnikiem powodzenia jest także czas, którego, zważywszy na zakres projektu, pozostało bardzo niewiele. Budowa CPL była rekomendowana przez wcześniejsze grupy eksperckie, a realizacja CPK stanowi wyjątkową szansę dla Polski. Jest nią wypełnienie luki w rozwoju transportowo-logistycznym i technologicznym kraju. Jest nią także zbudowanie kompleksowego systemu logistycznego, wpisującego się pozytywnie w infrastrukturę Polski oraz jej obecność na europejskich i światowych szlakach komunikacyjnych.

Bibliografia

Bankier. Pl (2017), *Tak zmieniała się długość polskich autostrad* [online], www.bankier.pl/wiadomosc/Tak-zmieniala-sie-dlugosc-polskich-autostrad-7560236.html, dostęp: 20.06.2018.

Chabiera S. (2017), *Centralny Port Lotniczy – studium z zakresu zarządzania rynkiem lotniczym w Polsce*, infolotnicze.pl [online], www.infolotnicze.pl/author/sefchab/, dostęp: 20.08.2018.

Annual Analyses of the EU European Commission (2017), *Air Transport Market 2016, Final Report*.

Global Europe Anticipation Bulletin (2015), *The New Silk Road, A Chinese-style „New Deal". The Economic and Geopolitical Consequence*, [online], www.globalresearch.ca/the-new-silk-road-a-chinese-style-new-deal-the-economic-and-geopolitical-consequences/5466022, dostęp: 3.09.2018.

Gyra A. (2017), *CPK: Idea na wymiar obecnych wymagań, cz. 1* [online], www.rynek-lotniczy.pl/wiadomosci/cpk-idea-na-wymiar-obecnych-wymagan-cz-i-1557.html, dostęp: 24.08.2018.

Jacyna M. (2010), *Wybrane aspekty koncepcji modelu systemu logistycznego Polski ze względu na komodalność transportu*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej", z. 75, ss. 37–54.

Lo Ch. (2015), *China's Silk Road strategy*, „The International Economy", ss. 54–55, 71.

Lotnisko Chopina Warszawa (2018), *Oddziaływanie Lotniska Chopina w Warszawie na środowisko naturalne i otoczenie portu*, prezentacja ze spotkania Rady Ekspertów Polskich Portów Lotniczych.

LPI [online] https://lpi.worldbank.org/report, dostęp: 28.02.2020.

Ministerstwo Infrastruktury (2010a), *Centralny Port Lotniczy. Podsumowanie prac analitycznych*, prezentacja dla mediów.

Nazarko J., Kuźmicz K.A., Czerewacz-Filipowicz K. (2016), *The New Silk Road–Analysis of the potential of new Eurasian transport corridors*, 9th International Scientific Conference „Business and Management 2016", Vilnius.

Nowakowski T. (2011), *Niezawodność systemów logistycznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

Port Gdańsk (2017), *Największy na świecie kontenerowy serwis żeglugowy w Porcie Gdańsk* [online], www.ortgdansk.pl/ydarpzenwia/najwiekszy-na-swiecie-kontenerowy-serwis-zeglugowy-w-porcie-gdansk, dostęp: 20.07.2018.

Raport Międzyresortowego Interdyscyplinarnego Zespołu ds. Wyboru Lokalizacji Lotniska Centralnego dla Polski (2003) [online], http://siskom.waw.pl/komunikacja/lotnisko/CPL/analiza_2003/CPL_raport_2003.pdf, dostęp: 20.08.2018.

Raport Instytutu Sobieskiego (2017), *Warunki realizacji przedsięwzięcia systemowego. Uruchomienie Centralnego Portu Komunikacyjnego wraz z towarzyszącą infrastrukturą biznesową.*

Savy M. (2016), *Logistics as political issue*, „Transport Reviews", vol. 36(4), ss. 413–417.

Jingying S. (2017), *Synergy effect on China's Belt and Road Initiative and sustainable development goals: China's experiences and implications* [w:] D. Dimitrjević, H. Ping (red.), *Initiatives of the „New Silk Road" achievements and challenges*, Thematical Proceeding from the International Scientific Conference, Belgrad, ss 35–61.

Sujeta L., Navickas V. (2014), *The impact of port logistics systems on a country's competitiveness (case of small countries)*, „Economics and Management", vol. 19(1), ss. 44–53.

Szpikowski M. (2018), wypowiedź w ramach RoundTable „Centralny Port Komunikacyjny szansą na rozwój europejskiego lotnictwa", Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie.

Uchwała nr 173/2017 Rady Ministrów z dnia 7 listopada 2017 r.: w sprawie przyjęcia Koncepcji przygotowania i realizacji inwestycji Port Solidarność – Centralny Port Komunikacyjny dla Rzeczypospolitej Polskiej [online], https://www.gov.pl/web/infrastruktura/uchwala-rady-ministrow, dostęp: 28.02.2020.

Walków M. (2017) *Rząd przyjął koncepcję budowy centralnego lotniska. Oto jej założenia*, „Businessinsider" [online], https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/centralny-port-komunikacyjny-cpk-koncepcja-projekt-inwestycja/76n7506, dostęp: 20.07.2018.

Wirtualne Media (2018), *Polskie lotniska przyjęły w ubiegłym roku ponad 40 mln pasażerów* [online], www.wirtualnemedia.pl/artykul/najwieksze-lotniska-w-polsce-raport-za-2017-rok, dostęp: 20.08.2018.

World Bank (2018), *Logistics Performance Index* [online], https://lpi.worldbank.org/international/global/2014, dostęp: 20.08.2018.

Marek Matulewski
Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Wydział Zarządzania i Logistyki
marek.matulewski@wsl.com.pl

Transport zrównoważony w aspekcie ochrony zasobów naturalnych w Polsce

„Transport jest działalnością społeczno-gospodarczą warunkującą wszelką inną aktywność" [Wojewódzka-Król 2016, s. 9], czyli elementem gospodarki, który warunkuje jej rozwój zarówno w perspektywie krótko- i długookresowej. Wymaga olbrzymich nakładów finansowych, ale generuje również duże korzyści odnoszone przez właścicieli infrastruktury liniowej oraz punktowej transportu, jak również przez podmioty gospodarcze korzystające z tego systemu. Ważnym elementem tego działu gospodarki jest stworzenie i późniejsze efektywne funkcjonowanie tzw. transportu zrównoważonego, który powinien przyczyniać się do poprawy stanu zdrowia społeczeństwa i podnoszenia poziomu życia oraz uwzględniać występowanie obszarów przyrodniczo cennych [Bartniczak 2013, ss. 11–20]. Należy również pamiętać o konieczności zaspakajania nie tylko potrzeb obecnych, ale i przyszłych pokoleń, uwzględniając rozwój społeczny, gospodarczy, zdrowie publiczne oraz środowisko wraz z szeroko pojętą ekologią [Goldman, Gorham 2005].

Zbiorowe praktyki związane z prowadzeniem biznesu potrzebują nie tylko odpowiedniej bazy produkcyjnej, transportowej czy też magazynowej rozpatrywanej w formie łańcucha dostaw, ale również, a może przede wszystkim zbadania jej wpływu na bliższe lub dalsze otoczenie. Taka postawa znacząco wpływa na uzyskiwane w przyszłości efekty ekonomiczne [Tai 2015].

Celem pracy jest przedstawienie sposobu kształtowania infrastruktury logistycznej w zakresie transportu drogowego dla zapewnienia ochrony zasobów naturalnych w Polsce. Coraz częściej dyskutuje się na temat transportu zrównoważonego, który powinien w większym stopniu pozytywnie wpływać na zasoby naturalne w zurbanizowanym świecie. Wpływy działalności logistycznej, a przede wszystkim warunków transportowych nie mogą podlegać marginalizacji. Infrastruktura transportowa, na którą składają się drogi oraz ich użytkownicy, wpływa na środowisko naturalne. Istnieje presja, by budować jak najwięcej dróg szybkiego ruchu, ale z uwzględnieniem warunków otaczającego je ekosystemu. Publikacja swoim zakresem obejmuje analizę literatury przedmiotu, istniejące regulacje prawne dotyczące przyjętych strategii (w zakresie m.in. rozwoju transportu i jego infrastruktury) oraz aktualnie panujących warunków przyrodniczych.

Studia ograniczono tylko do transportu drogowego. W wyniku dokonania analizy literatury przedmiotu, obowiązujących regulacji prawnych oraz rezultatów badań przeprowadzonych metodą obserwacji poznawczej i wywiadów ze specjalistami, zostaną przedstawione uwarunkowania empiryczne funkcjonujące w Polsce.

W pracy postawiono hipotezę badawczą odnoszącą się do stwierdzenia, iż w procesie planowania i realizacji budowy infrastruktury liniowej i punktowej transportu drogowego, ze względu na uzyskiwane w przyszłości efekty ekonomiczne podmiotów gospodarczych (stanowiących łańcuchy logistyczne związane z transportem, jak i korzystających z tejże infrastruktury), muszą być uwzględnione odpowiednie rozwiązania umożliwiające efektywne pod każdym względem przemieszczanie się obecnego na danym terenie zwierzostanu[1]".

Infrastruktura liniowa i punktowa transportu drogowego w aspekcie ochrony zasobów naturalnych w Polsce

Infrastruktura translokacji drogowej to specyficzny zbiór różnego rodzaju elementów, które są niezbędne do efektywnego funkcjonowania transportu. Można dokonać klasyfikacji i podzielić ją na:

- infrastrukturę liniową – na którą składa się istniejąca na danym terenie sieć drogowa (definiowana jako sieć dróg, czyli wydzielonych celowo pasów terenu, przeznaczonych do ruchu lub postoju pojazdów, pieszych, jak również leżących w jego ciągu obiektów inżynierskich, placów, zatok czy też chodników, ścieżek rowerowych itp.).
- infrastruktura punktowa (definiowana jako celowo wydzielone przestrzennie obiekty, służące do stacjonarnej obsługi pasażerów, ładunków czy środków transportu – jak np. dworce autobusowe, przystanki, stacje paliwowe, stacje techniczne, punkty przeładunkowe, place czy też stacje techniczne) [Rydzkowski, Wojewódzka-Król 2009, s. 40].

Zgodnie z danymi GUS na dzień 31.12.2017 r. w Polsce było 420 236 km dróg (w tym tylko 1534 km dróg ekspresowych i 1637 km autostrad). Uwzględniając dynamikę przyrostu ogólnej liczby arterii komunikacyjnych, należy zauważyć, że w stosunku do 2010 roku przybyło tylko o 3,48% w stosunku do ogółu. Natomiast w przypadku dróg ekspresowych oraz autostrad przyrost ten był znaczny i wynosił odpowiednio 127,26% (w przypadku dróg ekspresowych) i 91% (w przypadku autostrad)[2] [GUS 2018, s. 313].

Należy podkreślić, że istniejąca infrastruktura transportu drogowego bardzo mocno oddziałuje na środowisko naturalne. Wpływ ten w literaturze przedmiotu klasyfikuje się w różny sposób. Na potrzeby niniejszego opracowania przyjęto podział zaproponowany przez K. Wojewódzką-Król. Zgodnie z nim infrastruktura transportu (czy też szerzej transport) oddziałuje, generując efekty w zakresie:

[1] Ogół zwierząt, które występują na danym terenie.
[2] W 2010 roku dróg ekspresowych było 675 km. Natomiast autostrad było 857.

- skutków społeczno-gospodarczych – rozumianych jako efekty w postaci krótko- lub też długookresowych korzyści gospodarczych dla danego terenu (regionu, państwa), będących pośrednim lub też bezpośrednim następstwem zmiany pewnych parametrów, takich między innymi, jak: zwiększenie dostępności, poprawa bezpieczeństwa użytkowników, wzrost mobilności czy też zmiana jakości życia.
- skutków związanych z fizycznym wpływem na środowisko – rozumianych jako bezpośrednie lub pośrednie efekty wpływu istniejącej infrastruktury (czy też szerzej transportu) na środowisko naturalne przejawiające się między innymi w postaci natężonego hałasu, wibracji, emisji gazów, kurzu – prowadzących do większego zanieczyszczenia powietrza, wód gruntowych czy też powierzchniowych itp.
- skutków oddziałujących bezpośrednio na dziedzictwo narodowe – rozumianych jako wszelkiego rodzaju elementy wpływające na naruszanie różnego rodzaju walorów (np. wizualnych), szczególnie atrakcyjnych miejsc o znaczeniu historycznym, ekologicznym, archeologicznym, biologicznym itp.

Wpływ ten jest niezwykle duży ze względu na terenochłonność tej gałęzi. Sięga ona w przypadku transportu drogowego od 85 do 93% ogólnej powierzchni komunikacyjnej i procent ten stale rośnie [Wojewódzka-Król 2010, ss. 41–44].

Transport jest bezpośrednim lub pośrednim źródłem dużego zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Według Badydy w Unii Europejskiej transport jest odpowiedzialny niemal za 54% emisji tlenków azotu, 45%, tlenków węgla, 23% niemetanowych lotnych związków organicznych, 23% pyłów PM_{10}, 28% pyłów $PM_{2,5}$ i niemal 20% innych gazów cieplarnianych [Badyda 2010].

Ponadto należy zauważyć, że w aspekcie oddziaływania transportu na środowisko naturalne uwzględnia się głównie takie elementy, jak:

- zwiększona zapadalność na różnego rodzaju stany chorobowe ludzi,
- kwaśne deszcze,
- wymieranie lasów spowodowane zanieczyszczeniem powietrza,
- zmiany w warstwach otaczających Ziemię (w tym ozonosfery),
- zmiany klimatyczne [Starkowski 2010, ss. 495–500],
- hałas,
- wypadki komunikacyjne [Wojewódzka-Król 2010, s. 46],
- wycinanie lasów pod infrastrukturę liniową i punktową transportu [Pirlea, Burlacu, 2010].

Pojawia się problem nieprzywiązywania należytej wagi do kwestii związanych z zachowaniem środowiska naturalnego w odpowiednim stanie. Należy mieć na uwadze, że wybudowanie infrastruktury liniowej i punktowej bardzo mocno zaburza istniejącą równowagę w środowisku naturalnym. Na danym terenie prowadzona jest działalność (w ramach obowiązującej strategii zachowania istniejącej różnorodności biologicznej Polski) w zakresie:

- ochrony i zachowania różnorodności oraz gospodarowania populacjami występującego na danym terenie zwierzostanu,
- ochrony oraz modelowania środowiska przyrodniczego na rzecz poprawy warunków bytowania zwierzostanu,

• uzyskiwania możliwie jak najlepszej kondycji osobniczej oraz właściwej liczebności populacji poszczególnych gatunków zwierzostanu przy zachowaniu równowagi środowiska przyrodniczego,

i podlega ona zagrożeniom. Musimy wiedzieć, iż „(...) swobodna migracja zwierząt jest podstawą trwałego funkcjonowania poszczególnych populacji" [Kamieniarz 2013]. Przemieszczanie zapewnia zachowanie różnorodności biologicznej występującej na danym terenie (w zależności od gatunków można ją odnosić w skali lokalnej, regionalnej, krajowej, czy też nawet ponadkrajowej – międzynarodowej) na wszystkich trzech płaszczyznach, tzn.:

• różnorodności genetycznej – w danym ekosystemie występują zróżnicowane pule genowe, które powodują, że osobniki danego gatunku różnią się pomiędzy sobą wieloma aspektami;
• różnorodności gatunkowej – w danym ekosystemie występują utrwalone w wyniku ewolucji zestawy gatunków organizmów żywych pozostających w bezpośredniej lub pośredniej tzw. zależności troficznej, która pozwala zachować równowagę ekologiczną w biocenozie,
• różnorodności ekosystemów – która odnosi się do zróżnicowania całych systemów ekologicznych, do ich specyfiki składu gatunkowego i opartej na niej równowagi biologicznej w ekosystemie [Nowacki, Okarma, Skorupski 2016].

W konsekwencji zaburzenia w zakresie swobodnej migracji zwierząt na danym terenie powodują powstanie ciągłego procesu, w efekcie którego wyżej wymienione płaszczyzny różnorodności genetycznej zostają zachwiane. Tworzą się swoiste populacje o charakterze izolowanym, co może doprowadzić do tzw. chowu wsobnego – zjawiska niezwykle niekorzystnego dla poszczególnych ekosystemów [Charlesworth 1987]. Polska jest krajem o bardzo wysokiej różnorodności biologicznej, szczególnie w odniesieniu do państw UE. W konsekwencji gatunki popularne w Polsce, na terenie pozostałych krajów UE są spotykane rzadko lub też nie występują w ogóle. Tereny objęte obszarową ochroną przyrody stanowią w Polsce ok. 33% całej powierzchni kraju [Nowacka 2014].

Dla przeciwdziałania tym niezwykle niekorzystnym zjawiskom konieczna jest budowa różnego rodzaju przejść umożliwiających swobodną migrację zwierząt. Można dokonać klasyfikacji w zależności od sposobu, w jaki zwierzęta przekraczają drogi i podzielić je na:

• przejścia górne (np. przejście w postaci wiaduktów nad drogami),
• przejścia dolne (np. przejście w postaci tuneli pod drogami),
• przejście po powierzchni drogi (nie można ich stosować na wszystkich rodzajach dróg ze względu m.in. na duże zagrożenie jakie powodują, czy też istniejące regulacje prawne) [Glista, DeVault, DeWoody 2009].

Rozwiązania te powinny minimalizować skutki zderzeń pojazdów z dzikimi zwierzętami oraz wpływać na jakość i ilość dostępnej powierzchni siedliska dla dzikiej fauny i flory. Brak odpowiednio wielkich terenów bytowych jest zaobserwowany w aspekcie powszechnie występującego rozdrobnienia dostępnego areału poprzez różnego rodzaju elementy infrastruktury liniowej jak i punktowej poszczególnych rodzajów transportu. O wielkości skali problemu dotyczącego bezpieczeństwa na drogach świadczą statystyki KG Policji.

Tabela 1. Zdarzenia drogowe z udziałem zwierząt w latach 2008–2017

Rok zdarzenia	Wypadki	Zabici	Ranni	Kolizje
2008	157	6	208	16835
2009	177	7	218	17403
2010	151	11	177	17561
2011	164	3	208	17515
2012	168	5	207	18689
2013	180	12	222	19338
2014	195	8	250	20182
2015	213	10	262	22170
2016	183	14	214	23218
2017	196	10	230	24604
SUMA	1784	86	2196	197515

Źródło: [Dane Komendy Głównej Policji 2018].

Dodatkowym dopełnieniem rzeczywistego obrazu panującej sytuacji (wypadków i kolizji z udziałem zwierząt dzikich) są badania przeprowadzone przez Tyburskiego i Czerniaka obejmujące okres czasu od 2001–2010. Koszt pojedynczej kolizji z udziałem zwierząt dziko żyjących wynosił 8 153,80 zł. Natomiast koszt wypadku (tzn. zdarzenia, w którym odnotowano uszkodzenie ciała któregoś z uczestników ruchu) 28 976,19 zł. W wyniku wypadku, gdy użytkownik ruchu stracił życie, koszt ten wyniósł 10 237 196 zł. Jeżeli koszty te odniesiemy do skali całego kraju to odpowiednio:

- koszty kolizji w badanym okresie (2001–2010) zostały wycenione na 1 095 968 566 zł;
- koszty wypadków (z uszkodzeniem ciała uczestnika ruchu) wyniosły 46 303 951 zł;
- koszty wypadków śmiertelnych oszacowano na 593 757 368 zł [Tyburski, Czerniak 2013].

Należy zauważyć, że poza wyżej wymienionymi kosztami istnieją również inne aspekty (m.in. moralne, dodatkowe koszty niezbędne do poniesienia w związku z zakłóceniami w łańcuchu dostaw itp.), które dodatkowo podnoszą rangę konieczności budowy i efektywnego stosowania różnego rodzaju rozwiązań umożliwiających swobodne przemieszczanie się zwierząt w obrębie istniejącej infrastruktury liniowej i punktowej transportu drogowego.

W analizowanym zakresie istnieją stosowne regulacje prawne dotyczące powyższego zagadnienia, m.in. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, zamieszczone w Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późniejszymi zmianami [Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa 2015, § 167]. Jednoznacznie definiują one, że „niezbędne szlaki migracji zwierząt, przecięte w wyniku budowy lub eksploatacji drogi klasy A lub S, powinny być odtworzone przez budowę nadziemnych lub podziemnych przejść dla zwierząt". Dodatkowo „obiekty przeznaczone dla zwierząt, w szczególności

wiadukty i przepusty, powinny spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie". W konsekwencji (zgodnie z wyżej przytoczonym aktem prawnym) większość przejść dla zwierząt powinna być umiejscowiona nad (lub też pod) drogami ekspresowymi i autostradami. Zgodnie z danymi zgromadzonymi przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów sytuacja wygląda jednak odmiennie. Na koniec 2016 roku w Polsce było oddanych do użytku około 4 000 przejść dla zwierząt. Większość z nich (77%) była zarządzana przez GDDKiA. Na drugim miejscu zostały sklasyfikowane zarządy województw (16%). Na kolejnych: koncesjonariusze autostrad (9%) i prezydenci miast (2%). Ciekawym zagadnieniem jest prowadzenie tzw. monitoringu przedinwestycyjnego. Tylko w przypadku 47 planowanych przejść prowadzono badania dotyczące umiejscowienia ich w przyszłości. Najgorzej sytuacja przedstawia się w przypadku koncesjonariuszy autostrad (tylko 13% planowanych inwestycji), a najlepiej w przypadku zarządów województw (77%). W przypadku GDDKiA jest to 46% inwestycji [Rymsza 2017, ss. 7–29].

Transport zrównoważony w aspekcie efektywnego projektowania, budowy i eksploatacji infrastruktury transportu drogowego

Rozważania należy rozpocząć od zawężenia pojęcia transportu zrównoważonego. Pod tym pojęciem należy pojmować transport, który (obok innych cech[3]) uwzględnia szeroko rozumiane potrzeby zasobów środowiska naturalnego. Oprócz maksymalizacji uzyskiwanych efektów ekonomicznych, obejmuje on również inne elementy. Można do nich zakwalifikować m.in.: aspekty społeczne, ochronę istniejących zasobów naturalnych, czy też poszczególnych gatunków zwierząt i roślin. Co więcej, bardzo często wykorzystywanie odpowiednio zaprojektowanych i zrealizowanych elementów infrastruktury liniowej i punktowej transportu drogowego przynosi wymierne korzyści ekonomiczne.

A co rozumiemy pod pojęciem „odpowiednio zaprojektowane elementy przyszłej infrastruktury transportu drogowego"? W odniesieniu do dróg ich istnienie w znaczący sposób ograniczy migracje występujących na danym terenie zwierząt. Każda budowla zaburza ich dotychczasowe sposoby zachowania się. W konsekwencji dochodzi bardzo często do konfliktu objawiającego się m.in. nagłym pojawieniem się zwierząt na drodze. Taka sytuacja jest zwykle niekorzystna i w następstwie wypadków prowadzi do powstawania wymiernych strat ekonomicznych. Dążność do stosowania różnego rodzaju rozwiązań, które całkowicie wyeliminują lub zmniejszą prawdopodobieństwo wystąpienia niekorzystnych sytuacji, powinna być priorytetem.

Proces projektowania inwestycji budowlanej już na etapie wyznaczania przebiegu przyszłej drogi musi uwzględniać aspekty związane z istniejącymi ścieżkami migracyjnymi zwierząt występujących na danym terenie. Badania tego typu, zmierzające do określenia ich translokacji (w zależności od poszczególnych gatunków) można prowadzić w odmienny sposób. W przypadku dużych jednostek (m.in. łosi,

[3] Takich m.in., jak: umożliwianie spełniania podstawowej potrzeby dostępu do systemu transportowego, przystępności cenowej, ograniczania emisji i odpadów.

jeleni, danieli, saren, dzików) istnieje możliwość przeprowadzania eksploracji zarówno za pomocą obserwacji bezpośredniej jaki i pośredniej. Obok klasycznych metod, wykorzystywanych w gospodarce łowieckiej stosuje się również nowoczesny monitoring. Polega on na posługiwaniu się autonomicznymi[4] środkami rejestrującymi, uruchomionymi samoistnie poprzez ruch, wykorzystującymi coraz częściej technologie noktowizji czy też termowizji (możliwość obserwacji w niesprzyjających warunkach atmosferycznych czy też w nocy). Ponadto oprócz rozwiązań typowo stacjonarnych stosuje się również środki mobilne – z wykorzystaniem zdalnie sterowanych czy też nawet autonomicznych dronów. Taka obserwacja daje nie tylko dodatkowe szanse monitorowania szlaków migracyjnych zwierząt, ale także rejestracji ich aktywności bez uzależnienia od pory dnia czy też pór roku. Wskazane powyżej metody można efektywnie stosować również w przypadku małych zwierząt. Zastosowanie tzw. skaningu laserowego umożliwia dostrzeżenie nawet małych obiektów znajdujących się w ściółce leśnej w trakcie przelotu dronem na wysokości kilkudziesięciu metrów. Budowle umożliwiające pokonywanie zwierzętom infrastruktury liniowej transportu (nad lub też pod nią) zapewnią uzyskiwanie w przyszłości zakładanych efektów (w tym m.in. aspektów ekonomicznych użytkowników danej infrastruktury oraz odnoszonych m.in. do zasobów naturalnych naszego państwa). Istnieje brak możliwości skorygowania powyższego etapu inwestycji budowlanej w przypadku jego pominięcia. Istniejącego już przejścia dla zwierząt nie da się przenieść (przy powszechnie stosowanych technologiach budowlanych dedykowanych do tego typu konstrukcji) w inne miejsce, jak również trudno „zachęcić zwierzynę" do korzystania z niego. Pominięcie szlaków migracyjnych skutkuje znikomym wykorzystaniem tego typu obiektów i stwarza zagrożenie wtargnięcia zwierząt bezpośrednio na drogę (nawet w przypadku stosowania innych zabezpieczeń, takich jak ogrodzenia). Natomiast właściwe umiejscowienie przejścia dla zwierząt skutkuje uzyskiwaniem wymiernych korzyści. Przykładem takiej właśnie sytuacji jest przejście nad drogą krajową nr 5. Zlokalizowane jest w bezpośrednim sąsiedztwie Wielkopolskiego Parku Narodowego. Przed wybudowaniem przejścia w miejscu tym dochodziło bardzo często do groźnych kolizji i wypadków (również śmiertelnych) szczególnie z udziałem dzików, których populacja bardzo szybko się zwiększała[5]. Dodatkowo na pewnym odcinku odgrodzono drogę od lasu siatką leśną. Po jego wybudowaniu wprowadzono ciągły monitoring stanu użytkowania przez zwierzęta przy użyciu systemu kamer. W efekcie przeprowadzonych badań, w skali roku (od marca 2008 do lutego 2009) zanotowano następujące aktywności zwierząt (przejść przez wiadukt): 61 386 dzików, 1 500 saren, 1 400 jeleni, 1 500 lisów, 137 jenotów, 134 kun, 66 borsuków. Łącznie odnotowano w ciągu roku migrację 11 tys. sztuk zwierzyny grubej i drobnej [Czerniak, Bakinowska, Kayzer 2010].

W przypadku braku możliwości wybudowania przejść nadziemnych lub też podziemnych dla zwierząt, należy stosować inne rozwiązania, które ograniczą prawdopodobieństwo występowania kolizji i wypadków. Na podstawie badań w tym zakresie, do najczęściej stosowanych rozwiązań zaliczyć można:

- stworzenie po obydwu stronach jezdni kilkumetrowego pasa pozbawionego

[4] Tzn. posiadających niezależne źródło zasilania umożliwiającego długi okres rejestracji.

[5] W 1993 roku liczbę dzików w Wielkopolskim Parku Narodowym szacowano na około 60 osobników – co daje około 13 sztuk na 1 tys. ha. W 1997 roku wynosiła już 40 sztuk na 1 tys. ha i trend ten nie uległ zmianie.

drzew i krzewów (ze strony zwierząt powoduje to wcześniejsze zatrzymanie się przed koroną drogi; ze strony kierowcy umożliwia szybszą reakcję na pojawiające się zwierzęta),
- tablice informacyjne,
- ograniczenie prędkości,
- aktywne znaki drogowe (są to znaki sprzężone z detektorami ruchu; gdy zwierzę zbliży się do jezdni następuje przekazanie informacji do znaku, na którym następuje wizualizacja zagrożenia kolizją lub wypadkiem),
- ochrona aktywna danych środków transportu (system czujników ruchu i kamer zainstalowanych w pojazdach umożliwia wcześniejsze przekazanie informacji o zagrożeniu, a nawet automatyczne hamowanie),
- stosowanie chemicznych substancji odstraszających oraz emitowanie sygnałów odstraszających (mało przydatne w dłuższej perspektywie czasowej – zwierzęta się przyzwyczajają do zapachów i dźwięków; skuteczność tej metody zależy od panujących warunków pogodowych),
- stosowanie tzw. „wilczych oczu" tzn. elementów odblaskowych przymocowanych do słupków przydrożnych, które poprzez odbicie świateł przejeżdżających samochodów miały imitować oczy drapieżników [Czerniak, Tyburski, Górna 2016].

Dodatkowo bardzo pomocne w aspekcie zwiększenia bezpieczeństwa ruchu wydają się wyniki badań odnośnie dobowego rozkładu aktywności zwierząt. Rezultaty eksploracji przeprowadzonej przez autora są zgodne z literaturą przedmiotu. Nasiloną aktywność zwierząt obserwuje się w godzinach wczesnoporannych i porannych (pomiędzy 4.30 a 8.00) i wczesnowieczornych i wieczornych (19.30 a 23.30). Przedziały te podlegają pewnym zmianom w zależności od pór roku [Czerniak, Tyburski 2011].

Zakończenie

Należy zauważyć, że transport zrównoważony odgrywa istotną rolę w ochronie zasobów naturalnych Polski. Stosowanie rozwiązań umożliwiających efektywną migrację zwierząt z terenów dotychczas spójnych, a obecnie poprzedzielanych istniejącą infrastrukturą liniową i punktową transportu drogowego zapewnia uzyskiwanie korzyści na różnych płaszczyznach (poczynając od ekonomicznych, na zachowaniu bioróżnorodności kończąc). Inwestycje te są korzystne, jednak w większości przypadków kosztowne. Nie można porównywać wydatków z wartościami, jakie stanowią życie i zdrowie ludzkie czy też zwierząt. Należy również podkreślić, że dla efektywnego spełnienia swoich funkcji, muszą być odpowiednio zaplanowane już na etapie projektowania drogi. Po ich wybudowaniu powinno przeprowadzać się ciągły lub cykliczny monitoring w celu obserwacji zarówno intensywności migracji poszczególnych gatunków, jak również rozłożenia ich w ciągu doby czy też pór roku.

Budowa przejść dla zwierzyny lub też stosowanie innych rozwiązań mających zwiększyć bezpieczeństwo ruchu drogowego jest nie tylko przejawem chęci uzyskiwania lepszych efektów ekonomiczne, ale również zmianą sposobu myślenia o ochronie przyrody – przejawu społecznej odpowiedzialności biznesu. Obok zmian

wymuszanych obowiązującymi regulacjami prawnymi, są przejawem nowego sposobu myślenia władz lokalnych. Stosowanie tego typu rozwiązań na wszystkich szczeblach wydaje się niezbędne, szczególnie w aspekcie lawinowego wzrostu liczby pojazdów i populacji niektórych gatunków zwierząt (szczególnie dzików). Z drugiej strony w wypadkach uczestniczą niemal wszystkie gatunki występujące na danym terenie. W konsekwencji może to negatywnie wpływać na liczebność niektórych populacji, prowadząc nawet do ich lokalnego zaginięcia [Seiler 2003].

Przedstawione w pracy metody zwiększające bezpieczeństwo podczas przechodzenia zwierząt przez jezdnię drogi należy wzbogacić o rozwiązania wykorzystujące systemy informacyjne wspomagane przez systemy informatyczne. Celowe w tym zakresie wydaje się stosowanie rozproszonych baz danych, wykorzystywanych do przekazywania drogą GSM informacji o potencjalnych niebezpieczeństwach. Powinny być one wyświetlane w wykorzystywanych systemach nawigacyjnych powszechnie stosowanych w pojazdach. Postawiona w pracy hipoteza badawcza jest prawdziwa i została potwierdzona.

Bibliografia

Bartniczak B. (2013), *Zrównoważony transport na poziomie regionalnym jako przedmiot pomiaru wskaźnikowego*, „Studia Ekonomiczne", nr 143, ss. 11–20.

Badyda A.J. (2010), *Zagrożenia środowiskowe ze strony transportu*, „Nauka", nr 4, ss. 115–125.

Charlesworth D., Charlesworth B. (1987), *Inbreeding depression and its evolutionary consequence*, „Annual Review of Ecology and Systematics", nr 18, ss. 237–268.

Czerniak A., Tyburski Ł., Górna M. (2016), *Przejście na zwierzyny elementem korytarzy migracyjnych* [w:] J. Nawacki, M. Skorupski (red.), *Gospodarka łowiecka a różnorodność biologiczna*, Fundacja Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, ss. 127–141.

Czerniak A., Tyburski Ł. (2011), *Zdarzenia drogowe z udziałem zwierzyny*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich", nr 2, ss. 275–283.

Czerniak A., Bakinowska E., Kayzer D. i in (2010), *Funkcjonalność przejścia dla zwierząt nad drogą krajową nr 5 w aspekcie migracji dzików (SUS SCROFA)*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich", nr 1, ss. 207–217.

Dane Komendy Głównej Policji wygenerowane z SEWIK w dniu 29.08.2018 r.

Glista D., DeVault T., DeWoody A. (2009) *A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways*, „Landscape and Urban Planning", t. 91, nr 1, ss. 1–7.

Goldman T., Gorham R. (2005), *Sustainable urban transport: Four innovative directions*, „Elsevier", t. 28, nr 1–2, ss. 261–273.

GUS (2018) [online], https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rzeczypospolitej-polskiej-2018,2,18.html, dostęp: 01.03.2020.

Kamieniarz R. (2013), *Domatorzy i wędrowcy*, „Łowiec Polski", nr 12, ss. 28–31.

Nowacka D. (2014), *Wpływ inwestycji drogowych na zwierzęta – działania minimalizujące*, „Budownicto i Architektura", nr 13(1), ss. 63–73.

Nowacki J., Okarma H., Skorupski M. (2016), *Zwierzęta łowne jako element różnorodności biologicznej Polski* [w:] J. Nawacki, M. Skorupski (red.), *Gospodarka łowiecka a różnorodność biologiczna*, Fundacja Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań, ss. 9–27.

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publicznej i ich usytuowanie, Dz.U. z dnia 29 stycznia 2016 r. poz. 124.

Pirlea E.O., Burlacu A. (2010), *The impact of road transport on the environment* [online], https://www.academia.edu/37653092/The_impact_of_road_transport_on_the_environment, dostęp: 01.03.2020.

Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.) (2009), *Transport. Problemy transportu w rozszerzonej UE*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Rymsza J. (red.) (2017), *Analiza efektywności przejść dla zwierząt dziko żyjących na drogach publicznych*, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa.

Seiler A. (2003), *The toll of the automobile: Wildlife and roads in Sweden*, Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala.

Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W. (2010), *Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy. Kompendium wiedzy praktycznej. Środowisko pracy kierowcy*, Systhern Technik, t. 3, Poznań.

Tai F., Chuang S. (2014), *Corporate Social Responsibility*, „iBusiness", t. 6, ss. 117–130.

Tyburski Ł., Czerniak A. (2013), *Koszty zdarzeń drogowych z udziałem zwierzyny*, „Studia i Materiały CEPL w Rogowie", R. 15, z. 36/3, ss. 48–56.

Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R. (2010), *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

Wojewódzka-Król K., Załoga E. (red.) (2016), *Transport. Nowe wyzwania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Krzysztof Niemiec
Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Mechaniczny Technologiczny
krzysztof.niemiec@polsl.pl

Damian Krenczyk
Politechnika Śląska w Gliwicach, Wydział Mechaniczny Technologiczny
damian.krenczyk@polsl.pl

Koordynacja przepływów materiałowych i informacyjnych w wysokowydajnych procesach produkcyjnych branży papierniczej[1]

Wstęp

Produkcja papieru należy do grupy bardzo dynamicznych, ciągłych mechanizmów produkcyjnych. Liczba mierzonych parametrów oraz ilość sterowań występujących w tego rodzaju procesach może sięgać tysięcy punktów pomiarowych. Na końcowy produkt ma wpływ szereg surowców, z którego jest wytwarzany oraz kontrola samego procesu. Wzajemne zależności pomiędzy licznymi składnikami wymagają precyzyjnego sterowania nim i szczegółowej weryfikacji w poszczególnych fazach. Zarządzanie pobieranymi danymi i ich odpowiednia interpretacja powinna odbywać się w czasie rzeczywistym, a transfer do kolejnych etapów uwzględniać izochroniczność z powyższym procesem. Informacja o produkcie i jego aktualnych parametrach musi być przekazywana wraz z nim aż do końca cyklu produkcyjnego. Podążanie za fizycznym wyrobem należy zsynchronizować z jego parametrami na każdym etapie wytwarzania, tak aby analiza ewentualnie powstałych wad lub zgłoszonych reklamacji mogła odbyć się w sposób szybki i precyzyjny. Duży nacisk położony na logistykę informacji, pozwala zaoszczędzić czas produkcji i podnosi jakość produktu końcowego przez szybszą eliminację powstałych odchyleń w mechanizmie produkcyjnym. Jednym z najważniejszych surowców biorących udział w produkcji papieru począwszy od przygotowania masy aż do wytworzenia produktu końcowego, jest

[1] Praca finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na podstawie umowy nr 12/DW/2017/01/1 z dnia 07.11.2017 r. w kwocie 4 433 520,00 zł.

woda. W zależności od rodzaju papieru i zastosowanej technologii jej udział procentowy może się różnić. Na wejściu do procesu zawartość wody wynosi około 98,8%–99,8 %, a podczas przebiegu produkcyjnego zmniejszany jest jej udział i w produkcie końcowym zawartość wynosi już około 3,5%–5,5% [Przybylski 1997, ss. 161–163]. Istotną kwestią jest kontrolowanie zawartości wody na każdym etapie i stanowi to wyzwanie dla wypracowania poprawnych wartości parametrów sterujących. Poszukiwanie nowych, bardziej skutecznych metod zarządzania wodą w procesie staje się jednym z podstawowych wyzwań i wykazuje wysokie prawdopodobieństwo możliwości optymalizacji produkcji, co może prowadzić do polepszenia jakości produktu, oszczędności energii lub samej wody. Jednym z powodów takiego stanu jest to, że przygotowanie świeżej wody do fabrykacji wymaga dużego nakładu energii, przy jednoczesnej konieczności użycia chemikaliów do jej uzdatnienia. Woda poprocesowa zawiera wiele zanieczyszczeń mechanicznych, biologicznych i chemicznych, które należy usunąć przed przywróceniem jej do ekosystemu. Ponadto posiada podwyższoną temperaturę, którą należy obniżyć do stanu występującego w naturalnym środowisku [CEPI 2010]. Nawet po zakończonej produkcji nie można pozostawić tego parametru bez nadzoru i kontroli. Procesy składowania papieru w tamborach, jego przeróbka i magazynowanie muszą odbywać się w ściśle określonych warunkach, tak aby towar o wymaganych właściwościach w swej końcowej postaci trafił do klienta. Podczas takiej procedury można zwiększać lub zmniejszać zawartość wilgoci w produkcie, jednak zbyt duża ilość dodanej lub usuniętej wody może spowodować zmianę jego parametrów niemożliwą do korekty w późniejszych etapach produkcyjnych [Corcelli 2018, ss. 98–102; BajPai 2016, ss. 15–49]. Powyższe czynniki, bezpośrednia obserwacja procesów produkcji papieru oraz ciągłe braki w tych obszarach były główną przyczyną podjęcia prac badawczych, których pierwszym etapem jest zaprezentowany krótki przegląd tematu oraz proponowany model formalny, jako wstęp do dalszych prac w obszarze metod optymalizacji wysokowydajnych procesów ciągłych. W publikacji przedstawiono wybrane zagadnienia dotyczące przepływów materiałowych i informacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ich wzajemnej koordynacji w obszarze logistyki produkcji, w celu spełnienia wymagań jakościowych i wydajnościowych procesu. Spośród wielu czynników mających wpływ na produkt końcowy przeanalizowano i wybrano kilka aspektów związanych z produkcją papieru. Są to między innymi:

- surowce – ich przygotowanie i przekazywanie do kolejnych etapów podczas procesu produkcyjnego;
- maszyny i urządzenia biorące udział w procesie produkcji – ich stan techniczny i wydajność;
- informacja – prawidłowo pobrana, poddana wstępnej obróbce i przesyłana wraz z wyrobem stanowi źródło wiedzy o danej partii produkcyjnej.

Podjęto próbę identyfikacji zagrożeń, które mogą wpływać na jakość końcowego produktu. Motywacją do podjęcia badań były wciąż rosnące wymagania klientów dotyczące jakości końcowej, a także rygorystyczne umowy, według których za każde odchylenie od zakontraktowanych parametrów (a takim jest np. zawartość wody) naliczane są kary kontraktowe lub następuje obniżenie ceny papieru. Zakłady produkcyjne, aby utrzymać restrykcyjne normy rynkowe nieustannie modernizują

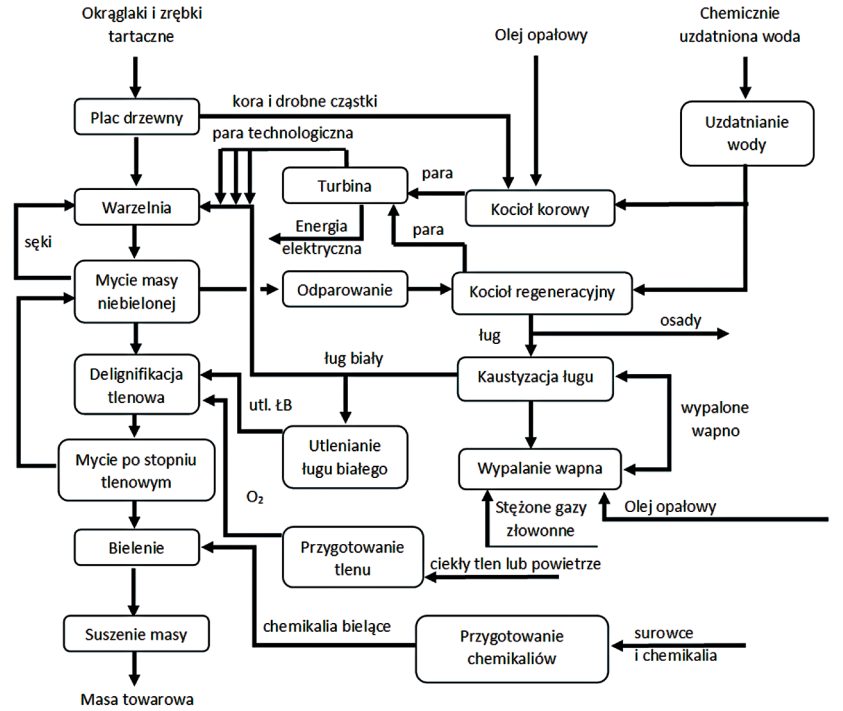
swoje linie produkcyjne i aparaturę kontrolno-pomiarową, aby papier z ich fabryki nie odbiegał od parametrów nominalnych. W dalszej części przedstawiono zagadnienie sterowania częścią maszyny papierniczej. Podjęto próbę stworzenia modelu wlewu, który stanowi jeden z najważniejszych jej elementów. Na końcu sformułowano wnioski i określono dalszy kierunek badań.

Przebieg wody w procesie produkcyjnym

Ciągły wzrost zapotrzebowania na papier pociąga za sobą zwiększone dostawy świeżej wody wykorzystywanej w produkcji. Ponadto na skomplikowane operacje przetwarzania, poza głównymi ścieżkami przepływu, oddziaływują także procesy pośrednie. Na rysunku 1 pokazano przebieg cyklu wytwórczego masy papierniczej do produkcji papieru. Do głównych etapów należą: mielenie, rozcieńczenie, sortowanie, oczyszczenie oraz odpowietrzanie. Już na pierwszym etapie rozpoczyna się proces kontrolowania i dozowania wody. Przy przygotowaniu masy papierniczej, które odbywa się dużo wcześniej poza samą maszyną papierniczą, zarówno ilość, jak i jakość wykorzystywanej wody ma duże znaczenie.

Każdy etap procesu wytwarzania dostarcza nowych danych procesowych, które są przekazywane do dalszej jego części. Służą one wypracowaniu sygnałów sterujących dla kolejnego etapu, aż do opuszczenia papieru z fabryki. Jest to działanie ciągłe i dlatego musi podlegać nieustannym pomiarom, weryfikacji i obliczaniu nowych nastaw dla poprawnego sterowania daną technologią. Optymalizacja cyklu i próba korekty wyliczonych nastaw w tak skomplikowanym aparacie wytwórczym wymaga wielowymiarowego podejścia w czasie rzeczywistym [Whalley, Ebrahimi 2000]. Reakcja systemu na zakłócenia powinna być możliwie najkrótsza, gdyż odstępstwo od parametrów kontraktowych oznacza gorszą klasę wyrobu. Produkt nie spełniający norm najczęściej jest zawracany poprzez rozwłókniacz z powrotem do etapu wytwarzania masy i podawany na maszynę papierniczą raz jeszcze. Natomiast każdorazowe skierowanie surowca do rozwłókniacza powoduje utratę cennych włókien. Również energia, która została włożona w proces produkcyjny zostaje bezpowrotnie stracona. Dlatego tak ważnym aspektem jest precyzyjne sterowanie i dobór właściwych nastaw dla urządzeń wykonawczych.

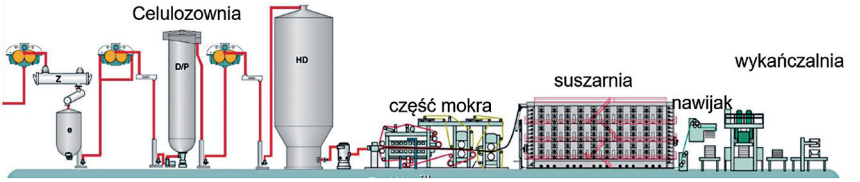
Rysunek 1. Przegląd procesów występujących w celulozowni



Źródło: [Michniewicz, Janiga, Sokół 2005, s. 14].

Na rysunku 2 pokazano schemat produkcji papieru wraz z podziałem na główne etapy technologiczne.

Rysunek 2. Proces produkcji papieru



Źródło: [Metso Paper].

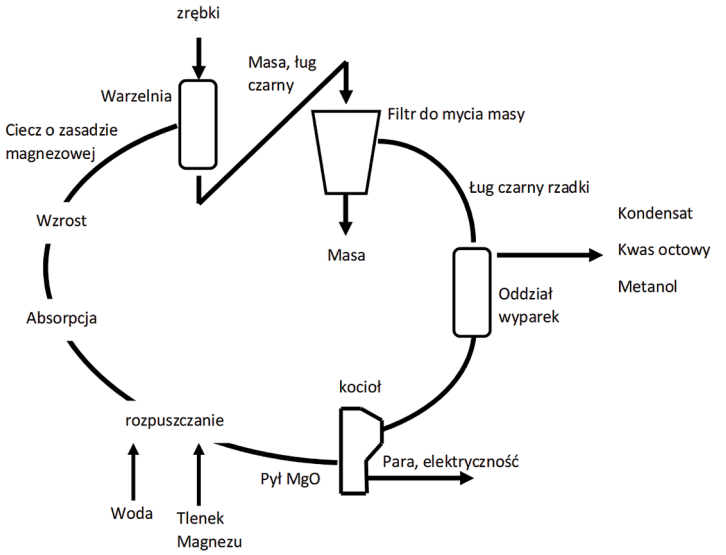
Struktura wstęgi, właściwości i ostateczna forma wyrobu gotowego w głównej mierze zależy od etapu formowania wstęgi, który zachodzi w części sitowej maszyny [Biermann 1997]. Proces ten jest intensywnie kontrolowany i nadzorowany przez obsługę i system sterowania. Powstałe ewentualne wady na tym etapie są bardzo trudne lub wręcz niemożliwe do usunięcia w dalszej części procesu. Dąży się do maksymalnego odwodnienia wstęgi, gdyż suszenie jej w dalszych etapach

jest dużo bardziej energochłonne. Jednak zbyt intensywne usuwanie wody na tym etapie może doprowadzić do nadmiernej konsolidacji wstęgi. To z kolei powoduje pogorszenie jej właściwości i/lub struktury. Następnie przechodzi do części suchej, gdzie poddawana jest dalszemu suszeniu.

Zawartość wilgoci we wstędze papierniczej mierzy się wraz z innymi parametrami na tzw. ramach pomiarowych wyposażonych w różnego rodzaju głowice skanujące, które są zazwyczaj zlokalizowane za pierwszą sekcją suszącą i tuż przed nawijakiem, który kończy proces produkcji wstęgi papierniczej [Niemiec, Krenczyk 2018]. Z nawijaka papier transportowany jest na wykańczalnię, gdzie poddawany jest dalszej obróbce polegającej na rozcinaniu na mniejsze rolki, a dalej w zależności od potrzeby dzielony na arkusze.

Przygotowanie masy papierniczej wymaga użycia dużej ilości wody, ale także różnego rodzaju dodatków chemicznych. Umożliwiają one jej wytworzenie oraz wpływają na jakość przeprowadzania późniejszych procesów technologicznych. Również udział dodatku makulaturowego ma znaczenie w dalszej realizacji procesu produkcji pulpy [Wandelt, Perlińska-Sipa 2007]. Kontrola utrzymania jakości wody odbywa się na etapie przygotowania jej do procesu produkcji masy. Zanieczyszczona woda poddawana jest trójetapowemu oczyszczaniu: mechanicznemu, biologicznemu oraz chemicznemu. Przygotowanie wody wiąże się także z dostarczeniem dużej ilości energii elektrycznej, co pozostawia wyraźny ślad CO_2 w środowisku naturalnym [CEPI 2010]. Woda procesowa zawiera znaczną ilość frakcji oraz rozpuszczonych soli, które także wpływają na jakość końcowego produktu. Stężenie masy papierniczej oddziałuje na intensywność procesu jej flokulacji, co przekłada się na sprawność wykorzystania włókien. Woda po etapie przygotowania masy zawiera dużą ilość zanieczyszczeń związków chemicznych, które należy usunąć przed przywróceniem jej do ekosystemu. Proces ten jest energochłonny i nie przekłada się bezpośrednio na ilość wyprodukowanego towaru, dlatego wodę oczyszcza się i następnie jest wykorzystywana powtórnie. Straty włókien celulozy i wody oraz energii są nieuniknione, ale dąży się do ich zminimalizowania poprzez zmianę technologii lub modyfikację w układach sterowania. Możliwe miejsca modyfikacji układów sterowania zostaną pokazane w dalszej części publikacji. Woda używana jest jako rozpuszczalnik półproduktów, dodatków procesowych oraz substancji chemicznych potrzebnych do produkcji papieru. Transportuje ona również zdyspergowane półprodukty z oddziału fabryki produkującej masy celulozowe do maszyny papierniczej. Świeżą wodę przed procesem należy oczyścić i uzdatnić, co także wiąże się z nakładem pracy i energii, dlatego należy redukować jej zużycie (rysunek 3).

Rysunek 3. Obieg procesu przygotowania masy papierniczej



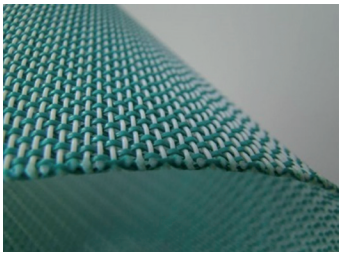
Źródło: [Michniewicz, Janiga, Sokół 2005, s. 18].

W części mokrej maszyny papierniczej usuwane jest około 40%–55% wody. Ostatecznie zawartość wilgoci w produkcie waha się w granicach 3,5%–5,5%. W związku z tym na pozostałych etapach produkcji w zależności od asortymentu usuwane jest około 40%–55% pozostałej ilości wody.

Wybrane etapy nadzoru wody

Masa jest podawana na maszynę papierniczą przez wlew na sito. Jest to jeden z najważniejszych etapów produkcji papieru. Jeżeli w tym momencie powstaną jakieś wady, zostają one już praktycznie do momentu nawinięcia papieru na tambor. W tym czasie rozpoczyna się także proces usuwania wody z masy papierniczej. Odbywa się on w części sitowej maszyny i polega na odsysaniu jej ze wstęgi. Wlewy różnią się pomiędzy sobą budową, sposobem podawania masy na sito, a także budową części sitowej maszyny. Wlew, jak i sito stanowią jedne z kluczowych elementów formowania wstęgi papieru. Ważne są także: budowa, struktura, jakość i czystość samego sita. Czynniki te wpływają na strukturę i jakość papieru. Sito (rysunek 4) zbudowane jest tak, aby umożliwić przepływ wody, a zatrzymać włókna celulozy zawarte w masie papierniczej.

Rysunek 4. Sito maszyny papierniczej



Źródło: [https://www.monosuisse.com/].

Podczas procesu usuwania wody na części sitowej zachodzą między innymi następujące zjawiska: odpływ wody przez sito oraz filtracja przez zagęszczanie się opadających grawitacyjnie włókien celulozy na sito [Szwarcsztajn 1968]. Proces ten w głównej mierze zależy od budowy sita. Jednak, jak wynika ze wzoru [Przybylski 1997, s. 161]:

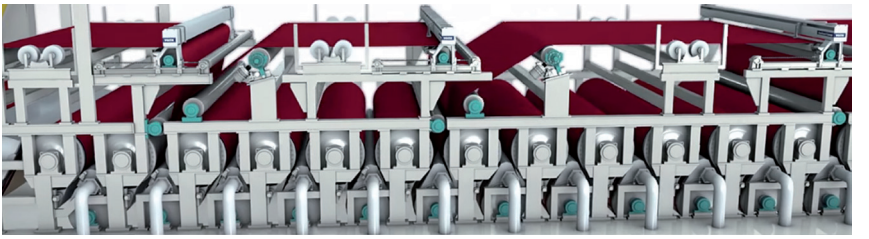
$$\frac{Q}{A} = \frac{\Delta P}{R \cdot W \cdot \eta}$$

gdzie:
Q – prędkość przepływu wody poprzez powierzchnię A,
Δ *P*– różnica ciśnień powodująca przepływ,
W – masa warstwy włóknistej przypadająca na jednostkę powierzchni,
R – opór właściwy filtracji (odwadniania),
η – lepkość wody,
można kontrolować proces odwadniania i/lub przez wytworzenie różnicy ciśnień pomiędzy górną a dolną stroną sita, np. przez wytworzenie podciśnienia od jego spodu. Jednak zwiększanie podciśnienia spowoduje zbyt duże sprasowanie wstęgi. Znaczna różnica ciśnień pomiędzy górą a dołem prowadzi do zwarcia struktury włókien, przez co uniemożliwia odpływ wody z górnej części sita i spadek sprawności odwadniania. Duża różnica ciśnień to także ich pulsacje, co powoduje nierównomierną grubość wstęgi i struktury produktu końcowego.

W kolejnym etapie wstęga trafia do części prasowej, gdzie przechodzi przez kilka pras. Tam następuje jej dalsze odwodnienie, a także zagęszczenie i wyrównanie struktury. Wstęga po części prasowej osiąga suchość w granicach 27%–55 %, a po części mokrej jest transferowana na susznik i wały części suchej.

W części suchej trafia na cylindry suszące (rysunek 5), które są podgrzewane parą. Układ suszników kontynuuje przede wszystkim proces jej suszenia, ale także dalej formuje papier, kształtuje i utrwala jego właściwości fizyczne.

Rysunek 5. Układ suszników



Źródło: [Voith Paper...].

W części suchej regulowana jest temperatura suszników, ale także naprężenie papieru pomiędzy poszczególnymi wałami. Zazwyczaj każdy z nich jest napędzany przez osobny napęd, co pozwala na precyzyjną regulację prędkości wstęgi, która może wynosić 200–2500 m/min, w zależności od rodzaju produkowanego papieru. Jeśli jest taka potrzeba montowane są skrzynki parowe lub wodne. Zwilżając powierzchnię zwiększają zawartość wilgoci w papierze. Zmiękczają go i pozwalają w ten sposób na ostateczną korektę profilu przed końcowym skanowaniem i nawijaniem [Drzewińska, Rogaczewski 1997]. Do pomiaru wilgotności wstęgi służą specjalne głowice skanujące, które wyposażone są w zestaw sensorów. Zazwyczaj do pomiaru wilgoci stosuje się sensory wykorzystujące zasadę promieniowania podczerwonego. Sygnał ze skanerów traktowany jest jak sprzężenie zwrotne i stanowi podstawę do zmiany regulacji dla systemu sterowania.

Sterowanie procesem

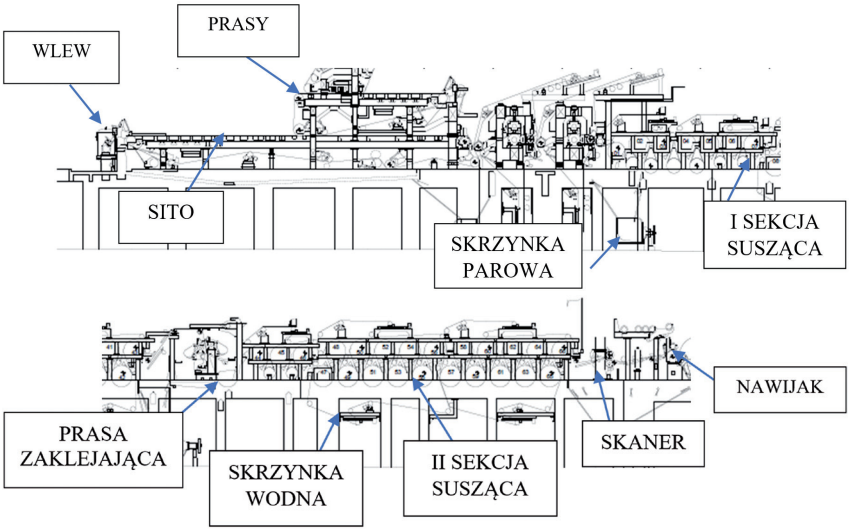
Analizując maszynę papierniczą jako układ regulacji, otrzymuje się tysiące dynamicznych zmiennych i wystawia setki sygnałów sterujących. Relacje poszczególnych parametrów i wpływ jednej zmiennej na inne buduje system wzajemnie połączonych pętli regulacji. Dodatkowe wyzwanie stanowi fakt, że modyfikacja jednego parametru będzie widoczna na ramie pomiarowej dopiero na końcu powyższego cyklu. W przypadku zaś zbyt dużych zmian może dochodzić nawet do zrywu wstęgi i przekierowania produkowanego papieru do rozwłókniacza, aż do momentu przywrócenia jej ciągłości. W prawidłowo ustabilizowanym procesie produkcyjnym wynik zmiany parametrów otrzymuje się dopiero jako zeskanowany profil z ram pomiarowych. Należy uwzględnić to w reagowaniu na zakłócenia, które występują podczas wytwarzania. Wówczas można dokonać zmian zastosowanych parametrów produkcji, ale wyprodukowanego towaru nie da się już poprawić. Oceniana jest wtedy wielkość i długość, na jakiej wada ta występuje i pozostaje wówczas podjąć decyzję czy wyprodukowany materiał sprzedać jako gatunek nie pierwszej jakości, czy zawrócić go do przetworzenia i powtórnie wykorzystać w procesie produkcyjnym.

Każdy etap wytwarzania oraz poszczególne elementy maszyny papierniczej wpływają na jakość gotowego wyrobu [Biermann 1997]. Analizując np. część suszącą, gdzie może znajdować się ponad kilkadziesiąt cylindrów suszących, każdy z nich

powinien mieć gładką powierzchnię oraz dopasowaną prędkość obrotową do pozostałych elementów zespołu. Jeżeli któryś z wałów posiada wadę, wówczas rozprzestrzenia się ona z prędkością przesuwania się wstęgi i powstaje wzdłuż całej długości wyrobu. Wskazuje to na dynamikę procesu i związanych z nim zadań.

W celu identyfikacji istotnych, z punktu widzenia prowadzonych prac badawczych, związanych z poszukiwaniem metody poprawy sposobu sterowania elementami maszyny papierniczej, podzielono ją na moduły pokazane na rysunku 6, w których znajdują się układy kontrolno-pomiarowe. Przyjęto następujący podział: wlew, sito, prasy, skrzynka parowa i wodna (jeżeli występują), część susząca I, prasy zaklejające, część susząca II, skanery, nawijak.

Rysunek 6. Podział maszyny papierniczej na sekcje sterowania



Źródło: opracowanie własne.

Rozważając sterowanie pod względem kontroli zawartości wody w produkcie, wprowadzono następujące założenia:

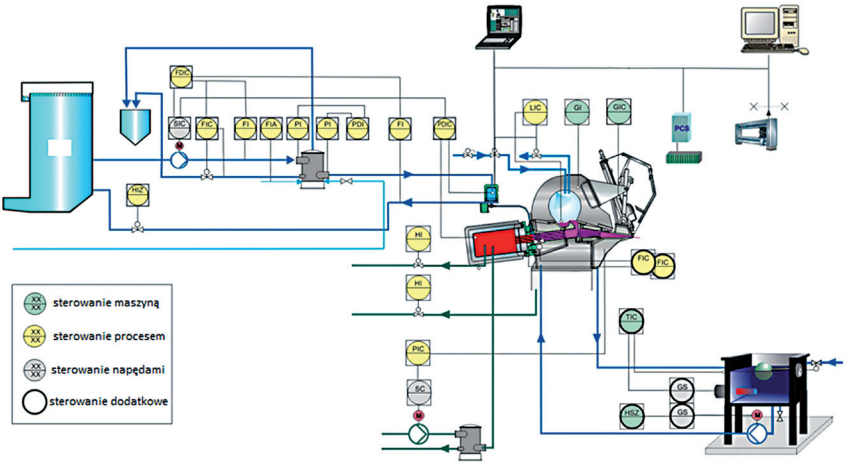
$$H = V_W - V_S - V_P + V_{S_P} - V_{CZ_I} + V_{P_Z} - V_{CZ_II}$$

gdzie:
H – ogólna zawartość wilgoci [%],
V_W – zawartość wody na etapie wlewu [%],
V_S – zawartość wody w części sitowej [%],
V_P – zawartość wody w części prasowej [%],
V_{S_P} – zawartość wody dostarczanej przez skrzynkę parową [%],
V_{CZ_I} – zawartość wody w części grupy suszącej I [%],
V_{CZ_II} – zawartość wody w części grupy suszącej II [%],
V_{P_Z} – zawartość wody w części prasy zaklejającej [%].

We wzorze znak przy zmiennej oznacza wzrost lub ubytek wody na danym etapie procesu produkcyjnego. Założono, że poszczególne elementy zawierają w sobie czynniki wpływające na zawartość wody zarówno pochodzącej ze zjawisk procesowych, zachodzących na poszczególnych etapach, jak i zakłóceń pochodzących z otoczenia lub czynników niemierzalnych czy też trudnych do określenia.

Rozważając szczegółowo obszar wlewu, na rysunku 7 zaznaczono główne pętle regulacji, które biorą udział w procesie produkcyjnym w tym miejscu.

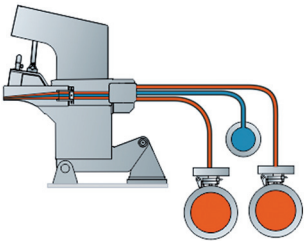
Rysunek 7. Miejsca znaczących sterowań w obrębie wlewu maszyny papierniczej



Źródło: [Valmet...].

W zależności od rodzaju stosowanego sterowania wlewem można wyróżnić: sterowanie maszyną, procesem i napędami. Wszystkie wymienione mechanizmy biorą udział w wytwarzaniu produktu jakim jest papier. Istnieją jednak specyficzne różnice pomiędzy poszczególnymi sterowaniami, które przyporządkowują i ułatwiają identyfikacje tych konkretnych sterowań. Wlew lub inaczej urządzenie wylewowe z wykorzystaniem wody rozcieńczającej (rysunek 8) składa się z części doprowadzającej masę do wargi wlewowej oraz z części doprowadzającej wodę do instalacji podawania masy, a także ze szczeliny (wargi) wylewowej.

Rysunek 8. Schemat wlewu z dozowaniem wody rozcieńczającej



Źródło: [Valmet...].

Obszar dozowania wody rozcieńczającej składa się z szeregu zaworów, które są rozłożone na całej szerokości wstęgi papieru. W zależności od szerokości maszyny ich ilość może sięgać do 500 sztuk. W celu uzyskania jednolitego profilu wstęgi w kierunku poprzecznym (CD), każdy siłownik jest sterowany indywidualnie. Natomiast sygnał sterujący danego siłownika jest wynikową sygnału wypracowaną przez system oraz uwzględnia wysterowanie siłowników sąsiadujących. W ten sposób cały profil poprzeczny powinien posiadać jednolitą strukturę. Przepływ i ciśnienie masy powinno być takie same w każdej sekcji wlewu. Wartości te są uaktualniane podczas zmiany produkowanego asortymentu, natomiast podczas normalnej, ustalonej pracy raczej nie ulegają modyfikacji. Na stałe ustawia się także szerokość wargi wlewu zależnie od gramatury [Whalley, Ebrahimi 2000]. Utrzymywanie jej na stałym poziomie odbywa się przez regulację stężenia masy, a tą unifikuje się wtryskiwaniem wody w poszczególnych sekcjach wody rozcieńczającej. W ten sposób otrzymuje się jednolitą masę, która jest wylewana na sito. Trudnością jaka pojawia się na tym etapie jest brak jej bezpośredniego oraz ciągłego pomiaru. Nie można określić w sposób precyzyjny, jaka jej część zostaje na sicie, a jaka zostaje odprowadzona ze wstęgi. Informacja ta trafia do systemu sterowania dopiero po pomiarze na pierwszej ramie pomiarowej, kilkanaście metrów za wlewem, za częścią sitową i częścią prasową. System na podstawie zaimplementowanego algorytmu musi wypracowywać sygnały sterowania na podstawie wyników analiz, które w danym czasie są już historyczne. Tutaj odbywa się przesyłanie informacji aktualnej dla początku procesu jako podstawy do wyliczenia nastaw dla produktu, który otrzymamy za kilka minut. Zmiana jednego parametru wpływa na przebudowę nastaw wypracowanego sygnału. Utrzymanie stabilnego mechanizmu wytwarzania, a co za tym idzie zapewnienia odpowiednich wartości ciśnień, przepływów i temperatur biorących udział w procesie wylewu masy na sito na stałych wartościach niezależnych od warunków zewnętrznych, przekłada się na jakość końcowego produktu. W etapie wylewu na sito ważnym parametrem jest także temperatura, która przed procesem wylania ułatwia jej wymieszanie z wodą rozcieńczającą i podanie przez układ podający masę do wargi wlewowej. Zdefiniowano uproszczony model wlewu:

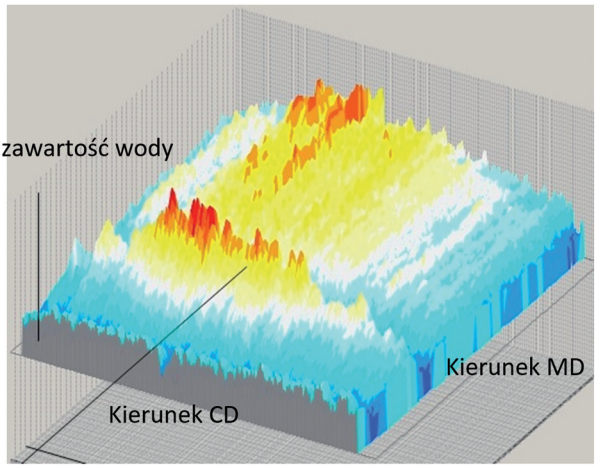
$$Wi = \{P, F, S, H_i\text{-}(H_{i-1}, H_{i+1})\}$$

gdzie:
Wi – sygnał wysterowania siłownika w %,
i – numer siłownika (2 – (i–1)),

P – ciśnienie masy,
F – przepływ masy,
S – stężenie masy przed wlewem,
H – pierwotny sygnał wysterowania siłownika,
I–1, i+1 – sygnały wysterowania sąsiadujących siłowników.

We wzorze uwzględniono parametry, które wpływają na wypracowanie sygnału wysterowania siłowników, od których zależy profil wstęgi papierniczej zarówno w kierunku CD jak i MD. Profil wstęgi pokazuje rozkład mierzonego parametru na powierzchni wstęgi papierniczej. Im mniejsza ilość odchyleń wzdłuż profilu i ich mniejsze wartości, tym samym produkt posiada wyższą jakość. Ponadto przez zmniejszenie odchyleń obniża się poziom zużycia energii i surowców, co skutkuje poprawieniem wyniku ekonomicznego całej produkcji. Podczas kontraktowania dostaw określa się górną i dolną granicę najważniejszych parametrów papieru. Dąży się do utrzymania ich w poszczególnych zakontraktowanych granicach, a także jak najbliżej wyznaczonych zakresów, aby zminimalizować surowce i energię dostarczoną do wyprodukowania danej partii papieru. Niedotrzymanie rygorów sterowań lub błędne wyliczenia nastaw skutkują odchyleniami od prawidłowego profilu (rysunek 9). Nieprawidłowe działanie układu regulacji może następować wskutek niedokładnych obliczeń nastaw lub mieć miejsce w związku z wadami mechanicznymi samych elementów wykonawczych. Istnieje możliwość powstania luzów, zacinania się siłowników lub zaworów podczas pracy w określonej pozycji. Takie sytuacje powinny być natychmiast naprawiane. Jednak są to zakłócenia, które występują podczas normalnej pracy produkcyjnej, a system sterowania powinien uwzględniać także takie czynniki i je korygować.

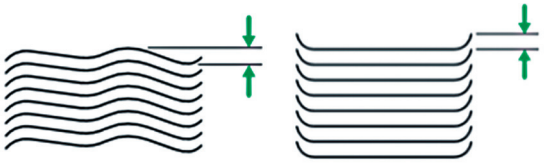
Rysunek 9. Profil wilgoci we wstędze



Źródło: opracowanie własne.

W takich przypadkach zmiany nastaw muszą pozwalać na maksymalnie szybki powrót do profilu równomiernego, gdyż jego rozkład we wstędze ma wpływ na właściwości końcowego produktu, a co za tym idzie, na jego jakość i ostateczną cenę. Zawartość płynu w papierze wpływa również na jego zachowanie podczas produkcji. Jeżeli profil wilgoci nie będzie utrzymywany, może nastąpić niekontrolowane skurczanie się lub rozszerzanie się wstęgi papieru, co może prowadzić do np. pełzania jej po wałach i pogorszenia struktury fizycznej wyrobu. Dalszym następstwem tego zjawiska jest nawet zerwanie wstęgi. Zawartość wody wpływa na absorpcję w zakresie przyjmowania klei i różnych dodatków uszlachetniających. Po ukończonym procesie produkcyjnym, jeżeli papier posiada odpowiednią wilgotność, pozwala to zachować jego parametry podczas dalszej przeróbki i przechowywania. Prawidłowa wilgotność zabezpiecza przed nadmiernym wysuszaniem się lub namakaniem arkuszy papieru, które są składowane np. na paletach. W takiej sytuacji może dochodzić także do pofałdowań lub zawijania brzegów (rysunek 10).

Rysunek 10. Wady papieru na skutek nieprawidłowej zawartości wilgoci



Źródło: [Ricoh...].

Przykładowe wady pokazane na rysunku 10 utrudniają dalszą obróbkę wyrobu, a w przypadku papierów drukarskich podawanie poszczególnych arkuszy do urządzeń drukujących. Powoduje to zakleszczanie się, gorszą jakość wydruku, przesunięcia w położeniu tekstu, itp. [Banks 1965].

Wnioski

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono, iż koordynacji mogą podlegać nie tylko przepływy materiałów, ale także informacje. Sprawna logistyka prowadzona przez sieć produkcyjną prowadzi do wytworzenia i dostarczenia konsumentowi produktu o najwyższej jakości oraz zapewnia rentowność i ciągłość procesu. Koordynacja działań i współpraca pomiędzy partnerami w obrębie zakładu i poza nim powoduje wzrost wydajności i konkurencyjności na rynku danego przedsiębiorstwa.

Parametry wody i jej ilość wpływają w istotny sposób na produkt końcowy i jego jakość. Poziom jej zużycia jest uzależniony od rodzaju produkowanego papieru, jak i zastosowanej technologii i jest istotny z kilku powodów. Woda jest zasobem naturalnym i jej wykorzystanie w procesie nie pozostaje obojętne dla środowiska. Przygotowanie świeżej wody do produkcji wymaga nakładu energii i użycia chemikaliów do jej uzdatnienia. Woda poprocesowa zawiera dużo zanieczyszczeń mechanicznych, biologicznych i chemicznych, które także należy usunąć przed przywróceniem jej do

ekosystemu. Posiada również podwyższoną temperaturę, którą należy obniżyć do wielkości występującej w naturalnym środowisku.

Specyfika produkcji, wysoki stopień jej skomplikowania i zautomatyzowania pociąga za sobą potrzebę odpowiedniego dobrania algorytmów sterowania. Weryfikacja jakości produktu, który został już wytworzony oraz pomiar jego parametrów odbywa się na końcu procesu. Nie można zmienić właściwości otrzymanego papieru, istnieje możliwość przebudowy parametrów sterowania do aktualnie produkowanej partii wyrobu. Dodatkowa dynamika procesu wymusza natychmiastowe korekty sterowań, gdyż każda sekunda opóźnienia w wypracowaniu sygnałów może powodować wyprodukowanie towaru niespełniającego oczekiwań klientów. Zmieniające się dane produkcyjne i parametry produktu wpływają na sterowanie procesem. Bez dostępnej informacji z każdego etapu produkcyjnego zarządzanie okazuje się niemożliwe do realizacji. Informacja przekazywana wraz z produktem pozwala na korektę parametrów natychmiast po ich odchyleniu, a dzięki trendom wykorzystania zaawansowanych metod statystycznych w analizie otrzymanych danych, możliwa jest predykcja parametrów wyrobu końcowego. Umożliwia to podjęcie próby korekty zbliżającej się sytuacji na długo przed jej wystąpieniem. Takie działanie pozwala zachować produkcję w nominalnych parametrach, bez względu na pojawiające się zakłócenia. Wymusza to na producentach poszukiwanie nowych metod zarządzania procesem technologicznym, które umożliwią wspomniane predykcyjne sterowanie parametrami procesu i stanowią kolejny krok w stronę zwiększenia wydajności bez wzrostu częstotliwości powstawania wad w produkcie końcowym.

W celu opracowania założeń dotyczących takich metod konieczna była przedstawiona w publikacji analiza krytycznych miejsc w procesie produkcji oraz identyfikacja zagrożeń, mogących wpływać na jakość końcowego produktu. Woda została wykorzystana jako przykład jednego z wielu surowców biorących udział w procesie produkcyjnym, z którym cały czas postępuje informacja z nim związana. Obszar dalszych badań obejmuje identyfikację wybranych wad papieru powstałych podczas procesu produkcyjnego oraz poszukiwanie wzorca, jakie te wady zostawiają w danych procesowych wraz z badaniem zależności i korelacji z parametrami sterującymi mechanizmem.

Bibliografia

Bajpai P. (2016), *Pulp and Paper Industry: Energy Conservation*, Elsevier Inc., Netherlands.

Banks W.H. (1965), *Paper in the printing processes*, Pergamon, England.

Biermann Ch.J. (1997), *Pulping and papermaking*, Oregon State University, Corvallis Oregon.

Corcelli F., Fiorentino G., Vehmas J. i in. (2018), *Energy efficiency and environmental assessment of papermaking from chemical pulp – A Finland case study*, „Journal of Cleaner Production", nr 198, ss. 96–111.

Drzewińska E., Rogaczewski Z. (1997), *Technologia celulozy i papieru. Część 3*, WSiP, Warszawa.

Metso Paper [online], https://www.metso.com, dostęp: 17.02.2020.

Michniewicz M., Janiga M., Sokół A. i in. (2005), *Najlepsze dostępne techniki (BAT) wytyczne dla branży celulozowo-papierniczej*, Techniczna Grupa Robocza ds. Produkcji Papieru i Celulozy, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

Niemiec K., Krenczyk D. (2018), *Selected quality indicators and methods of their measurement* [online], https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/400/2/022039, dostęp: 15.02.2020.

Przybylski K. (1997), *Technologia celulozy i papieru. Część 2,* WSiP, Warszawa.

Ricoh Instrukcja obsługi. *Podręcznik obsługi papieru* [online], http://support.ricoh.com/bb_v10i/pub_e/oi/0001029/0001029726/VB24576xx_02/B2457616.pdf, s. 7, dostęp: 15.02.2020.

Szwarcsztajn E. (1968), *Technologia papieru. Część 2*, WPLiS, Warszawa.

The Confederation of European Paper Industries (2010), *"When paper values meet EU values" CEPI comments and input for the consultation on the future "EU 2020" strategy: a new strategy to make the EU a smarter, greener social market*, Brussels.

Voith Paper (rebuild of dryer section), materiały marketingowe [online], http://voith.com/corp-en/news-room___press-releases_57227.html, dostęp: 15.02.2020.

Wandelt P., Perlińska-Sipa K. (2007), *Studies on the drainability of secondary pulps and the effect of fines content*, „Przegląd Papierniczy", R. 63, nr 9, ss. 547–556.

https://www.monosuisse.com/pl/start.html.

Whalley R., Ebrahimi M. (2000), *Optimum control of a paper making machine headbox*, Elsevier, West Yorkshire.

Valmet (2017), „Dilution Retrofit" materiały marketingowe [online], https://www.valmet.com/board-and-paper/board-and-paper-machines/headbox/dilution-upgrade/#fe8bbbba, dostęp: 15.02.2020.

Aneta Pluta-Zaremba
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie
aneta.pluta@sgh.waw.pl

Strategia rozwoju transportu jako stymulator przewozów multimodalnych w branży chemicznej w Polsce[1]

Wstęp

Polska, jako członek UE, zobowiązała się do realizacji celów zawartych w Białej Księdze z 2011 roku, dotyczących ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko i społeczeństwo [Komisja Europejska 2011]. Stanowi to punkt wyjścia do podejmowania działań i wysiłków zmierzających do rozwoju niskoemisyjnych gałęzi transportu, czyli tych, które podczas przewozu ładunków emitują najniższy współczynnik CO_2 (kolei, żeglugi morskiej bliskiego zasięgu, żeglugi śródlądowej) oraz przewozów multimodalnych [McKinnon, Piecyk 2010, s. 20].

Transport multimodalny, zgodnie z terminologią opracowaną przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ oraz Europejską Konferencję Ministrów Transportu, definiowany jest jako przewóz ładunków za pomocą co najmniej dwóch różnych gałęzi transportu, na podstawie umowy o transporcie multimodalnym z miejsca nadania, gdzie ładunek został powierzony operatorowi transportu multimodalnego (lub jest organizowany samodzielnie) do miejsca dostawy. Jest on szerzej rozumiany od transportu intermodalnego i kombinowanego [UN/ECE, the European Conference of Ministers of Transport and the European Commission 2001]. Intencją wprowadzenia tego podejścia jest promowanie przewozów, w których na większości trasy (zwłaszcza powyżej 300 km) przewóz odbywa się przy wykorzystaniu

[1] Projekt nr CE36 ChemMultimodal jest współfinansowany przez Program Interreg Central Europe.

Praca naukowa finansowana ze środków finansowych na naukę w latach 2016–2019 przyznanych na realizację projektu międzynarodowego współfinansowanego.

gałęzi transportu z niższymi kosztami zewnętrznymi, w tym mniejszą emisją CO_2 i niższym zagrożeniem dla otoczenia. Za takie uważa się transport kolejowy, morski o bliskim zasięgu lub żeglugę śródlądową. Transport samochodowy jest stosowany przede wszystkim na odcinkach dowozo-odwozowych do terminala intermodalnego. W przypadku przewozu dóbr chemicznych, ze względu na bezpieczeństwo ładunków oraz otoczenia, dodatkowo promuje się zastosowanie technik transportu intermodalnego. Przewóz produktów odbywa się w tej samej zintegrowanej jednostce ładunkowej, dzięki czemu nie ma konieczności ich przeładunku, co zmniejsza ryzyko i zagrożenie dla środowiska oraz społeczeństwa.

Niski udział przewozów intermodalnych w całości transportu ładunków w Polsce[2] wymaga podjęcia działań mających na celu stymulowanie zwiększania zastosowania tej formy transportu. Istotne jest zarówno stworzenie odpowiednich warunków do przewozu towarów niskoemisyjnymi gałęziami, m.in. ram prawnych, finansowych i technicznych, co zwiększy ich konkurencyjność względem transportu samochodowego, jak również przekonanie i zachęcenie decydentów i pracowników w przedsiębiorstwach do wyboru tej formy transportu.

Badania prowadzone w ramach projektu ChemMultimodal[3] pokazały, że jako główne bariery zwiększania transportu multimodalnego, respondenci wskazywali nie tylko: dłuższy czas przewozu ładunków, wyższe koszty transportu, niewystarczającą liczbę terminali intermodalnych i połączeń kolejowych oraz niższą elastyczność w reagowaniu na wzrost zapotrzebowania na przewozy [Cichosz, Nowicka, Pluta-Zaremba 2017a, ss. 1437–1439]. Podkreślali także, zwłaszcza przedstawiciele przedsiębiorstw chemicznych, wyzwania związane z organizacją multimodalnych transportów wymagających synchronizacji wielu działań w celu zapewnienia ciągłości i terminowości dostawy, a tym samym większego nakładu czasu oraz kosztów na planowanie i organizację przewozu [Cichosz, Nowicka, Pluta-Zaremba 2017a, ss. 1437–1439].

Celem rozdziału jest wskazanie działań, jakie powinny być podjęte na różnych szczeblach zarządzania stymulujących wzrost przewozów multimodalnych, a tym samym ograniczanie zewnętrznych kosztów transportu. Obszary wymagające zmian zostaną określone w oparciu o analizę regulacji prawnych, strategii krajowych i regionalnych oraz wyników badań przeprowadzonych w ramach projektu ChemMultimodal. Wnioski będą podstawą do przedstawienia rekomendacji w zakresie zmian w strategii rozwoju transportu i regulacji na szczeblu krajowym oraz działań stymulujących wzrost przewozów multimodalnych. W przypadku Polski, ze względu na stan infrastruktury żeglugi śródlądowej oraz małe wykorzystanie transportu morskiego bliskiego zasięgu,

[2] Udział ładunków intermodalnych w tono-km w przewozach kolejowych w Polsce sukcesywnie rośnie w ostatnich latach. W 2016 roku wg danych OECD wyniósł 8,2% . Należy jednak pamiętać, że udział transportu kolejowego ładunków w całości przewozów towarów spada przy rosnących przewozach cargo.

[3] Projekt ChemMultimodal, realizowany od czerwca 2016 r. do maja 2019 r., jest współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Interreg Central Europe Programme). Głównym celem projektu jest upowszechnianie transportu multimodalnego produktów chemicznych poprzez koordynację działań pomiędzy producentami chemicznymi, przewoźnikami, multimodalnymi operatorami logistycznymi i władzami publicznymi w regionie Europy Środkowej. W projekcie uczestniczą przedstawiciele: Polski, Czech, Słowacji, Węgier, Niemiec, Austrii oraz Włoch.

analiza będzie dotyczyć przede wszystkim transportu kolejowego stosowanego na większości trasy w przejazdach multimodalnych.

Uwarunkowania rozwoju transportu multimodalnego w świetle kluczowych regulacji prawnych

Rozwój transportu multimodalnego w Polsce i Unii Europejskiej zależy od szeregu czynników otoczenia bliższego i dalszego oraz od działań przedsiębiorstw, które w sposób bezpośredni lub pośredni wpływają na wzrost wykorzystania tej formy przewozu ładunków. Do kluczowych czynników makrootoczenia [Gierszewska, Romanowska 2007, ss. 38–48], stymulujących lub ograniczających wykorzystanie transportu multimodalnego, na których skoncentrowano się w analizie, zalicza się czynniki: ekonomiczne, zwłaszcza te tworzące warunki finansowe, polityczne i prawne oraz techniczno-technologiczne, a także społeczne. Znajdują one odzwierciedlenie w krajowych i regionalnych strategiach rozwoju transportu towarowego, a także w programach i planach rozwoju poszczególnych gałęzi i form transportu.

Zwiększanie konkurencyjności niskoemisyjnych gałęzi transportu i multimodalnych przewozów wymaga zapewnienia korzystnych warunków do realizacji usługi: głównie odpowiedniej jakości infrastruktury liniowej i punktowej, warunków finansowych m.in. pozyskiwania środków na inwestycje podnoszące jakość infrastruktury oraz działań decydujących o cenie usług transportowych poszczególnymi gałęziami transportu. Potrzebne są także rozwiązania organizacyjno-technologiczne, wspierające przedsiębiorców w planowaniu tras oraz porównywaniu czasu realizacji dostaw i zewnętrznych kosztów transportu. Szybki postęp w obszarze technologii informacyjnych i komunikacyjnych daje duże możliwości w tym zakresie.

Ramy do rozwoju transportu multimodalnego w Polsce tworzą unijne regulacje oraz wytyczne i dokumenty dotyczące polityki transportowej w UE, m.in. polityka rozwoju Transeuropejskiej Sieci Transportowej, TEN-T oraz Biała Księga z 2011 roku „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu" [Komisja Europejska 2011], podkreślająca konieczność ograniczenia emisji CO_2 poprzez przeniesienie ładunków z transportu drogowego na niskoemisyjne gałęzie transportu, głównie transport kolejowy i intermodalny. Ponadto na poziomie unijnym znaczenie ma szereg rozporządzeń dotyczących transportu kolejowego, jako kluczowego dla przewozów multimodalnych.

W ramach programowania strategicznego opracowano w Polsce kilka dokumentów programowych odnoszących się do rozwoju transportu jako jednego z najistotniejszych obszarów wpływających na rozwój gospodarczy kraju oraz dobrze rozwiniętej infrastruktury transportowej, wzmacniającej spójność społeczną, ekonomiczną i przestrzenną. Obecnie wciąż obowiązującym dokumentem jest Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku) (SRT), obejmująca diagnozę stanu obecnego, wizje, cele strategiczne i priorytety działań z perspektywy wszystkich gałęzi transportu oraz transportu intermodalnego [Ministerstwo

Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej 2013]. Osiągnięcie celu głównego wiąże się z realizacją pięciu celów szczegółowych, dotyczących m.in. stworzenia nowoczesnej, spójnej sieci infrastruktury transportowej, w tym liniowej i punktowej (np. rozwijanie linii kolejowych i terminali intermodalnych na sieci AGTC w kierunku jej lepszego przystosowania do przewozów intermodalnych, rozwoju platform multimodalnych w sieci TEN-T dostosowanych do obsługi logistycznej co najmniej dwóch rodzajów transportu) czy ograniczania negatywnego wpływu transportu na środowisko (np. ograniczanie emisji CO_2 i liczby wypadków).

Dla realizacji krajowej strategii znaczenie mają plany wdrożenia na poziomie operacyjnym. Pomóc ma w tym Dokument Implementacyjny do Strategii Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku) [Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju 2014]. Uszczegóławia on SRT przez określenie celów operacyjnych, jakie Polska musi osiągnąć w latach 2014–2023 w różnych gałęziach transportu, korzystając ze wsparcia funduszy UE. Podkreśla konieczność zwiększenia konkurencyjności transportu kolejowego względem samochodowego oraz zawiera agendę głównych działań dla transportu kolejowego i intermodalnego.

Obecnie trwają prace Zespołu ds. strategii rozwoju transportu nad rewizją tej polityki[4]. Głównym powodem jest konieczność aktualizacji i dostosowania SRT do rządowych priorytetów zawartych w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (SOR) [*Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)* 2017]. W transporcie priorytetem jest stworzenie zintegrowanej, wzajemnie powiązanej sieci transportowej, poprzez wypełnienie luk inwestycyjnych. Duży nacisk został położony też na wspieranie rozwiązań ograniczających emisję zanieczyszczeń m.in. przewozów intermodalnych i transportu kombinowanego.

Rozwój transportu kolejowego na poziomie krajowym wspierany jest przez Master Plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku [Ministerstwo Infrastruktury 2008]. Główne cele o charakterze strategicznym, jakie sektor kolejowy powinien osiągnąć, priorytety i działania są spójne z SRT. Cele koncentrują się na zapewnieniu konkurencyjności kolei w relacji do innych gałęzi transportu. Ponadto plan dotyczy rozwoju infrastruktury intermodalnej i wskazuje konieczność wdrożenia systemów informatycznych śledzenia pociągów oraz narzędzi ułatwiających dostęp do informacji o realizacji procesu transportowego.

Dla stymulowania rozwoju transportu multimodalnego oraz promowania i upowszechniania wiedzy ważne są także rekomendacje urzędów (np. Urzędu Transportu Kolejowego) i jednostek badawczo-naukowych opracowane na podstawie

[4] Artykuł został napisany w trakcie prac zespołu rządowego nad krajową strategią rozwoju transportu. W listopadzie 2018 r. Ministerstwo Infrastruktury opublikowało projekt Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r. oraz ogłosiło konsultacje społeczne nowej strategii. Zespół badawczy ChemMulitimodal dokonał krytycznej analizy projektu i w ramach konsultacji zgłosił propozycje zmian sformułowanych na podstawie wyników prowadzonych badań i rekomendacji przedstawionych w tej publikacji. W rezultacie 29 spośród 39 zaproponowanych poprawek i zmian zostało całkowicie lub częściowo uwzględnionych w nowej wersji projektu Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r. ogłoszonej w marcu 2019 r.

analiz danych i badań rynkowych (np. prowadzonych w projekcie ChemMultimodal). Pomagają wpływać na decydentów na poziomie makro, jak i na zarządzających transportem w przedsiębiorstwach, ukierunkowując ich na podejmowanie wyzwań związanych ze zwiększaniem przewozów multimodalnych.

Transnarodowa strategia ChemMultimodal wspierająca rozwój transportu multimodalnego

Wyniki badań prowadzonych w ramach projektu ChemMultimodal pokazały potrzebę stymulowania rozwoju transportu multimodalnego w krajach UE uczestniczących w badaniach. Pozwoliły także sformułować wnioski i nakreślić transnarodową strategię wspierającą rozwój tej formy transportu. Na tej podstawie zostały przygotowane plany działań w poszczególnych krajach lub regionach.

Strategia ChemMultimodal obejmuje pięć obszarów: promowanie wydajnego transportu multimodalnego, zwiększanie świadomości i wspieranie zmiany gałęzi transportu, zapewnienie równych warunków dla konkurowania różnych gałęzi transportu, rozbudowę infrastruktury transportu oraz redukcję i mierzenie emisji CO_2 [*Joint Transnational Strategy for Promotion of Multimodal Transport of Chemical Goods* 2017, s. 2]. Mają one na celu zwiększanie świadomości możliwości i zalet zastosowania przewozów multimodalnych wśród decydentów na różnych poziomach zarządzania, a także stworzenie warunków dla wzrostu udziału transportu multimodalnego dzięki rozwojowi infrastruktury, zwłaszcza kolejowej, i sieci TEN -T, jak również zwiększaniu kosztowej konkurencyjności względem transportu drogowego. Ponadto istotnym aspektem, w świetle wytycznych UE zawartych w Białej Księdze z 2011 roku, jest promowanie metod kalkulowania emisji CO_2, prostych jak kalkulator A. McKinnona [McKinnon 2010] lub zaawansowanych, jak w EcoTransIT.

Pod kątem celów zawartych w transnarodowej strategii i działań zaproponowanych w projekcie ChemMultimodal analizie zostały poddane strategie rozwoju transportu w Polsce. Krytyczne spojrzenie na plany i dokumenty pokazało, że większość tych postulatów jest uwzględniona w SRT, a niektóre zagadnienia dodatkowo mocniej zaakcentowane w SOR. Z perspektywy regionalnej zaś należy poświęcić znacznie więcej uwagi zrównoważonemu transportowi ładunków zwłaszcza przy zastosowaniu niskoemisyjnych gałęzi.

Strategia rozwoju transportu a wzrost przewozów multimodalnych

Analiza strategii i dokumentów krajowych oraz udziału przewozów jednostek intermodalnych w całości kolejowych przewozów cargo w Polsce pokazały, że wyznaczone cele na poziomie krajowym nie przekładają się na wzrost transportu multimodalnego. Dotyczy to również branży chemicznej [Cichosz, Nowicka, Pluta-Zaremba 2017b, ss. 1437–1438]. Warto bliżej przyjrzeć się temu zagadnieniu i zidentyfikować „wąskie gardła" w realizacji

celów wyznaczonych w strategiach i planach rozwoju transportu. To pozwoli na opracowanie rekomendacji dotyczących zmian w aktualizowanej obecnie SRT, a w przyszłości także w nowelizowanych innych dokumentach strategiczno-rozwojowych.

Po pierwsze cele i założenia SRT towarowego nie znajdują odzwierciedlenia w dokumentach implementacyjnych, które analogicznie do strategii funkcjonalnych w przedsiębiorstwach, przekładają założenia i cele strategii na sposoby ich realizacji. Dokument implementacyjny koncentruje się na działaniach, dla których można pozyskać fundusze europejskie.

Po drugie cały czas istnieje luka między obecnym a pożądanym stanem infrastruktury transportu [Cichosz, Nowicka, Pluta-Zaremba 2017a, ss. 27–29]. Dlatego obecne i przyszłe inwestycje ukierunkowane są na modernizację i rozbudowę infrastruktury transportu, zwłaszcza drogowego i kolejowego, a w najbliższych latach także żeglugi śródlądowej. W transporcie kolejowym, ważnym dla wspierania rozwoju multimodalności, prowadzone są inwestycje w rozbudowę i modernizację linii kolejowych oraz zwiększanie liczby terminali intermodalnych i podniesienie jakości tych już istniejących. PKP S.A. opracowało plan i wytyczne rozwoju terminali intermodalnych. Oprócz wsparcia ze strony funduszy rządowych, PKP poszukuje także inwestorów prywatnych zainteresowanych budową terminali w partnerstwie publiczno-prywatnym (PPP).

Prowadzone w ostatnich i planowane na kolejne lata intensywne prace modernizacyjne sieci kolejowej na razie przynoszą niezamierzony skutek odwrotny. Większe odległości w związku z objazdami i dłuższy czas przejazdu na modernizowanych trasach zmniejszają konkurencyjność transportu kolejowego i opartych na nim przewozów multimodalnych. Z drugiej strony ogromne inwestycje w rozbudowę i modernizację infrastruktury drogowej przy wsparciu funduszy europejskich, zwiększają atrakcyjność transportu samochodowego w kontekście terminowości i pewności czasu realizacji dostaw kosztem transportu multimodalnego. To przyczynia się do szybszego wzrostu przewozu ładunków transportem samochodowym na całości trasy. Sytuacja może jednak ulec zmianie w związku z niestabilnymi warunkami prowadzenia działalności gospodarczej. Obecne problemy firm transportowych z zatrudnieniem kierowców i rosnącymi kosztami ich wynagrodzeń, znajdujące odzwierciedlenie w rosnących stawkach transportowych oraz dotrzymywaniem terminów dostaw czy niższej elastyczności w organizacji dodatkowych przewozów, mogą przyczynić się do wzrostu wykorzystania transportu kolejowego na większości trasy.

Kolejnym powodem jest niepewność co do ostatecznego kształtu aktualizowanej obecnie SRT. Pomimo zapisów w SOR dotyczących wspierania rozwoju intermodalnych przewozów, nie wiadomo, jaki będzie ostateczny kształt strategii, wizji i celów. Zwłaszcza w obliczu rozwoju i promocji zastosowania samochodów z ekologicznym napędem oraz rozwoju autonomicznych pojazdów ciężarowych.

Działania na poziomie krajowym są w niewystarczający sposób wspierane przez cele i plany strategiczne na poziomie regionalnym. Na przykład w Strategii rozwoju województwa mazowieckiego do 2030 roku brakuje przełożenia celów krajowych na

poziom regionu dla transportu ładunków, a większość uwagi poświęcona jest transportowi pasażerskiemu [Samorząd Województwa Mazowieckiego 2013].

Obecna sytuacja wynika także po części z braku regulacji narzucających zrównoważone podejście do transportu na poziomie mikro, mierzenie emisji CO_2 lub działań kształtujących postawy przedsiębiorstw i ich planistów. W przyszłości utrudni to realizację dziesiątego celu startegicznego dla rozwoju transportu w UE, tj. przejście na pełne zastosowanie zasad „użytkownik płaci" i „zanieczyszczający płaci".

Propozycje działań i rozwiązań wspierających wzrost multimodalnych przewozów

Celem projektu ChemMultimodal oraz analizy w niniejszym artykule jest opracowanie rekomendacji dotyczących promocji i stymulowania stosowania multimodalnych przewozów. Wymaga to podjęcia działań na różnych poziomach, zarówno krajowym, regionalnym[5], jak też przedsiębiorstw.

Na poziomie krajowym należy podjąć działania we współpracy z decydentami na rzecz:

- wprowadzenia zmian w aktualizowanej strategii rozwoju transportu, w której warto podkreślić rolę transportu towarów dla zrównoważonego rozwoju, uwzględniając ekonomiczną, społeczną i ekologiczną efektywność transportu i infrastruktury;
- opracowania planów działań w dokumencie implementacyjnym oraz w programach rozwoju transportu kolejowego i żeglugi śródlądowej w zakresie rozbudowy infrastruktury, wprowadzenia rozwiązań technicznych i technologicznych, usprawniających transport multimodalny i jego planowanie przez gestorów ładunków;
- przyjęcia rozwiązań prawnych obligujących przedsiębiorstwa do mierzenia zewnętrznych kosztów transportu oraz regulacji zwiększających konkurencyjność transportu multimodalnego względem samochodowego.

Listę kluczowych działań w podziale na czynniki makrootoczenia zawiera tabela 1.

[5] Analiza na poziomie regionalnym zostanie pominięta ze względu na konieczność dostosowania działań do każdego z regionów, jego problemów transportowych oraz istniejących strategii i planów rozwoju transportu.

Tabela 1. Działania wspierające rozwój transportu multimodalnego

Czynniki	Propozycja działań i rozwiązań
Społeczne	• Budowanie świadomości i wiedzy w społeczeństwie i wśród przedsiębiorców nt. zewnętrznych kosztów transportu, w tym emisji CO_2, oraz kształtowanie zrównoważonego podejścia do przewozu ładunków.
Polityczno-prawne	• Wprowadzenie regulacji nakładających obowiązek mierzenia emisji CO_2 operacji transportowych i zewnętrznych kosztów transportu w podziale na kategorie środków transportu. • Wprowadzenie uregulowań prawnych ograniczających uciążliwość transportu samochodowego, np. zakazu jazdy ciężkich zestawów drogowych w weekendy i święta. • Wprowadzenie ułatwień formalno-prawnych i obniżenie opłat dla przewoźników drogowych wykonujących transporty dowozowo-odwozowe jednostek intermodalnych do/z terminali kolejowych i żeglugi śródlądowej.
Ekonomiczne/ finansowe	• Pozyskanie środków zewnętrznych, publicznych na modernizację i rozbudowę infrastruktury liniowej, zwiększającą jej przepustowość oraz usprawniającą dojazd do stref ekonomicznych i silnie uprzemysłowionych obszarów, i punktowej – terminali intermodalnych oraz na zakup urządzeń przeładunkowych i wagonów dostosowanych do przewozów multimodalnych (np. kontenerów lub naczep). • Ustalanie opłat za dostęp do linii kolejowych dla przewozów multimodalnych na warunkach konkurencyjnych względem transportu samochodowego. • Wprowadzenie udogodnień prawno-finansowych, w tym zwolnienia lub obniżenia opłat w systemie viaTOLL dla samochodów, wykonujących przewozy na odcinkach dowozowo-odwozowych.
Techniczno-technologiczne	• Rozbudowa terminali intermodalnych w kluczowych węzłach łączących różne gałęzie transportu (np. w portach morskich i śródlądowych, na lotniskach) oraz w lokalizacjach dogodnych dla nadawców ładunków (np. w strefach ekonomicznych, parkach technologicznych lub obszarach uprzemysłowionych). • Wprowadzenie platform internetowych z oprogramowaniem wspierającym przedsiębiorców w planowaniu przewozów multimodalnych (m.in. wizualizacji tras oraz porównywaniu czasu realizacji dostaw i kosztów transportu dla różnych gałęzi), łączących nadawców ładunków z firmami logistycznymi (np. dostęp do Toolbox opracowanego w projekcie ChemMultimodal). • Proponowanie innowacyjnych koncepcji (np. *sharing*, *synchromodality*) i nowych technologii (np. platform w chmurze, wież kontroli, multimodalnych giełd ładunków), ułatwiających m.in. łączenie nadawców małych przesyłek. • Wprowadzenie oprogramowania i rozwiązań technologicznych zapewniających gestorom ładunków i przewoźnikom pełną informację o dostępnych trasach w czasie rzeczywistym oraz śledzenie statusu przesyłek. • Zwiększanie konteneryzacji ładunków niebezpiecznych. • Wprowadzenie technicznych usprawnień dla transportu kolejowego wspierających multimodalne przewozy, m.in.: wydłużenie najważniejszych torów przeładunkowych umożliwiające obsługę 750-metrowych pociągów, budowa linii dedykowanych dla transportu towarowego w aglomeracjach miejskich i na kluczowych trasach, aby zwiększyć prędkość handlową pociągów towarowych, automatyzacja zarządzania ruchem kolejowym, innowacyjne rozwiązania i urządzenia usprawniające przeładunek jednostek intermodalnych (np. kontenerów lub naczep) dla różnych rodzajów ładunków, dostosowanie lokomotyw (np. wdrożenie systemu ERTMS) i wagonów do wymogów na trasach międzynarodowych (np. automatyczne ustawienie do różnej szerokości torów).

Źródło: opracowanie własne na podstawie analizy rynku i wyników badań projektu ChemMultimodal.

Badania prowadzone w projekcie ChemMultimodal pokazały, że należy podjąć działania ukierunkowane na przedsiębiorstwa produkcyjne, posiadające gestię transportową i podejmujące decyzje transportowe, w celu zwiększenia świadomości potrzeby zrównoważonego rozwoju w obszarze transportu, a nie tylko produkcji jak to ma z reguły miejsce, oraz mierzenia zewnętrznych kosztów transportu, w tym emisji CO_2. Postulaty te powinny być uwzględnione w celach strategicznych przedsiębiorstw. Nie mniej istotne jest przekonanie do tych działań zarówno kadry zarządzającej, jak i pracowników organizujących transport ładunków. Szczegółowe propozycje zawiera tabela 2.

Tabela 2. Działania na poziomie przedsiębiorstw stymulujące wzrost multimodalnego transportu

Podmiot	Propozycja działań i rozwiązań
Przedsiębiorstwo produkcyjne	• Zawarcie w strategiach przedsiębiorstw celów ukierunkowanych na zrównoważone podejście do transportu towarów i ograniczanie zewnętrznych kosztów przewozów. • Wprowadzenie obowiązku mierzenia zewnętrznych kosztów transportu, w tym emisji CO_2. • Ustalenie kryteriów wyboru firm transportowych i logistycznych w powiązaniu z emisją CO_2, a nie tylko według kryterium niskich kosztów, czasu i niezawodności dostawy.
Menedżerowie i planiści transportu	• Budowanie świadomości i wiedzy wśród pracowników, zarówno kadry kierowniczej, jak i planistów, nt. zewnętrznych kosztów operacji transportowych i ich wpływu na środowisko i społeczeństwo oraz potrzeby mierzenia emisji CO_2. • Podnoszenie kwalifikacji pracowników poprzez szkolenia w tym obszarze i upowszechnianie wiedzy nt. dobrych praktyk oraz wiedzy o ograniczaniu emisji CO_2 przy zastosowaniu transportu multimodalnego zamiast samochodowego oraz o sposobach pomiaru (w testach prowadzonych w projekcie ChemMultimodal osiągnięto redukcję emisji CO_2 nawet do 50% na wybranych trasach). • Stosowanie przez pracowników planujących trasy lub decydujących o wyborze przewoźnika/firmy logistycznej kryteriów proekologicznych m.in. emisji CO_2. • Wsparcie pracy planistów transportu narzędziami informatycznymi do planowania operacji w transporcie multimodalnym (np. zapewnienie dostępu do zewnętrznych platform) oraz umożliwiające porównanie kosztów i czasu dostawy w różnych opcjach. • Zapewnienie dostępu do zewnętrznych kalkulatorów emisji CO_2.
Firmy logistyczne, transportowe, spedycyjne	• Budowanie świadomości i wiedzy wśród pracowników nt. zewnętrznych kosztów operacji transportowych, ich wpływu na środowisko i społeczeństwo oraz potrzeby mierzenia emisji CO_2. • Zawarcie w kryteriach zleceń na organizację przewozu dopuszczalnego poziomu emisji CO_2 dla operacji transportowych (oprócz niskich kosztów, terminowości i niezawodności). • Szacowanie ex ante emisji CO_2 dla planowanych tras przewozu. • Dostęp do pełnej informacji o możliwych trasach z zastosowaniem transportu kolejowego oraz śledzenie statusu przesyłek w czasie rzeczywistym. • Dostęp do narzędzi informatycznych pozwalających porównać koszty i warunki transportu multimodalnego z innymi rozwiązaniami transportowymi. • Proponowanie innowacyjnych usług współdzielenia czy łączenia małych przesyłek od różnych nadawców w przewozach multimodalnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie analizy rynku i wyników badań projektu ChemMultimodal.

Zakończenie

Analiza rynku, dokumentów i wyników badań projektu ChemMultimodal pokazała problemy ze wzrostem transportu multimodalnego w Polsce pomimo planów jego rozwoju zawartych w krajowych dokumentach strategicznych i implementacyjnych. Przyczyny leżą zarówno na zewnątrz przedsiębiorstw, jak i wewnątrz. Wśród działań w otoczeniu biznesowym, które mogą stymulować rozwój multimodalnych przewozów, warto wymienić dalszą modernizację i rozbudowę infrastruktury transportu zwłaszcza niskoemisyjnych gałęzi i multimodalnego transportu, budowanie systemu ułatwiającego planowanie przewozów multimodalnych przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii i innowacyjnych rozwiązań łączących małe ładunki oraz stworzenie systemu, w którym zanieczyszczający środowisko płaci zgodnie z założeniami z Białej Księgi z 2011 roku. Ten ostatni postulat będzie się wiązał z wprowadzeniem obowiązku mierzenia zewnętrznych kosztów transportu, w tym poziomu emisji CO_2. Wewnątrz przedsiębiorstw należy zwrócić uwagę na budowanie wiedzy i świadomości wśród pracowników na wszystkich szczeblach organizacji co do potrzeby ograniczania negatywnych skutków transportu dzięki wykorzystaniu transportu multimodalnego w miejsce samochodowego, a także wsparcie planowania przez nowoczesne rozwiązania technologiczne.

Bibliografia

Cichosz M., Nowicka K., Pluta-Zaremba A. (2017a), *Wyzwania wobec transportu multimodalnego w polskim sektorze chemicznym*, „Przemysł Chemiczny", nr 1, ss. 26–31.

Cichosz M., Nowicka K., Pluta-Zaremba A. (2017b), *Uwarunkowania wyboru transportu multimodalnego w sektorze chemicznym w Polsce*, „Przemysł Chemiczny", nr 7, ss. 1435–1439.

Gierszewska G., Romanowska M. (2007), *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*, PWE, Warszawa.

Joint Transnational Strategy for Promotion of Multimodal Transport of Chemical Goods (2017), dokument opracowany w projekcie ChemMultimodal.

Komisja Europejska (2011), *Biała Księga transportu. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*, https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/ infrastruktura/strategia-rozwoju-transportu-do-2020, dostęp: 26.06.2018.

McKinnon A. (2010), *CO_2 Emissions from Freight Transport: An Analysis of UK Data*, https://www.researchgate.net/publication/228801629/download, dostęp: 10.03.2017.

McKinnon, A., Piecyk, M. (2010), *Measuring and Managing CO_2 Emissions of European Chemical Transport*, CEFIC.

Ministerstwo Infrastruktury (2008), *Master plan dla transportu kolejowego w Polsce do 2030 roku*, Warszawa.

Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju (2014), *Dokument Implementacyjny do Strategii Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, Warszawa, https://mgm.gov .pl/wp-content/uploads/2016/01/Dokument_Implementacyjny_do_SRT_17102014.pdf, dostęp: 25.08.2018.

Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (2013), *Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku)*, Warszawa, https://www.gov.pl/prawo--przepisy/dokumenty-strategiczne/art,341,strategia-rozwoju-wojewodztwa-mazowieckiego-do-2030-roku.html, dostęp 25.08.2018.

Samorząd Województwa Mazowieckiego (2013), *Strategia rozwoju województwa mazowieckiego do 2030 roku. Innowacyjne Mazowsze*, https://www.mazovia.pl/zaatwspraw/.

Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (2017), Warszawa, https://www.miir.gov.pl/media/48672/SOR.pdf, dostęp: 25.08.2018.

themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_pl.pdf, dostęp: 25.08.2018.

UN/ECE, the European Conference of Ministers of Transport and the European Commission EC (2001), *Terminology on Combined Transport*, United Nations, New York and Geneva.

https://ecotransit.org/, dostęp 5.09.2018.

Edyta Przybylska
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
eprzybylska@polsl.pl

E-commerce jako determinanta zmian na europejskim rynku TSL

Wprowadzenie

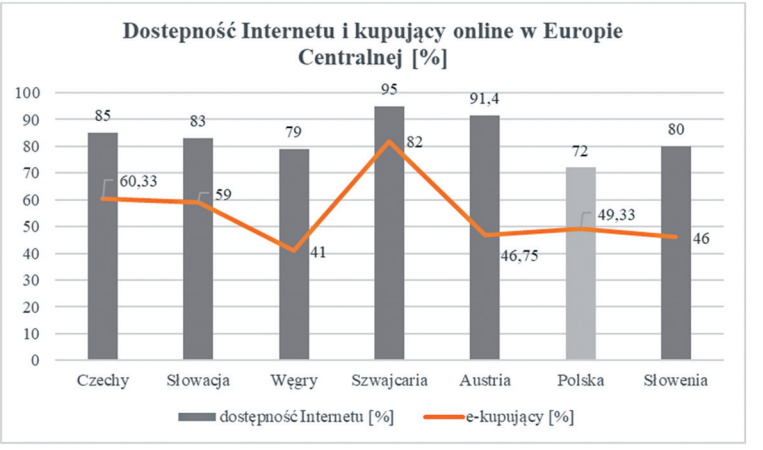
Rynek TSL określany jest przez uczestników bezpośrednich, jak i ekspertów zewnętrznych jako dynamiczny, zmienny oraz pełen wyzwań. W wyniku wpływu różnorodnych czynników makro- i mikroekonomicznych podlega silnym przekształceniom. Jednym z głównych determinantów, który znacząco rozwija i zmienia rynek TSL jest podejście klientów do zakupów i przedsiębiorstw do sposobu dystrybucji towarów. Odzwierciedla się to w e-handlu, który zyskuje na znaczeniu w całej Europie, w tym w Polsce. W literaturze pojęcie e-commerce jest używane zamiennie z określeniami typu e-handel, handel internetowy, elektroniczny [Brdulak 2017, s. 99], cyfrowy, online [Talar 2017, s. 17]. Jednocześnie jest ono różnorodnie definiowane w dostępnych publikacjach, co skutkuje brakiem jednej obowiązującej definicji. Najszersze ujęcie e-handlu wskazuje na wszelkie transakcje z wykorzystaniem sieci, bez wymiany dokumentów papierowych [Brdulak 2017, s. 99]. WTO (World Trade Organization) opracowała jedną z pierwszych definicji na potrzeby utworzonego w 1998 roku programu ds. handlu elektronicznego. Według niej polega on głównie na dystrybucji, kupowaniu, sprzedaży, marketingu, reklamie i serwisie produktów lub usług za pomocą Internetu. Podkreśla się, iż stał się rutyną we współczesnym świecie i rozpętał kolejną rewolucję, która zmieniła sposób prowadzenia biznesu i realizacji handlu [Shaji, Prince 2015, s. 773]. Transakcje e-commerce mogą być prowadzone pomiędzy przedsiębiorstwami, gospodarstwami domowymi, osobami prywatnymi, rządami i innymi organizacjami publicznymi lub prywatnymi [www.wto.org]. Definicja przyjęta przez Eurostat oraz GUS zaznacza, iż e-commerce to transakcje kupna-sprzedaży przeprowadzane online przez sieci wykorzystujące protokół IP i inne sieci komputerowe, natomiast płatności i dostawy dokonywane mogą być zarówno w sieci, jak i poza nią. W definicji występuje wyraźne wyłączenie z e-handlu transakcji zawieranych przez telefon, telefax i e-mail. [GUS 2014, s. 6].

W publikacjach naukowych oraz dostępnych raportach dużo miejsca poświęca się zagadnieniu e-commerce, szczególnie w zakresie technik sprzedaży oraz poziomu jego zaawansowania w różnych krajach. Jednocześnie wielu praktyków związanych z działalnością logistyczną podkreśla dominującą rolę e-commerce w kształtowaniu się rynku TSL, określając handel elektroniczny jako jego główny stymulator czy też koło zamachowe współczesnej logistyki. Nawiązując do relacji zachodzących pomiędzy handlem elektronicznym a europejskim rynkiem TSL jako cel artykułu przyjęto przedstawienie trendów w zakresie e-commerce i ich wpływu na zmiany zachodzące w ramach działalności przedsiębiorstw TSL. Zaprezentowane analizy opracowane zostały z wykorzystaniem literatury naukowej, raportów krajowych i europejskich oraz opinii przedstawicieli rynku usług logistycznych.

E-commerce w Polsce na tle wybranych krajów centralnej Europy

E-commerce na przestrzeni ostatnich lat stał się bardzo mocno rozpowszechnionym rodzajem prowadzonej działalności handlowej. Systematyczny wzrost związany jest z rozprzestrzenianiem i upowszechnianiem Internetu. W 2017 roku w Europie powszechność sieci sięgała 81,22%, z prognozami na rok 2018 wynoszącymi 83,11%. Zdecydowanie największa dostępność notowana jest w krajach Europy Północnej (Szwecja, Islandia, Dania, Norwegia, Finlandia, Wielka Brytania) sięgająca 94,84% [European Ecommerce Report 2018]. W Polsce ten poziom ma tendencję rosnącą i osiągnął 72% przy średnim stanie w Europie Centralnej (Czechy, Węgry, Słowacja, Szwajcaria, Polska, Słowenia, Austria) wynoszącym 82,27% [European Ecommerce Report 2018].

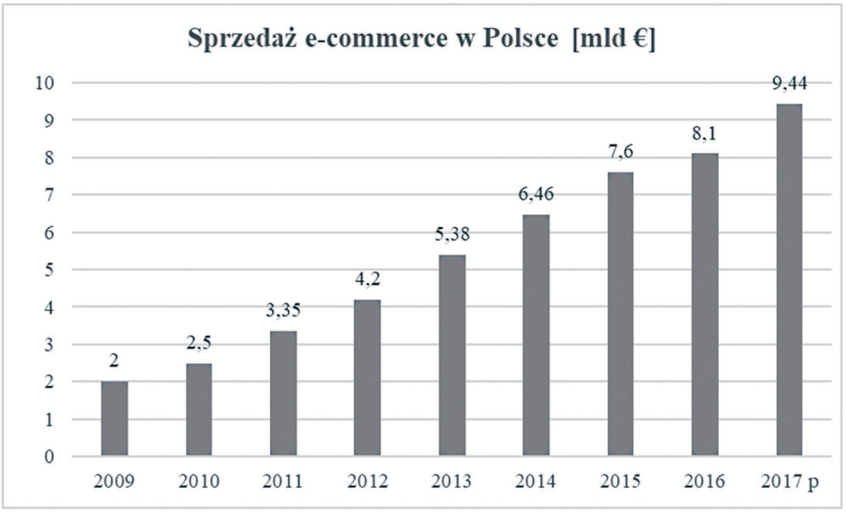
Rysunek 1. Dostępność Internetu i kupujący online w Polsce na tle krajów Europy Centralnej



Źródło: opracowane na podstawie [European Ecommerce Report 2018].

Wraz ze wzrostem dostępności sieci zwiększa się także udział osób kupujących w taki właśnie sposób (rysunek 1) oraz wielkość sprzedaży online (rysunek 2). Ponadto widoczny jest ciągły wzrost wartości e-handlu. W Polsce prognozy wskazują na kwoty sięgające prawie 60 mld złotych w roku 2020, przy jednoczesnym blisko dwukrotnym wzroście wolumenu przesyłek kurierskich w ciągu najbliższych kilku lat, osiągając rząd około 450 mln przesyłek [UKE 2018, ss. 23–24].

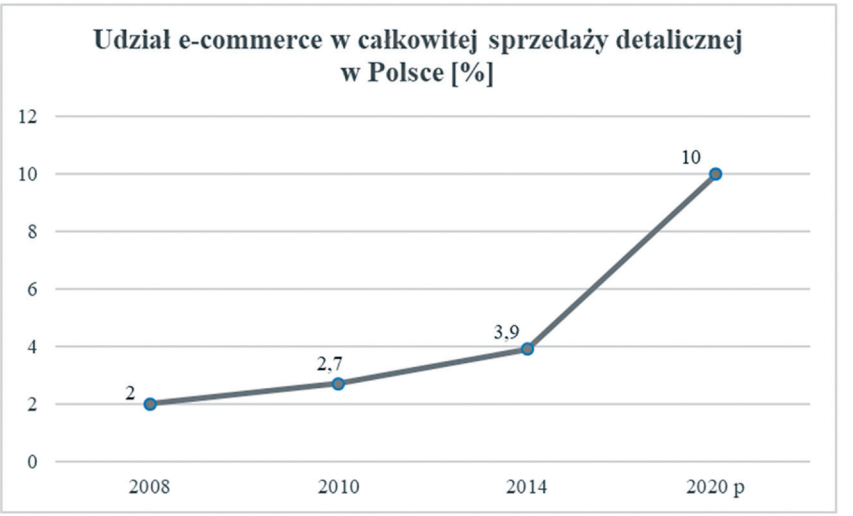
Rysunek 2. Sprzedaż e-commerce w Polsce [mld €]



Źródło: [European Ecommerce Report 2017].

Udział handlu internetowego w handlu detalicznym jest różny w poszczególnych krajach, co jest związane głównie ze stopniem cyfryzacji kraju oraz zwyczajami konsumenckimi. W Polsce prognozuje się wzrost w 2020 roku do poziomu 10% (rysunek 3). Poza dostępnością Internetu zdecydowany wpływ ma coraz powszechniejsze wykorzystanie urządzeń mobilnych [Brdulak 2017, s. 98].

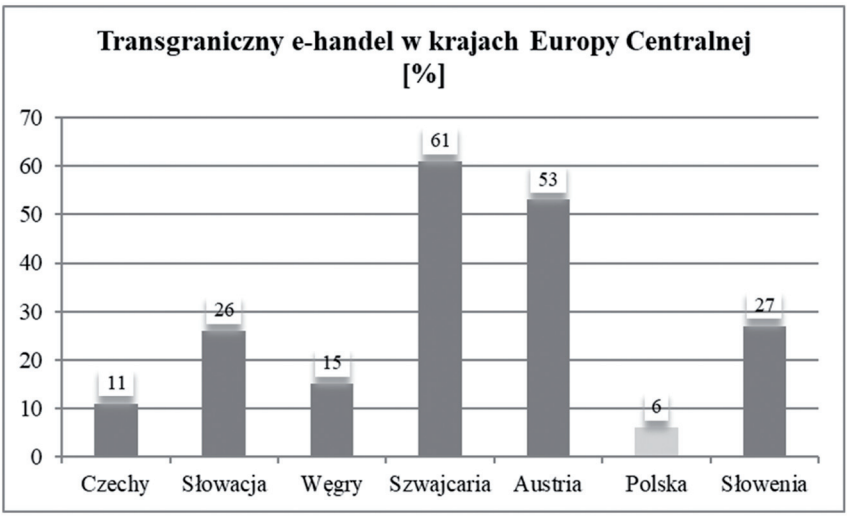
Rysunek 3. Udział e-commerce w całkowitej sprzedaży detalicznej w Polsce



Źródło: opracowanie na podstawie: [Logistyka e-commerce w Polsce JLL, s. 4].

Globalizacja rynków powoduje, iż coraz bardziej znaczący staje się podział handlu elektronicznego na krajowy i międzynarodowy, określany jako transgraniczny (cross border e-commerce). Zjawisko to występuje, gdy klient kupuje produkty online od sprzedawców znajdujących się w innych krajach i według odmiennych regulacji. Często dotyczy to produktów lub usług, które są niedostępne lub drogie w kraju macierzystym klienta [Hsiao, Chen, Liao 2017, s. 284]. Jak podaje w raporcie UPS [Badanie... 2017, s. 4] siedmiu z dziesięciu europejskich klientów kupujących przez Internet, skorzystało z oferty międzynarodowego sprzedawcy. Jednocześnie 73% spośród nich dokonało zakupu u sprzedawcy europejskiego, natomiast 57% u sprzedawcy spoza Europy. Polska znajduje się na odległym miejscu w transgranicznych zakupach internetowych (rysunek 4). Wraz z rozwojem bezpieczeństwa transakcji, nowoczesnych metod płatności oraz form dostawy można przypuszczać, że taki rynek będzie się rozwijał.

Rysunek 4. Udział transgranicznego handlu elektronicznego w wybranych krajach Europy Centralnej [%]



Źródło: opracowano na podstawie [European Ecommerce Report 2018].

Trendy e-commerce i ich wpływ na rynek TSL

Rozwój handlu internetowego jest związany z kluczowymi trendami identyfikowanymi przez branżowych ekspertów jako te, które w największym stopniu oddziałują i napędzają biznes internetowy. Analizując je w ostatnich kilku latach (2016–2018) można zauważyć, iż znaczna część z nich powtarza się lub jest do siebie zbliżona, natomiast zmienia się siła ich wpływu. W celu wskazania najważniejszych trendów e-commerce, które jednocześnie można uznać za silnie kształtujące rynek TSL, dokonano analizy dostępnych raportów poświęconych tematyce handlu elektronicznego. Do zidentyfikowanych trendów można zaliczyć:

- wzrost znaczenia personalizacji – budowa zindywidualizowanych ofert dla klienta;
- customer experience – wzrost wymagań klienta związanych z poziomem obsługi w tym: darmowe dostawy czy skracanie czasu dostawy itp.;
- rozwój kanału mobilnego i social commerce;
- wykorzystywanie sztucznej inteligencji;
- rosnąca rola digital marketingu (szczególnie podkreśla się wzrost jego znaczenia w związku z ograniczeniem handlu w niedziele);
- omnichannel (łączenie działalności tradycyjnych sklepów ze sklepami internetowymi, showroomami i punktami odbioru przesyłki);
- rozwój platform handlowych łączących sprzedawców z potencjalnymi klientami;
- rozwój kanału B2B i wykorzystywanie w nim funkcjonalności wzorowanych na B2C;

- różne sposoby płatności;
- obsługę klienta w czasie rzeczywistym;
- wzrost transgranicznego handlu elektronicznego.

Dynamiczny rozwój e-handlu oraz wymienione trendy stały się głównymi czynnikami wpływającymi, a poprzez to zmieniającymi rynek usług TSL. Wzrost e-commerce można traktować jako potencjalną szansę dla branży TSL na jej znaczący rozwój. Jednak razem z nią pojawia się szereg wyzwań i trudności dla podmiotów logistycznych obsługujących handel elektroniczny. Wynika to z kluczowego znaczenia, jakie klienci e-handlu przypisują elementom transakcyjnym dystrybucji produktów, za które odpowiedzialność ponosi logistyka. Wśród nich są: dostępność produktów, czas realizacji zamówienia, elastyczność, niezawodność dostawy czy szybkość komunikacji [Kadłubek 2015]. W nawiązaniu do tego L. Qian [2016, ss. 1–2] wskazuje wsparcie logistyczne jako ważną część transakcji handlu elektronicznego, będącego często potencjalnym źródłem uzyskiwanej przewagi konkurencyjnej. Niestety w niektórych przypadkach może ono stanowić czynnik hamujący rozwój e-commerce ze względu na ciągły wzrost wymagań klientów w zakresie świadczonej obsługi (tanio, szybko, wygodnie) i problemy z ich realizacją. Fakt ten zmusza sklepy internetowe do coraz pełniejszej współpracy z podmiotami logistycznymi i do poszukiwania oraz budowy spójnych i nowoczesnych rozwiązań logistycznych dostosowanych do zindywidualizowanych wymagań klientów [Kadłubek 2015]. Obserwowany silny związek występujący pomiędzy rozwojem e-commerce a branżą logistyczną pozwala wskazać główne kierunki zmian, jakie zachodzą na rynku TSL. Są to głównie:

- wzrost popytu na wyspecjalizowaną obsługę logistyczną w zakresie e-commerce i wzrost liczby podmiotów logistycznych oferujących obsługę e-commerce (I);
- wzrost zapotrzebowania na wyspecjalizowane powierzchnie magazynowe, w tym typu BTS (build to suit – magazyny „szyte na miarę") (II);
- spersonalizowane sposoby dostawy (i odbioru) do (przez) klienta (III);
- nowe usługi głównie w zakresie:
  – czasu dostawy (IV);
  – obsługi zwrotów produktów (V);
- nowe modele obsługi logistycznej (VI);
- nowe rozwiązania związane z tzw. logistyką ostatniej mili (np. crowdsourcing) (VII).

W nawiązaniu do trendów rozwoju e-commerce i ich wpływu na kierunek zmian w branży TSL, dokonano oceny:

- siły wpływu poszczególnych trendów na zmiany na rynku TSL – pozwoli to na wskazanie trendów, które najmocniej kształtują rynek TSL;
- kierunku zmian na rynku TSL – pozwoli to na wskazanie najważniejszych przeobrażeń będących następstwem trendów rozwoju e-commerce.

Ocena została dokonana na podstawie opinii 50 ekspertów. Wśród nich znalazły się osoby, które zajmowały się handlem elektronicznym w prowadzonej działalności gospodarczej (minimum okres trzyletni) oraz naukowcy prowadzący badania w obszarze handlu i logistyki. W tabeli 1 przedstawiono wyniki oceny; w opinii

eksperckiej przyjęto: 0 – brak wpływu, 1 – słaby wpływ, 2 – średni wpływ, 3 – wysoki wpływ.

Tabela 1. Oddziaływanie trendów rozwoju e-commerce na zmiany na rynku TSL

Trendy e-commerce	Zmiany na rynku TSL							Średniaocena siły wpływu trendu
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
personalizacja	3	2	3	3	3	2	1	2,43
customer experience	2	1	3	3	3	2	2	2,29
kanał mobilny i social commerce	3	1	0	0	1	1	0	0,86
sztuczna inteligencja	2	2	2	1	2	2	1	1,71
digital marketing	2	1	0	0	1	0	0	0,57
omnichannel	3	3	2	1	2	2	2	2,14
rozwój platform handlowych	3	2	0	0	1	1	1	1,14
rozwój kanału B2B	2	2	1	2	1	2	1	1,57
różne sposoby płatności	1	0	1	0	0	0	0	0,29
obsługa klienta w czasie rzeczywistym	1	1	1	2	2	1	0	1,14
transgraniczny handel elektroniczny	2	3	3	3	3	3	2	2,71
Średnia ocena zmian na rynku	2,18	1,64	1,45	1,36	1,73	1,45	0,91	

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie dokonanej oceny wyselekcjonowano trzy główne trendy e-commerce wywołujące największe zmiany na rynku TSL. Należą do nich: transgraniczny handel elektroniczny, personalizacja, customer experience. Natomiast jako najważniejsze kierunki zmian na rynku TSL zachodzące pod wpływem e-commerce wskazano: wzrost popytu na obsługę logistyczną, nowe rozwiązania związane ze zwrotami produktów oraz wzrost zapotrzebowania na powierzchnie magazynowe.

Jednym z najważniejszych trendów e-commerce, kształtujących kierunki zmian na rynku TSL, jest rozwój transgranicznego handlu elektronicznego. W ostatnich latach jego wzrost jest wyraźnie widoczny w Europie, ponadto w wielu opracowaniach i raportach zakłada się jego dalszy dynamiczny rozwój. W przypadku Europy przyjmuje się, iż przychody międzynarodowego handlu elektronicznego będą rosły szybciej niż obroty całego europejskiego e-handlu; niektóre opracowania wspominają nawet o 27%, stałym wzroście transgranicznych zakupów do 2020 roku w ujęciu globalnym [Pluta-Zaremba 2017, s. 87]. Wynika to z polityki UE prowadzonej w ramach strategii jednolitego rynku cyfrowego. W odniesieniu do niej UE zakłada szereg inicjatyw mających na celu wsparcie tego typu handlu. Głównym celem jest ograniczenie zgłaszanych obecnie barier dotyczących: bezpieczeństwa międzynarodowych

płatności, metod zapłaty, problemów językowych, opłacalności dostawy paczek, braku znajomości i zaufania do sprzedawcy, różnic walutowych, logistyki, w tym logistyki zwrotów. Unia zamierza intensywniej promować większy wybór towarów i usług online, ochronę konsumentów, bardziej przejrzystych i niedrogich dostaw paczek transgranicznych, ochronę prywatności i danych osobowych, poprawę regulacji w zakresie opodatkowania VAT sprzedaży e-commerce [Valarezo, Pérez-Amaral, Garín-Muñoz i in. 2018, ss. 464–465; Hsiao, Chen, Liao 2017, ss. 284–285]. Mówiąc o transgranicznym handlu elektronicznym warto zwrócić uwagę na poważne wyzwania w obszarze logistyki, z jakimi muszą zmierzyć się firmy planujące internacjonalizację sprzedaży internetowej. Z jednej strony zyskują one dostęp do milionów klientów, z drugiej zaś skala problemów i kosztów związanych m.in. z przystosowaniem systemu logistycznego (np. wysokie koszty międzynarodowych dostaw i obsługi zwrotów towarów), obsługą płatności, rozliczaniem VAT-u, różnicami kursowymi czy obsługą reklamacji i napraw gwarancyjnych, może kompensować potencjalne zyski ze zwiększenia sprzedaży [Pluta-Zaremba 2017, s. 86].

Dwa kolejne wskazane trendy w e-commerce (personalizacja i customer experience) mają bardzo duże odzwierciedlenie w wymaganiach klienta w zakresie budowanej oferty i stopnia, w jakim spełniane są wzrastające potrzeby klientów. W odniesieniu do logistyki dotyczy to dostosowania sposobu realizacji zamówienia do indywidualnych wymagań klienta oraz uwzględnienia szczególnie istotnych elementów transakcyjnych, takich jak: czas realizacji zamówienia, terminowość, dostępność produktu, elastyczność systemu logistycznego, sposób komunikacji. Te dwie kwestie stanowią bardzo duże wyzwanie dla przedsiębiorstw usług logistycznych obsługujących e-commerce.

Jak przedstawiono w tabeli 1, do najważniejszych zmian w ramach rynku TSL można zaliczyć wzrost popytu na obsługę logistyczną. Zależność ta wynika z faktu, iż właściwie każdy trend w ramach e-commerce w większym lub w mniejszym stopniu wpływa na intensywny rozwój zakupów online, a w konsekwencji na natężenie zgłaszanego zapotrzebowania na usługi logistyczne. Widoczne jest to w statystykach pokazujących wzrost sprzedaży elektronicznej oraz w danych zawierających informacje na temat wzrostu przychodów czy zatrudnienia w branży TSL. Ponadto obserwuje się coraz większe zainteresowanie przedsiębiorstw logistycznych obsługą handlu elektronicznego. Pokazują to dane z 2017 roku, dotyczące grupy 66 przebadanych firm zarejestrowanych na rynku polskim [23 edycja rankingu firm TSL 2018, ss. 4–5]:

- około 38,5% z nich realizuje wyspecjalizowaną obsługę klienta e-commerce (B2B, B2C);
- około 91,5% przebadanych firm, w których głównym źródłem przychodów są usługi logistyczne, realizuje obsługę klienta e-commerce;
- około 74% badanych firm zanotowało wzrost udziału e-commerce w stosunku do roku 2016.

Wraz ze wzrostem wielkości zapotrzebowania na obsługę logistyczną wzrasta także popyt na nowoczesne powierzchnie magazynowe (trzecie miejsce wśród analizowanych zmian na rynku TSL). E-commerce wskazywany jest jako główny czynnik wpływający na rozwój powierzchni magazynowych w kraju. Prognozy wskazywały,

iż w perspektywie kilkuletniej (do roku 2020), sektor e-commerce wygeneruje popyt na dodatkowe 700 tys. m2 powierzchni magazynowych [Logistyka e-commerce w Polsce JLL 2015, s. 13]. Zmianie ulega także formuła magazynów funkcjonujących w praktyce. Mowa tutaj o budowanych powierzchniach w systemie BTS (build to suit), czyli tzw. magazynach „szytych na miarę", powstających według indywidualnych preferencji i na potrzeby określonego odbiorcy, co jest szczególnie istotne w przypadku e-commerce i wynika z określonych funkcji, które magazyn będzie realizował. Zarówno literatura, jak i praktyka rynku logistycznego wyróżniają w ramach obsługi handlu internetowego kilka specyficznych typów magazynów [Logistyka e-commerce w Polsce JLL 2015, s. 6]:

- centrum obsługi zamówień internetowych;
- hub kurierski/sortownia;
- miejskie centrum logistyczne;
- centrum obsługi zwrotów;
- magazyny obsługi produktów spożywczych.

Szczególnie istotnym problemem związanym z branżą e-commerce, stanowiącym duże wyzwanie dla podmiotów rynku TSL, są zwroty produktów i ich obsługa logistyczna. Warto zauważyć, iż jest to bardzo różnorodny proces, o różnym nasileniu w zależności od grupy produktowej. H. Brdulak [2017, s. 105] dzieli zwroty na „dobre" (towar nieuszkodzony) i „złe" (towar uszkodzony i reklamowany). Każdy z nich wymaga obsługi logistycznej, jest ona jednak odmienna dla poszczególnych wariantów. Do niedawna przepływom wstecznym w e-handlu poświęcano niewiele uwagi. Natomiast ich znaczenie będzie rosło, w wyniku zwiększającego się odsetka zwracanych towarów szczególnie takich jak odzież. Problem ten będzie zyskiwał na znaczeniu także z uwagi na koncepcję zrównoważonego rozwoju. W szczególności dotyczy to obszarów metropolitarnych, w których w zakresie zwrotów nie chodzi tylko o aspekty ekonomiczne związane z kosztami odbioru, ale także o problemy środowiskowe (emisja CO_2, zużycie energii, zatory komunikacyjne). W przypadku e-commerce chodzi o gromadzenie i transport zwrotów towarów z punktów konsumpcyjnych do centrów dystrybucyjnych detalistów. Jako jedno z rozwiązań w obsłudze zwrotów z zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju wymienia się o crowdsourcing. W zakresie jego realizacji w odbiór zwrotów angażują się osoby ze stałą mobilnością np. taksówki [Pan, Chen, Zhong 2015, ss. 1984–1985]. Tego typu rozwiązania są bardziej ekologiczne i ekonomiczne. Ich przykładem może być działalność Ubera, który oprócz transportu osób na wybranych rynkach zagranicznych rozwija także usługi dostawy towarów. Należy także pamiętać, iż tego typu rozwiązania jednocześnie wywierają wpływ na sposób realizacji logistyki „ostatniej mili" oraz wspomagają realizację usług w zakresie skracania czasu dostawy (np. możliwość realizacji usług „the same day"). Jednocześnie działalność w ramach crowdsourcingu może być postrzegana w kategoriach zagrożenia dla konkurencyjności wyspecjalizowanych przedsiębiorstw branży TSL.

Dwa ostatnie kierunki zmian na rynku TSL w wyniku rozwoju e-commerce to systemy obsługi logistycznej i nowe usługi w ramach czasu dostaw. W praktyce wykorzystywane są trzy główne mechanizmy: z własnym magazynem e-sklepu, dropshipping oraz fulfillment. Wszystkie znajdują się na wysokim poziomie rozwoju

i realizowanych zadań logistycznych. Kolejne zmiany związane z powyższą obsługą dotyczą czasu dostawy. Już od kilku lat widoczne jest dążenie do jego skracania. Przedsiębiorstwa w swoich ofertach wprowadzają szereg usług nastawionych na czas dostawy, co pozwala uznać, iż trend ten jest obecnie na wysokim poziomie rozwoju. W teorii oraz działalności praktycznej wspomina się o usługach „the same day", jednak specjaliści branży są sceptyczni co do możliwości wprowadzenia tego typu dostaw na dużą skalę (pojedyncze usługi są realizowane na rynkach).

Wnioski

E-commerce rozwija się dynamicznie w całej Europie, w tym także na rynku polskim. Sytuacja handlowa powoduje pojawienie się różnych trendów, które bezpośrednio wpływają na rozwój handlu elektronicznego, a pośrednio na kierunki rozwoju obserwowane na rynku TSL. Dokonana analiza i ocena pozwoliła wskazać trzy główne trendy powyższego zjawiska. Należą do nich: rozwój transgranicznego handlu elektronicznego, personalizacja i customer experience. Dwa ostatnie wymienione trendy są silnie związane ze wzrastającymi wymaganiami klientów w ramach świadczonej obsługi. Natomiast wszystkie trzy stawiają przed branżą TSL szereg wyzwań.

Jako główne kierunki zmian na rynku TSL wskazano: dynamizację popytu na obsługę logistyczną, wzrost zapotrzebowania i rozwój nowoczesnych powierzchni magazynowych oraz intensyfikację działań w zakresie obsługi logistycznej zwrotów. Dwa najniżej ocenione kierunki zmian, będące wynikiem wpływu handlu elektronicznego to: nowe usługi związane z czasem dostawy oraz nowe rozwiązania związane z logistyką „ostatniej mili". Należy zauważyć, iż większość kierunków zmian na rynku TSL została wysoko oceniona, a różnice pomiędzy niektórymi z nich nie są znaczne. Daje to podstawę do pogłębienia prowadzonych analiz poprzez uszczegółowienie i rozwinięcie listy kierunków przemian zachodzących na rynku TSL w konsekwencji rozwoju handlu elektronicznego.

Bibliografia

Badanie UPS Pulse of the Online Shopper (2017), *Europe 2017* [online], https://www.ups.com/assets/resources/media/pl_PL/UPS_POTOS_EU_PL_linked.pdf, dostęp:17.02.2020.

Brdulak H. (2017), *Rola handlu internetowego w budowaniu nowego modelu biznesu w łańcuchach dostaw*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", nr 315, ss. 97–108.

European Ecommerce Report 2017 (2017), *Ecommerce Foundation*, Belgium [online], www.ecommerce-europe.eu, dostęp: 17.02.2020.

European Ecommerce Report 2018 Edition (2018), *Ecommerce Europe*, Belgia [online], www.ecommerce-europe.eu, dostęp: 17.02.2020.

GUS (2014) [online], https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/rocznik-statystyczny-rzeczypospolitej-polskiej-2014,2,9.html, dostęp: 19.02.2020.

Hsiao Y.-H., Chen M.-C., Liao W.-C. (2017), *Logistics service design for cross-border e-commerce using Kansei engineering with text-mining-based online content analisys*, „Telematics and Informatics".

Kadłubek M. (2015), *The selected areas of e-logistics in Polish e-commerce*, „Procedia Computer Science", nr 65, ss. 1059–1065.

Logistyka e-commerce w Polsce (2015), *JLL* [online], https://www.suus.com/ecommerce?gclid=CjoKCQiAkKnyBRDwARIsALtxe7gwfW30F0iFH6MPgXzHr2cAVhD4XLkmUdYUTtCJ7WjoZtnO-oy51IaAuBCEALw_wcB, dostęp: 17.02.2020.

Qian L. (2016), *Logistics Service Quality Evaluation for E-Commerce Based on Extenics Theory* [online], http://docplayer.net/49985830-Li-qian-logistics-service-quality-evaluation-for-e-commerce-based-on-extenics-theory.html, dostęp: 17.02.2020.

Pan S., Chen C., Zhong R.Y. (2015), *A crowdsourcing solution to collect e-commerce reverce flows in metropolitan areas*, IFAC [online], https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01148227/document, dostęp: 17.02.2020.

Pluta-Zaremba A. (2017), *Rozwój usług logistycznych implikowany dynamicznym wzrostem e-commerce*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach", nr 321, ss. 83–99.

Shaji T., Prince V J. (2015), *Recent trends in e-commerce*, „International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)", nr 2(6), ss. 773–775.

Talar S. (2017), *Cross-border e-commerce – problemy identyfikacji i pomiaru*, „Contemporary Economy Electronic Stientific Journal", nr 8(3), ss. 13–27.

UKE (2018), *Raport o stanie rynku pocztowego w 2017 roku*, Warszawa.

Valarezo Á., Pérez-Amaral T., Garín-Muñoz T. (2018), *Drivers and barriers to cross-border e-commerce: Evidence from Spanish individual behawior* [online], https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308596117304986?via%3Dihub, dostęp: 17.02.2020.

23 edycja rankingu firm TSL (2018), Dziennik Gazeta Prawna, nr 118 [online], https://www.gs1pl.org/nowy-identyfikator-w-branzy-kurierskiej-obnizy-koszty-uslug/file

www.wto.org, dostęp: 17.02.2020.

Paweł Romanow
Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu, Katedra Logistyki i Systemów Transportowych
pawel.romanow@wsl.com.pl

Maciej Stajniak
Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu
Maciej.Stajniak@ilim.poznan.pl

Sylwia Konecka
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Wydział Zarządzania
sylwia.konecka@ue.poznan.pl

Relacje transportowe operatorów logistycznych w łańcuchach dostaw w aspekcie procesów globalizacyjnych[1]

Wprowadzenie

Łańcuch dostaw w obrocie towarowym wiąże się ze skomplikowanymi działaniami logistycznymi obejmującymi szereg czynności i operacji o charakterze transportowo-spedycyjnym i magazynowym na poziomie zarówno wykonawczym, jak i zarządczym. Korzystanie z usług wyspecjalizowanych operatorów logistycznych wpisuje się w powszechną tendencję outsourcingu logistycznego. Wynika to z faktu, że wiele przedsiębiorstw staje się częścią rozwijających się łańcuchów logistycznych, które mają swój początek w zaopatrzeniu, poprzez procesy magazynowania, aż po dystrybucję oraz utylizację. Szeroko posunięta specjalizacja operatorów TSL pozwala na wykorzystanie nabytej przez nich wiedzy na poprawę efektywności oraz optymalizację działań związanych z logistyką. Ma to związek z rozwojem technologii oraz nieustającą rywalizacją, co powoduje, że konsumenci mają do wyboru wiele produktów charakteryzujących się dużym stopniem zaawansowania technologicznego o porównywalnej jakości. Oznacza to, że uzyskanie i utrzymanie zdolności konkurowania

[1] Publikacja finansowana ze środków własnych Wyższej Szkoły Logistyki w Poznaniu; z projektu KPL1/17, pt.: „Integracyjna rola procesów transportowych w planowaniu sprzedaży i operacji S&OP (Sales and Operations Planning) w obszarze łańcuchów dostaw".

jest częściej determinowane sprawnością całego łańcucha dostaw niż cechami jakościowymi i użytkowymi produktu będącego przedmiotem obrotu. Powszechnie przecież wiadomo, że wymagania oraz oczekiwania strony popytowej rosną, powszechne też jest dążenie do redukowania poziomu kosztów i ograniczania zamrożonego kapitału w zapasach. Mamy zatem do czynienia z koniecznością uruchamiania działań produkcyjnych w wielu różnych lokalizacjach, co usprawnia dostawy wyrobów gotowych, ale też często komplikuje transport w procesach zaopatrywania w surowce i półprodukty, a tym samym wprowadza perturbacje w relacjach zachodzących w ramach outsourcingu logistycznego.

W rozdziale dokonano syntetycznego omówienia kluczowych, aktualnych zagadnień dotyczących związków kooperacyjnych operatorów transportowych uczestniczących w coraz bardziej globalizujących się, a tym samym coraz bardziej skomplikowanych łańcuchach dostaw. Zwrócono tu szczególną uwagę na dynamiczny charakter zachodzących zmian w przełożeniu na interakcje uczestników przepływów fizycznych o charakterze ponadnarodowym.

Transport jako jeden z istotnych elementów w rozwoju łańcuchów dostaw w erze globalizacji

W opracowaniach naukowych i w praktyce gospodarczej podkreśla się, że wszystkie etapy globalizacji, niezależnie od sposobu ich wyróżniania, ściśle wiążą się z rozwojem środków transportu i łączności, a przez to także ze wzrostem skali świadczonych usług przewozowych i spadkiem ich cen. Transport jest zarówno czynnikiem umożliwiającym rozwój globalizacji, jak i tym rodzajem działalności, która zyskuje wiele dzięki postępującym między państwami zależnościom [Wagner 2016, s. 963]. Z jednej strony przyczynia się on do wzmacniania globalnych powiązań, a z drugiej – korzysta na tym rozwoju. Możliwości, jakie daje transport, były zatem warunkiem rozwoju globalizacji, a jednocześnie transport jest tym rodzajem działalności, który sam podlega procesowi globalizacji. W środowisku naukowym przyjmuje się też tezę, że rola transportu jako czynnika umożliwiającego globalną integrację państw jest ściśle związana z rozwojem gospodarek narodowych poprzez zwiększanie ich udziału w międzynarodowym obrocie towarowym. Trzeba wymienić także wiele innych przejawów globalnego charakteru transportu. Do najważniejszych z nich należą:

- integracja poszczególnych gałęzi transportu w ramach międzynarodowego lądowo-morskiego systemu transportowego,
- ujednolicanie struktury transportu w aspekcie technicznym, technologicznym, organizacyjnym, prawnym i informacyjnym,
- rozwój międzynarodowych sieci dostaw opartych na logistycznych centrach dystrybucji,
- powstanie transnarodowych korporacji transportowych, zwłaszcza w transporcie morskim i lotniczym, umożliwiających tworzenie ponadpaństwowych sieci transportowych poprzez rozwój i integrację systemu infrastruktury transportowej wielu krajów świata,
- wzrost znaczenia sprawnego transportu dla logistyki produkcji,

- wzrost zależności między przedsiębiorstwami i organizacjami uczestniczącymi w globalnym rynku przewozowym [Misztal 2004, s. 97–99].

W przepływach o charakterze globalnym realizacja funkcji transportowych sprowadza się do następujących po sobie zdarzeń o charakterze zależnym. Charakterystyka funkcjonowania transportu determinowana jest strategią logistyczną realizowaną przez ogniwa łańcucha dostaw, a w tym – rozwiązań o charakterze organizacyjnym w obrębie poszczególnych jego ogniw, co jest ukierunkowane na redukcję nieefektywnych rozwiązań i kosztów własnej działalności. Przekłada się to zarówno na wyniki przedsiębiorstwa, jak i sprawność i efektywność całego łańcucha dostaw.

Trzeba też zaznaczyć, że w kontekście relacji transportowych operatorów logistycznych w łańcuchach dostaw (również tych o charakterze globalnym) w ramach samego łańcucha transportu mamy do czynienia z szeregiem złożonych problemów do rozwiązania, związanych z potrzebą:

- obsługi ładunków o zróżnicowanej naturalnej, technicznej i ekonomicznej podatności transportowej,
- efektywnego wykorzystania środków transportu, oraz optymalizacji tras przejazdu,
- zagwarantowania dostaw w trybie *just in time*,
- właściwego położenia punktów przeładunkowych (konsolidacja, dekonsolidacja),
- opracowań i wdrożeń koncepcji o charakterze funkcjonalnym, organizacyjnym, technicznym, dotyczących transportu, czynności manipulacyjnych oraz składowania,
- rozwiązań natury finansowej oraz prawnej,
- efektywnego obrotu opakowaniami zwrotnymi i ich recyclingu w kontekście coraz bardziej surowych standardów ekologicznych.

Powyższe determinanty w znacznym zakresie określają pole manewru w odniesieniu do optymalizacji przemieszczania i innej obsługi logistycznej realizowanej w ramach łańcuchów dostaw. Ma to związek z faktem, że działania realizowane w ramach tej optymalizacji w istotny sposób wpływają na czas realizacji przepływów fizycznych i informacyjnych oraz towarzyszące im koszty.

Transport w ramach swoich funkcji integracyjnych łączy ogniwa globalnego łańcucha dostaw, tym samym integrując w wymiarze technicznym i organizacyjnym procesy i obszary różnych działalności gospodarczych. Tego rodzaju funkcjonalność przekłada się na realne oddziaływanie transportu na realizację przepływów fizycznych. Jest zatem traktowany jako niezmiernie istotny czynnik wpływający na zdolność tworzenia, efektywnego funkcjonowania oraz rozwoju/rozbudowy globalnych łańcuchów dostaw. Tego rodzaju charakterystyka transportu powoduje, że operatorzy funkcjonujący w globalnych łańcuchach dostaw przywiązują wagę do optymalnego doboru kompetentnych w zakresie realizowania przewozów międzynarodowych operatorów TSL oraz tras przewozu. Nie bez znaczenia jest tu oczywiście stosowny do wagi zadań potencjał logistyczno-infrastrukturalny, np. centra logistyczne, magazyny, itp. oraz środki transportu dla zabezpieczenia bieżących i przyszłych przepływów fizycznych [Grzelakowski 2011, ss. 143–145].

Patrząc na przepływy z punktu widzenia operatorów transportowych, a szczególnie sposobu działania sieci dostaw, ponadnarodowe rynki obrotu dóbr charakteryzują się rozmieszczeniem dostawców komponentów o charakterze sieciowym, co jest wykorzystywane w działalności wytwórczej w różnych lokalizacjach w wymiarze globalnym, często bardzo oddalonych od miejsc, w których zlokalizowani są nabywcy. Z punktu widzenia organizacji procesów transportowych, istotnym zjawiskiem jest postępująca konsolidacja i centralizacja zakupów na tych rynkach (koncentracja produkcji i usług TSL). Zwiększa to pozycję negocjacyjną nabywców w zakresie uzyskiwania atrakcyjniejszych cen, a także sprzyja negocjowaniu bardziej sprzyjających warunków dostawy, co w efekcie przyczynia się do redukowania poziomu utrzymywanych zapasów. Bezsprzecznie warunkiem osiągnięcia takich korzyści jest perfekcyjna realizacja zamówień oraz wysoka sprawność, efektywność i jakość usług transportowych, świadczonych przez globalnych operatorów sieci dostaw i ich zaangażowanie w bliższą współpracę w relacji nabywca-dostawca-logistyk (wspólne rozwiązywanie problemów zaopatrzeniowo-sprzedażowych) oraz kompetencje w zarządzaniu znacznie większym ryzykiem, wiążącym się z prowadzeniem działalności o charakterze międzynarodowym. Ma to związek z dużą niepewnością realizowanych, globalnych działań zaopatrzeniowo-wysyłkowych, i obejmuje potrzebę nieprzerwanego monitorowania, a także kontrolowania sprawności oraz wysokiego bezpieczeństwa przepływów fizycznych, informacyjnych oraz finansowych.

Globalizacja transportu na poziomie zaopatrzenia w surowce i materiały oraz dystrybucji półfabrykatów i wyrobów finalnych powoduje, że ponadnarodowe procesy transportowe charakteryzują się większymi odległościami do pokonania oraz zróżnicowanym stanem i gęstością infrastruktury transportowej w wymiarze jakościowym w poszczególnych krajach. Cechują się także wielogałęziowością oraz potrzebą zaangażowania większej liczby firm realizujących procesy przepływów fizycznych ładunków w różnej postaci i ilości. Powoduje to, że procesy te są wykazują się znacznie bardziej złożonym charakterem niż w przypadku przewozów o charakterze krajowym. „Dlatego też obsługując strumienie ładunków zarządzający łańcuchem (siecią dostaw), podejmując decyzje dotyczące transportu, powinni uwzględniać nie tylko wysokość frachtu i jego udział w kosztach logistycznych, między innymi w aspekcie wielkości jednorazowej partii ładunkowej, ale także czas przewozu i generowanie przez te czynniki koszty zapasów (im większa partia ładunku i czas jej przewozu, tym większy będzie wielkość poziomu zapasów i koszty ich utrzymania). Większe odległości pomiędzy dostawcą a producentem powodują wydłużenie łańcuchów dostaw i wzrost ich złożoności, zwiększając transportochłonność globalnych łańcuchów logistycznych. Powoduje to, że w logistyce globalnej, pomimo wielu przedsięwzięć prowadzących do optymalizacji kosztów generowanych przez usługi logistyczne mogą wzrastać koszty transportowe, jak i koszty utrzymania zapasów" [Tubielewicz 2015, s. 1023, https://docplayer.pl/10980042-Problemy-zarzadzania-globalna-siecia-dostaw.html].

Odnosząc się do powyższych spostrzeżeń, warto zwrócić uwagę na często formułowane w literaturze przedmiotu cele zarządzania łańcuchami dostaw w ujęciu logistycznym, w tym transportowym, to jest:

• „minimalizacja całkowitych kosztów przepływu produktów i informacji przy zachowaniu wymaganego przez klientów poziomu jakości obsługi dostaw (tzw. logistyka oszczędności),
• zapewnienie jak najkrótszego czasu realizacji zamówień i możliwie wysokiej niezawodności, częstotliwości i elastyczności dostaw przy założonym poziomie kosztów przepływu (tzw. logistyka wydajności),
• optymalizacja poziomu zapasów w skali łańcucha dostaw wraz z elastycznym dostosowaniem się do preferencji w zakresie obsługi dostaw poszczególnych segmentów rynku" [Wiśniewska 2007, s.181, http://system.logistics-and-transport.eu/index.php/main/article/download/112/108].

Outsourcing w relacjach operatorów transportowych

Postępujący proces złożoności procesów logistycznych, wymuszana przez rynek konieczność nieprzerwanej poprawy funkcjonowania łańcuchów transportowo-magazynowych oraz szeroko rozumianych przepływów w obrębie logistyki, stale poszerzający się wachlarz produktowy, wzrost wymagań i rosnący stopień oczekiwań odbiorców wymuszają u operatorów transportowych szereg adekwatnych do sytuacji działań, tworzenia lub przebudowy innowacyjnych strategii działania na rynku usług TSL. Muszą one być ukierunkowane na:

- pozyskiwanie i wdrażanie nowych technologii transportowych,
- postępujące procesy globalizacyjne,
- ochronę środowiska naturalnego,
- rozwój gospodarki sieciowej,
- nacisk na redukcję kosztów i zmianę ich struktury,
- umiejętne radzenie sobie z deficytem informacji,
- rosnące ryzyko biznesowe oraz presję podnoszenia standardów bezpieczeństwa transportowej obsługi dostaw,
- wdrażanie działań w ramach polityki zrównoważonego rozwoju,
- pozyskiwanie personelu o określonych, coraz wyższych kwalifikacjach.

W odniesieniu do roli operatorów transportowych w łańcuchach dostaw, w opracowaniach naukowych szczególną uwagę przywiązuje się do kilku skorelowanych ze sobą wyzwań:

1. „zasadniczym elementem jest rozwój nowych sposobów współpracy, w tym zrównoważonych zmian w dziedzinie kultury, współpracy gospodarczej i planowania nowych działań, korzystania z efektów ekonomicznych;

2. poprzez budowanie odpowiedniej kultury współpracy firm stworzenie podstaw do łatwiejszej i bardziej efektywnej wymiany informacji w myśl zasady, że najlepiej zarządzać coraz bardziej skomplikowanymi łańcuchami dostaw dzięki przejrzystości zachodzących w nich procesów;

3. tylko otwarte środowisko współpracy może generować właściwe zmiany i elastyczność przyszłych łańcuchów wartości i skutecznie uwzględniać wpływ na fizyczny przepływ towarów, zmian cen energii, zmiany w gęstości zaludnienia i innych sił zewnętrznych"[Bujak, Gębczyńska, Miler 2014,

s. 1697, https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/download/79232_06d6ac09fabddd1eb16ddd59df2a6b2c].

Zatem jednym z kluczowych aspektów opisywanego zagadnienia jest postulat przeformułowywania (podwyższania) standardów jakości we współpracy z operatorami transportowymi z pozostałymi ogniwami łańcuchów dostaw, to jest wzrost zaufania w relacji outsourcingowej.

Coraz silniejszy nacisk na obniżanie kosztów i powszechna tendencja wśród podmiotów do koncentrowania się na swoich kluczowych kompetencjach (działalność podstawowa) powodują, że funkcje TSL są przekazywane do realizacji w ramach outsourcingu wyspecjalizowanym firmom. Producenci i inne podmioty spoza branży logistycznej stają się tym samym kreatorem popytu na obsługę logistyczną, w tym oczywiście – transportową.

Outsourcing należy traktować jako szczególnie ważny obszar dla strategii kooperacji pomiędzy firmami transportowymi a pozostałymi ogniwami tworzącymi łańcuchy dostaw. Znaczenie outsourcingu potwierdza zresztą słuszne twierdzenie, że korzystanie z usług podwykonawcy zyskało status jednego z najbardziej kluczowych instrumentów w zarządzaniu strategicznym firmą. Jeżeli zatem strategia współpracy w ramach outsourcingu w relacji zleceniodawca-przewoźnik ma być efektywna, należy przeprowadzać jej ocenę przez pryzmat sytuacji oraz możliwości strategicznych kooperujących stron [Romanow, Frąś 2014, s. 361].

Outsourcing oczywiście sam z siebie nie gwarantuje sukcesu we współpracy. W opracowaniach naukowych zakłada się, że w biznesie wskaźnik niepowodzeń dotyczący współpracy w ramach outsourcingu kształtuje się na poziomie około 60–70%. „Należy pamiętać, że współpraca o wymiarze strategicznym, oparta właśnie na outsourcingu, wiąże się z częściową utratą kontroli nad własnymi zasobami przy uzyskaniu częściowej kontroli nad zasobami podwykonawcy. Przekłada się to bezpośrednio na ryzyko pojawienia się nieproporcjonalnej zależności we wzajemnych relacjach, a w związku z tym – uzasadnione obawy wynikające z niepewności zachowań stron porozumienia. Taki stan rzeczy może też wpływać negatywnie na realizację wspólnych celów partnerów biznesowych, realizowanych w ramach zakontraktowanej współpracy również na poziomie łańcuchów dostaw" [Romanow, Frąś 2014, s. 361, s. 43, w: https://docplayer.pl/3040091-Niebezpieczenstwa-zwiazane-z-outsourcingiem-w-obszarze-transportu-zewnetrznego-w-zwiazkach- miedzyorganizacyjnych.html].

„Minimalny wymagany poziom usług transportowych to ważna zmienna w definiowaniu oczekiwań rezultatów projektu outsourcingowego, ponieważ jest to próg, który wyznacza odpowiedzialność kontraktową przewoźnika. Jednym z kluczowych elementów oceny operacyjnej jest tu określenie ilościowych parametrów świadczenia usług transportowych. Konstruując umowę uwzględniającą stały poziom tych usług, trzeba zdefiniować całościowe cele biznesowe współpracy, metody i miary porównawcze stosowane do oceny wykonania kontraktu. Bez określenia tych czynników dostawca usług transportowych, nawet jeżeli wywiąże się z postanowień umowy, może nie zaspokoić rzeczywistych potrzeb biznesowych zleceniodawcy. Konieczne jest też wyznaczenie wykonalnych parametrów świadczenia usług w wymiarze

globalnym, w tym najniższego akceptowalnego poziomu spodziewanych wyników przy opcjonalnym zaangażowaniu potencjału przewozowego w układzie gałęziowym transportu. Należy również wyznaczyć kryteria sukcesu projektu, czyli wskazać taki poziom rezultatów, przy którym przedsięwzięcie zostanie uznane za sukces. Oczekiwane rezultaty współpracy w obszarze transportu powinny zostać jasno sprecyzowane, aby można było nimi sprawnie zarządzać i je monitorować. Musi też istnieć możliwość odniesienia tych miar do parametrów usług transportowych, tj. głównie: dostępności, terminowości, jakości, produktywności i efektywności kosztowej" [Romanow, Frąś 2014, s. 365, https://docplayer.pl/3040091-Niebezpieczenstwa-zwiazane-z-outsourcingiem-w-obszarze-transportu-zewnetrznego-w-zwiazkach- miedzyorganizacyjnych.html].

Oferta rynku usług logistycznych, w tym przede wszystkim transportowych, jako element strony podażowej w relacjach outsourcingowych – ewoluuje i dopasowuje się do wymagań gospodarki o charakterze globalnym, co oznacza, że jej również dotyczą opisane wyżej wyzwania dotyczące operatorów z branży TSL obsługujących łańcuchy dostaw.

Tabela 1. Ewolucyjny charakter oferty logistycznej (lub form obsługi logistycznej)

Podmiot	Oferta	Charakterystyka
Przewoźnik	Usługa przewozowa	Usługa podstawowa, polegająca na wykonaniu przewozu na trasie źródło–cel, z ograniczonym zakresem doradztwa, która w przewozach międzynarodowych może dotyczyć najkorzystniejszej bazy dostawy. Usługa ta jest bezpośrednio związana z wyborem środka i gałęzi transportu.
Spedytor	Usługa spedycyjna podstawowa	Organizacja procesu przewozowego, ubezpieczenia, przygotowanie niezbędnej dokumentacji, obsługa celna.
Spedytor	Usługa spedycyjna zaawansowana	Konsolidacja, dekonsolidacja (jedno-kilkukrotna) ładunku, konfekcjonowanie, magazynowanie, zmiany postaci ładunku lub środka transportu, w opcji z cross-dockingiem.
Operator	Usługi logistyczne	Obok wyżej wymienionych obejmuje usługi terminalowe (cross-docking, magazynowanie, kompletacja), czynności uszlachetniające, obsługa dystrybucji, usługi oparte na umiejętnościach związane m.in. z doradztwem logistycznym.
Centrum logistyczne	Kompleksowe usługi logistyczne	Obiekt przestrzenny o określonej funkcjonalności wraz z infrastrukturą i organizacją, w którym realizowane są usługi logistyczne związane z przyjmowaniem, magazynowaniem, rozdziałem i wydawaniem towarów oraz usługi towarzyszące, świadczone przez niezależne w stosunku do nadawcy lub odbiorcy podmioty gospodarcze.
Klaster logistyczny	Kompleksowa (regionalna) oferta obsługi logistycznej oraz usługi dla branży TSL	Grupa przedsiębiorstw branży TSL oraz podmiotów w powiązanych sektorach przemysłu, instytucji badawczo-rozwojowych oraz jednostek władzy regionalnej, które, zlokalizowane w określonym rejonie geograficznym, dzięki relacjom współpracy oraz konkurencji tworzą kompleksową ofertę obsługi logistycznej.

Źródło: Rydzkowski 2007, s. 13; Fechner 2004, s. 14, Ciesielski (red.) 2005, s. 34; Skowron-Grabowska 2010, s. 29; Frankowska (red.) 2012; za: Frankowska 2015, s. 5634, https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/download/79703_9ae2861edad07045c77827759ee62117.

W tabeli 1 zaprezentowano ewolucyjny charakter usługi logistycznej w ujęciu przedmiotowym oraz podmiotowym. Zauważalne jest tu nie tylko szersze spektrum tych usług, gdzie tym tak zwanym „punktem wyjścia" jest obsługa stricte transportowa, ale również wzrost zróżnicowania strony podażowej tych usług. Widoczne jest również odchodzenie od wtórnego charakteru zapotrzebowania na usługi transportowe. Ma to związek z tym, że usługi logistyczne przyczyniają się do dodawania nie tylko wartość do towaru, ale także sprzyjają wzrostowi poziomu konkurencyjności na rynkach ponadnarodowych [Ciesielski 2005, s. 34], co ma niebagatelne znaczenie w procesach integracyjnych zachodzących w globalnych łańcuchach dostaw.

Procesy integracyjne w transporcie, a w ich rozwinięciu w systemach transportowych, wykazują znaczny stopień zróżnicowania. Procesy integracyjne w globalnych łańcuchach dostaw pojawiają się zarówno jako ciąg określonych, następujących po sobie działań, jak również jako wynik tych procesów. W rezultacie mamy do czynienia z dużym zróżnicowaniem przy dokonywaniu analizy zjawisk związanych z procesami integracji systemów transportowych w wymiarze globalnym.

Z kolei do najistotniejszych przesłanek integracji procesów logistycznych zaliczamy fakt, że konstruowanie różnych, przestrzennych konfiguracji relacji logistycznych w układzie sieciowym stanowi jedną z podstawowych płaszczyzn działalności logistycznej. Należy również dodać, że w strukturze kosztów logistycznych największy udział mają właśnie koszty działalności transportowej. Zatem pomyślność wszelkich działań ukierunkowanych na realizację procesów w obszarze logistyki będzie zależeć nie od przyjętych i wykorzystywanych metod zarządzania logistycznego czy też roli firmy jako jednego z ogniw logistycznego łańcucha dostaw, lecz od dostępności komunikacyjnej oraz charakterystyki sprowadzającej się do wielkości i struktury danego regionu w odniesieniu do potencjału ludzkiego i infrastrukturalnego [Gołembska 2006, s. 11].

Integrację w łańcuchu transportowym/logistycznym można podzielić na kilka elementów, tj.:

- „integrację informacji, która umożliwia redukcję wewnętrznego wzmocnienia zapotrzebowania oraz eliminuje opóźnienia wynikające z przepływu informacji, dzięki czemu zmniejsza wewnętrzną niepewność i zmienność w zakresie zapotrzebowania, pozwalając skoncentrować się na właściwej obsłudze klienta,
- koordynację i podział zasobów, co umożliwia eliminację opóźnień i strat spowodowanych zbędnymi działaniami w łańcuchu dostaw oraz redukuje zmienność i niepewność zapotrzebowania,
- integrację organizacyjną, umożliwiającą zwiększenie szybkości reakcji oraz ogólną poprawę funkcjonowania łańcucha dostaw we wszystkich obszarach,
- integrację przestrzenną i logistyczną, przyczyniającą się do redukcji czasu transportu i tym samym do zwiększenia szybkości odpowiedzi łańcucha dostaw (w następstwie tego może ona wzmocnić integrację w zakresie koordynacji i organizacji)" [Klimas, Twaróg, s. 772, https://docplayer.pl/9016090-Wplyw-bliskosci-miedzyorganizacyjnej-na-wzrost-poziomu-integracji-lancuchow-dostaw.html].

Podsumowanie

Analiza treści literatury przedmiotu, wnioski z badań naukowych, jak również obserwacja praktycznych działań na rynkach międzynarodowych wskazują od lat na zachodzącą zmianę roli działań w obszarze logistyki. Bez wątpienia zmiany te są pochodną dynamicznie postępujących procesów globalizacyjnych, co znajduje swoje odzwierciedlenie w relacjach operatorów logistycznych funkcjonujących w łańcuchach dostaw o charakterze międzynarodowym.

Operatorzy TSL, działający na rynku globalnym i zarządzający międzynarodowymi sieciami i przepływami ładunków w ramach dostaw o wysokim stopniu zależności i złożoności międzyorganizacyjnej, stoją przed zadaniem utworzenia i nieprzerwanego rozwijania adekwatnej do potrzeb sieci logistycznej w konkurencyjnym środowisku globalnym, której działanie – by było efektywne – musi przekładać się na pozytywne efekty dla wszystkich biorących udział w tej sieci. Istotne jest tu także zapewnienie i wdrożenie standardów równoważących i harmonizujących jej działania, które znajduje się w orbicie wpływu sił konkurentów i rynku nabywców. Te zadania, interakcje i relacje muszą być realizowane w warunkach dużej dynamiki zmian zachodzących w otoczeniu globalnym, jak również postępującej niejednoznaczności oraz niepewności zjawisk na rynkach międzynarodowych. Te problemy działań logistycznych komplikuje dodatkowo postępujące zróżnicowanie umiejscawiania ośrodków podaży i popytu oraz potrzeba szybkiego dostosowania do tych zmian ogniw i procesów transportowych realizowanych w ramach kompleksowej obsługi logistycznej [Tubielewicz 2015, s. 1015].

Integracja rynków towarowych i transportowych i tym samym tworzenie spójnej w wymiarze globalnym przestrzeni transportowej i logistycznej nie osiągnęły jednak poziomu wymaganego dla obecnego stanu globalizacji, co zmusza zarówno ekspertów, jak i importerów oraz międzynarodowe organizacje gospodarcze do podejmowania dalszych wysiłków i działań na rzecz jej przyspieszenia. Działania te koncentrują się przede wszystkim na poszukiwaniu możliwości dalszego usprawnienia obsługi światowej wymiany towarowej. Sprowadzają się one głównie do ograniczenia lub eliminacji istniejących nadal w tym zakresie barier administracyjnych, celnych, podatkowo-fiskalnych i innych granicznych, a także transportowych i logistycznych [Grzelakowski 2016, s. 415].

Reasumując, należy stwierdzić, że rosnąca złożoność procesów i wkomponowanych w nie działań transportowych, wynikająca z globalnej ekspansji, jak również różnorodnych uwarunkowań na świecie, powoduje konieczność nie tylko stałego ich doskonalenia, ale też przygotowania nowych, często innowacyjnych rozwiązań. Nie ulega bowiem wątpliwości, że współczesna logistyka, w tym rozwiązania transportowe proponowane przez operatorów logistycznych w relacjach z usługobiorcami, musi generować takie zdolności, które pozwolą skutecznie realizować stawiane przed nią zadania w obecnych i przyszłych uwarunkowaniach społeczno-gospodarczych, w jakich funkcjonują dzisiaj i w jakich będą funkcjonować w przeszłości globalne łańcuchy dostaw.

Bibliografia

Ballou R.H. (1999), *Business Logistics Management. Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Bujak A., Gębczyńska A., Miler R. (2014), *Współczesna logistyka – obszary i kierunki przekształceń*, „Logistyka", 4, https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/download/79232_06d6ac09fabddd1eb16ddd59df2a6b2c.

Ciesielski M. (red.) (2005), *Rynek usług logistycznych*, Difin, Warszawa.

Fechner I. (2004), *Centra logistyczne, Cel–Realizacja–Przyszłość*, ILiM, Poznań.

Frankowska M. (red.) (2012), *Tworzenie wartości w klastrze*, PARP, Warszawa, za: Frankowska M. (2015), *Klastry logistyczne jako ogniwa globalnych łańcuchów dostaw*, „Logistyka", 3, https://www.logistyka.net.pl/bank-wiedzy/logistyka/item/download/79703_9ae2861edad07045c77827759ee62117.

Gołembska E. (red.) (2006), *Współczesne kierunki rozwoju logistyki*, PWE, Warszawa.

Grzelakowski A.S. (2011), *Uwarunkowania i bariery transportowe funkcjonowania i rozwoju globalnych łańcuchów dostaw*, „Zeszyty Naukowe Kolegium Gospodarki Światowej SGH", 31,Warszawa.

Grzelakowski A.S. (2016) *Transport i logistyka oraz ich wpływ na funkcjonowanie wiodących w skali globalnej gospodarek*, „Biznes międzynarodowy w gospodarce globalnej", nr 35/1, Uniwersytet Gdański.

Klimas P., Twaróg S., *Wpływ bliskości międzyorganizacyjnej na wzrost poziomu integracji łańcuchów dostaw*, https://docplayer.pl/9016090-Wplyw-bliskosci-miedzyorganizacyjnej-na-wzrost-poziomu-integracji-lancuchow-dostaw.html.

Misztal K. (2004) *Porty morskie wobec procesów globalizacyjnych*, „Rynki międzynarodowe i gospodarka globalna", Zeszyty Naukowe UG, Gdańsk.

Romanow P., Frąś J. (2014), *Niebezpieczeństwa związane z outsourcingiem w obszarze transportu zewnętrznego w związkach międzyorganizacyjnych*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego", nr 804, Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia nr 67, https://docplayer.pl/3040091-Niebezpieczenstwa-zwiazane-z-outsourcingiem-w-obszarze-transportu-zewnetrznego-w-zwiazkach- miedzyorganizacyjnych.html.

Rydzkowski W. (red.) (2007), *Usługi logistyczne*, ILiM, Poznań.

Skowron-Grabowska B. (2010), *Centra logistyczne w łańcuchach dostaw*, PWE, Warszawa.

Tubielewicz A. (2015), *Problemy zarządzania globalną siecią dostaw*, artykuł z konferencji „Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji"; tom 1, Zakopane, https://docplayer.pl/10980042-Problemy-zarzadzania-globalna-siecia-dostaw.html.

Wagner N. (2016), *Łańcuchy dostaw korporacji transnarodowych na tle procesów globalizacyjnych*, „Logistyka" nr 6.

Wiśniewska A. (2007), *Rola operatorów logistycznych w łańcuchach dostaw*, Zeszyty Naukowe „Logistyka i Transport vol. 8 nr 1, 2009, http://system.logistics-and-transport.eu/index.php/main/article/download/112/108.

Paweł Szudra
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
p.szudra@wez.uz.zgora.pl

Czynniki lokalizacji centrum logistycznego

Wprowadzenie

Współczesna gospodarka bazuje na szybkich dostawach, intensywnym przepływie informacji oraz sprawnych zwrotach. Przedsiębiorstwa skupiając się tylko na produkcji, nawiązują współpracę z centrami logistycznymi, oferującymi pełną gamę usług. Stanowią one bardzo istotny element w łańcuchach dostaw, a ich odpowiednia lokalizacja jest jedną z najważniejszych kwestii w procesie funkcjonowania centrum logistycznego.

Celem publikacji jest określenie czynników dotyczących rozmieszczenia centrów logistycznych. W pierwszej części przedstawiono klasyczną i neoklasyczną teorię lokalizacji, natomiast w drugiej zawarto informacje z zakresu funkcji i typów omawianych struktur. Zaprezentowano także znaczenie nurtów i czynników umiejscowienia centrów wpływających na prawidłowe funkcjonowanie jednostek logistycznych. Jako metodę badań wykorzystano krytyczny przegląd literatury.

Klasyczna i neoklasyczna teoria lokalizacji

Teoria lokalizacji przedsiębiorstw została opracowana i rozwinięta w celu „wyjaśnienia i prognozowania przestrzennej organizacji różnych kategorii działalności gospodarczej" [Benko 1993, s. 37]. Istotą są tu koszty z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej, które zależą od umiejscowienia podmiotu, przy założeniu racjonalnego wyboru lokacji zgodnie z zasadami ekonomii. Pod uwagę brane są trzy przypadki:

- ceny zbytu są stałe, koszty produkcji zróżnicowane przestrzennie – przedsiębiorca dąży do minimalizacji kosztów (klasyczna teoria);
- ceny zbytu kształtują się w zależności od lokalizacji, koszty produkcji niezależne od położenia geograficznego – wybór ekspozycji polega na desygnacji miejsca zapewniającego maksymalne ceny;
- ceny zbytu i koszty produkcji zależą od położenia geograficznego – dążenie do maksymalizacji zysku.

Rozwinięcie klasycznej teorii lokalizacji nastąpiło na początku XIX wieku. Obejmowała ona pojedynczych producentów działających w warunkach przestrzeni izotropowej[1], w której elementem przestrzennie zmiennym były koszty transportu. Przedstawicielami tej teorii byli m.in.: Johanan H. Thünen, Alfred Weber, Wilhelm Launchardt.

Za prekursora teorii lokalizacji uważa się J. H. Thünen'a. Poszukiwał on ekonomicznie racjonalnego układu stref rolniczych wokół miasta, które było rynkiem zbytu dla produktów rolnych. Thünen wprowadził założenia, które uprościły charakterystykę rynku i jego uczestników, a w rezultacie powstał graficzny model, który przedstawiał rozmieszczenie typów gospodarki rolnej wokół centralnie zlokalizowanego miejsca.

Za reprezentanta tego nurtu uważa się Alfreda Webera[2]. Jako pierwszy opracował on definicję czynnika lokalizacji oraz wskaźnika materiałowego[3]. Zastosowano go na początku XX wieku, kiedy koszty transportu stanowiły główną pozycję wytwarzania.

Koncepcja rynku stała się podstawą do tworzenia kolejnych teorii lokalizacji. Kładąc nacisk na rynek, konkurencję, ceny, nosi ona nazwę neoklasycznej. Głównym jej przedstawicielem był T. Palander, który stwierdził, „że między lokalizacją przedsiębiorstw i ich obszarami rynkowymi zachodzi współzależność, gdyż lokalizacja określa przestrzenną rozciągłość obszarów rynkowych, a wielkość obszarów rynkowych jest współwyznacznikiem optymalnej lokalizacji przedsiębiorstw" [Domański 1990, s. 39]. Innym reprezentantem teorii neoklasycznej był A. Lösch, który założył, że maksymalizacja zysku to kryterium optymalnej lokalizacji. Ponadto do rozważań nad zagadnieniem wprowadził czynnik popytu i dodał odległość. Wprowadził szereg założeń do teorii zakładających istnienie równiny o jednakowych warunkach transportowych, pochodzeniu społecznym, umiejętnościach produkcyjnych. Badania Löscha wskazują, że „przestrzenna struktura efektów działalności człowieka znajduje się w stanie dynamicznej równowagi, która jest sumą indywidualnych decyzji wielu niezależnych od siebie podmiotów, motywowanych chęcią maksymalizacji zysku" [Budner 2000, ss. 61–63].

Pojęcie i funkcje centrum logistycznego

Centrum logistyczne jest miejscem obsługi dla przedsiębiorstw branży transport-spedycja-logistyka (TSL). Według I. Fechnera [2004, s. 14] centrum logistyczne to „obiekt przestrzennie funkcjonalny wraz z infrastrukturą i organizacją, w którym realizowane są usługi logistyczne związane z przyjmowaniem, magazynowaniem, rozdziałem i wydawaniem towarów oraz usługi towarzyszące, świadczone przez niezależne w stosunku do nadawcy lub odbiorcy podmioty gospodarcze". Wyróżniamy następujące obszary funkcjonalne w centrach logistycznych:

- kontenerowy terminal kolejowy;
- place składowe, magazyny i usługi logistyczne;

[1] Przestrzeń izotropowa – przestrzeń wykazująca jednakowe właściwości we wszystkich kierunkach. W przestrzeni izotropowej wszystkie zasoby są rozmieszczone równomiernie, a koszty transportu zależą jedynie od odległości.

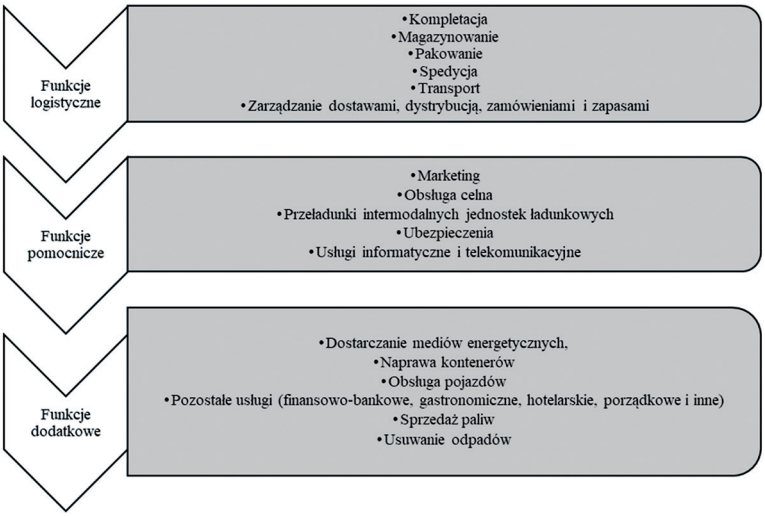
[2] A. Weber – opracował teorię lokalizacji. W 1909 r. wydał „Teorię lokalizacji przemysłu".

[3] Wskaźnik materiałowy – jednostkowe zużycie surowców w procesie produkcyjnym.

- usługi towarzyszące (np. stacje paliw czy usługi gastronomiczne itp.);
- usługi wymagające powierzchni biurowych (np. usługi celne czy usługi finansowe itp.).

Pełnią one trzy rodzaje funkcji (rysunek 1): logistyczne (np. magazynowanie, spedycja, transport), pomocnicze (przeładunki, ubezpieczenia) oraz dodatkowe (m.in. usuwanie odpadów, obsługa pojazdów) [Skowron-Grabowska 2010, s. 40].

Rysunek 1. Funkcje wraz z zakresem czynności realizowanych przez centra logistyczne



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Skowron-Grabowska 2010, s. 40].

Typy centrum logistycznego

Zasięg terytorialny stanowi główne kryterium klasyfikacji centrów logistycznych. Rozróżnia się je według promienia oddziaływania, powierzchni, rodzaju przedsiębiorstw współpracujących ze sobą oraz istniejącej infrastruktury:

- międzynarodowe centra logistyczne – oferują pełną gamę usług logistycznych. Mają najszerszy promień oddziaływania (nawet 800 km) oraz największą powierzchnię (ich obszar może wynosić około 150 ha). Działają w wymiarze globalnym. Ich główną rolą jest koordynacja działań przedsiębiorstw współpracujących ze sobą na rynkach światowych. Posiadają w pełni rozwiniętą infrastrukturę oraz dysponują najnowszymi systemami informatycznymi niezbędnymi do jej obsługi;
- regionalne centra logistyczne – umożliwiają współpracę przedsiębiorstw w zakresie około 80 km. Powierzchnia centrum zajmuje od 20 do 50 ha i wymusza ograniczenia, szczególnie w ofercie usług logistycznych;
- lokalne centra logistyczne – pełnią funkcję dystrybutora ładunków w skali lokalnej;

• branżowe centra logistyczne – świadczą usługi dla przedsiębiorstw z określonej branży lub dużego pojedynczego przedsiębiorstwa. Oferują pełną obsługę firmom korzystającym z ich usług [Skowron-Grabowska 2010, ss. 46–47].

Kolejnym kryterium klasyfikacji centrów logistycznych jest ich podział ze względu na typ struktury przestrzennej. Wyróżniamy tu dwa podstawowe rodzaje:

• centrum logistyczne skupione (scentralizowane, jednoczłonowe) – budowane w zwartym układzie organizacyjno-funkcjonalnym (wszystkie elementy rzeczowe m.in. budynki biurowe, budowle magazynowe, terminale przeładunkowe, zgromadzone są w jednym miejscu) [Mindur 2012, s. 74]. Często budowane są z dala od aglomeracji miejskiej;

• centrum logistyczne rozproszone (rozczłonkowane) – obiekty i urządzenia zlokalizowano na mniejszych powierzchniach oddalonych od siebie. Powiązane są ze sobą organizacyjnie. Są to najczęściej połączenia transportowe (drogowe, kolejowe), a także informatyczne. Centrum logistyczne rozproszone ma bardzo dobrze rozwinięty transport wewnętrzny pomiędzy poszczególnymi obiektami. Stanowi dobre rozwiązanie dla lokalizacji, w której brakuje terenów o znacznej powierzchni, umożliwiających stworzenie skupionego centrum. Koszty wyspecjalizowanego transportu wewnętrznego są jego główną wadą [Mindur 2012, s. 74; Skowron-Grabowska 2010, s. 48].

Ze względu na funkcje pełnione przez centrum logistyczne wyróżniamy:

• centra logistyczne miejsko-przemysłowe – najczęściej służą obsłudze handlu międzynarodowego i są zlokalizowane w portach morskich i lotniczych. Stanowią „publiczną infrastrukturę kraju dla zharmonizowanej aglomeracji". Budowane są głównie w celu zmniejszenia ruchu w centrach miast;

• centra logistyczne obsługi własnej – są skupione na obsłudze jednego przedsiębiorstwa [Skowron-Grabowska 2010, s. 48];

• operatorzy logistyczni – świadczą usługi przez:

– 3PL (Third Party Logistics) – wyspecjalizowana jednostka, który wykonuje kompleksowe usługi, w skład których mogą wchodzić: spedycja, transport i magazynowanie oraz podnoszące wartość produktów;

– 4PL (Fourth Party Logistics) – integrator obejmujący planowanie, koordynację i kontrolę sieci dostaw. Funkcjonuje jako „ogniwo koordynujące pomiędzy klientem a wszystkimi jego potencjalnymi i rzeczywistymi dostawcami usług logistycznych" [Kisperska-Moroń, Krzyżaniak 2009, ss. 227–233].

Ze względu na rodzaj obsługiwanych towarów wyróżniamy następujące centra logistyczne:

• uniwersalne, które obsługują wszystkie asortymenty towarów oraz świadczą pełny zakres usług; przechowują zapasy w dowolnej postaci oraz ilości;

• branżowe, których celem jest przechowywanie zapasów towarów z konkretnej branży, najczęściej takie działanie jest wynikiem skupienia konkretnej produkcji na danym obszarze;

• specjalistyczne, które zajmują się przechowywaniem towarów (często niebezpiecznych) wymagających specjalnych warunków; przykładem są towary farmaceutyczne, które podczas transportu i magazynowania „wymagają

bezwzględnego przestrzegania przepisów ochrony towaru oraz zachowania szczególnej ostrożności w czasie fizycznego kontaktu z tym towarem w celu bezszkodowego dostarczenia towaru" [Skowron-Grabowska 2010, s. 49].

Kolejnym kryterium podziału centrów logistycznych jest dostępność transportowa. Zgodnie z tym kryterium wyróżniamy:

- intermodalne – posiadają terminal kontenerowy, co tworzy płaszczyznę do korzystania z różnych środków transportu; „umożliwiają operatorom logistycznym szeroki wybór wśród wielu form transportu";
- nieintermodalne – „wyposażone w środki monotransportowe z dostępem do bocznic kolejowych; bazują na wykorzystaniu kilku działań logistycznych w ramach jednego, wybranego rodzaju transportu (głównie samochodowego)" [Skowron-Grabowska 2010, ss. 50–51].

Ze względu na przekształcenia własnościowe wyróżniamy następujące centra logistyczne:

- publiczno-prywatne – „tworzone w wyniku inicjatyw sektora publicznego z późniejszym włączeniem kapitału prywatnego"; stanowią połączenie interesów publicznych i prywatnych przedsiębiorców; każda ze stron udziela wkładu finansowego na rozwój centrum;
- prywatne – nazwa określa ich stan własności;
- publiczne – stanowią własność sektora publicznego [Skowron-Grabowska 2010, s. 51].

Nowe nurty lokalizacji i ich znaczenie w funkcjonowaniu centrów logistycznych

Nowe nurty w teorii lokalizacji to współczesne rozwinięcie klasycznej i neoklasycznej teorii lokalizacji nie tylko o ekonomiczne przesłanki, ale także o zagadnienia z socjologii i psychologii. Można wyróżnić sześć nowych nurtów teorii lokalizacji: podejście behawioralne, cykl życia produktów, teorię biegunów wzrostu, teorię gron Portera i otoczenia innowacyjnego.

Dla utworzenia i funkcjonowania centrum logistycznego istotne znaczenie ma teoria biegunów wzrostu oraz teoria gron, ze względu na to, że lokalizacja centrów logistycznych powinna nawiązywać do istniejących oraz planowanych korytarzy transportowych, które stanowią połączenie z międzynarodowymi szlakami tranzytowymi, przechodzącymi przez nasz kraj [Kaźmierski 2008, s. 61] oraz dawać możliwości realizacji zadań w regionie atrakcyjnym pod względem ekonomicznym oraz transportu i dostępności dróg.

Teoria biegunów wzrostu opracowana przez F. Perroux wykorzystuje założenie, że na atrakcyjność lokalizacyjną regionu ma wpływ powstanie i funkcjonowanie tzw. biegunów wzrostu, czyli miejsc o natężonych impulsach rozwojowych dla regionu. Ich generowanie następuje dzięki jednostce wzrostu [Godlewska 2001, ss. 44–45]. Analiza teorii wzrostu biegunów wysuwa wniosek o niekorzyściach lokalizacji centrów logistycznych poza sferą ich oddziaływania.

Innym nurtem jest teoria gron M. Portera, według którego grono to „znajdująca się w geograficznym sąsiedztwie grupa przedsiębiorstw i powiązanych z nimi instytucji zajmujących się określoną dziedziną, połączona podobieństwami i wzajemnie się uzupełniająca" [Porter 2001, s. 248]. Natomiast zasięg geograficzny grona „nie jest jednoznacznie określony i może obejmować jedno miasto, region, kraj lub grupę sąsiednich państw a grona oferując szereg korzyści inwestorom mogą liczyć na działanie synergii" [Porter 2001, s. 251].

Kolejnym nurtem w teorii lokalizacji jest podejście behawioralne. Jego istotą jest koncentracja na zachowaniach decydentów z ograniczoną informacją na temat wpływu czynników lokalizacji na trafność podejmowanej decyzji o inwestycji. Odrzucenie założeń związanych z ograniczoną informacją (racjonalnością ekonomiczną) pozwala uwzględnić zachowania zadawalające i kwestie pozaekonomiczne. Jest to postawa zgodna z koncepcją homo satisfaciendus, czyli człowieka usatysfakcjonowanego i bazuje na przeglądzie możliwych alternatyw [Budner 2000, s. 69]. Do przedstawicieli tego nurtu możemy zaliczyć G. Törnquista oraz D. Ramströoma.

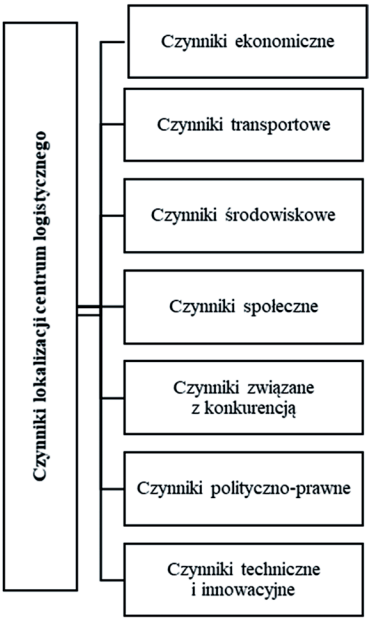
Cykl życia produktów wywołuje dwa rodzaje zmian lokalizacji: relokacje (przemieszczenia) oraz filtrowanie (przemieszczanie technologii od miast większych do mniejszych) [Domański 1996, s. 87]. Składa się z trzech faz: rozwoju, dojrzałości i standaryzacji. Lokalizacja centrum logistycznego w aglomeracji miejsko- przemysłowej jest korzystna w fazie rozwoju. Natomiast faza wzrostu charakteryzuje się udoskonalonym produktem i technologią, podnosząc atrakcyjność regionów słabo rozwiniętych spełniających ten warunek. W fazie standaryzacji produkt się starzeje, a atrakcyjność lokalizacyjna miejsc spada. Przeciętnie cykl życia wyrobu trwa 30 lat, ulega on skróceniu w przypadku użycia nowoczesnej technologii i wynosi średnio od 5 do 7 lat. Teoria cyklu życia produktu „jest uproszczeniem rozwoju przestrzenno-czasowego produkcji bez uwzględnienia zróżnicowania gałęziowego" [Benko 1993, s. 26].

Czynniki lokalizacji centrum logistycznego

Istotą lokalizacji centrum logistycznego jest jego właściwe umiejscowienie. W tym celu należy dokonać analizy czynników lokalizacji. Pojęcie to podlega różnorodnemu definiowaniu w literaturze. Opisuje się je jako ściśle określone korzyści występujące wówczas, gdy działalność gospodarcza zlokalizowana jest w obrębie danego obszaru. I. Tarski [1963, s. 21] określa czynniki lokalizacji jako „wszystkie okoliczności, wpływające bezpośrednio lub pośrednio na najkorzystniejszy wybór miejsca zakładu lub ośrodka produkcyjnego". B. Kortus [1987, s. 36] czynnikami lokalizacji nazywa „warunki, wpływy, siły i inne motywy, które w sposób pozytywny lub negatywny oddziałują na działanie przemysłu w danym miejscu". Natomiast H. Godlewska [2001, s. 14] nazywa je „specyficznymi cechami poszczególnych miejsc, mającymi bezpośredni wpływ na kształtowanie się nakładów inwestycyjnych w fazie budowy zakładu oraz rentowności netto działalności gospodarczej realizowanej w tych miejscach". Możemy stwierdzić, że czynniki lokalizacji centrum logistycznego to uwarunkowania funkcjonowania centrum logistycznego, które w sposób pozytywny lub negatywny wpływają na realizację ich funkcji logistycznych, pomocniczych i dodatkowych. Przy podjęciu decyzji należy przeanalizować wiele czynników lokalizacji.

Ze względu na mierzalność możemy je podzielić na czynniki miękkie – niemierzalne (jakość środowiska naturalnego, klimat twórczy, patriotyzm lokalny itd.) i czynniki twarde – mierzalne (położenie geograficzne, struktura rynku pracy, infrastruktura techniczna itd.).

Rysunek 2. Czynniki lokalizacji centrum logistycznego



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie analizy literatury możemy wyróżnić siedem grup czynników lokalizacji dla centrum logistycznego (rysunek 2):

1. Czynniki ekonomiczne, które wynikają z sytuacji gospodarczej oraz uwarunkowań finansowych obszaru i obejmują:
- ceny i dostępność gruntów,
- koszt wynajmu powierzchni,
- wskaźniki makroekonomiczne (np. inflacja, PKB, kursy walut).

2. Czynniki transportowe, które wynikają z infrastruktury drogowej oraz transportowej obszaru i obejmują:
- jakość dróg,
- poziom natężenia ruchu,
- dostępność autostrad i dróg ekspresowych.

3. Czynniki środowiskowe, które wynikają z warunków naturalnych obszaru i obejmują:
- ukształtowanie terenu,
- wpływ na środowisko transportu drogowego,
- możliwość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

4. Czynniki związane z konkurencją, które wynikają z natężenia liczby przedsiębiorstw z branży TSL w obszarze i obejmują:
- liczbę i rodzaj centrów logistycznych,
- usługi logistyczne i liczbę przedsiębiorstw z branży TSL,
- aktywność promocyjną centrów logistycznych.

5. Czynniki polityczno-prawne, które wynikają z regulacji prawnych oraz sposobu sprawowania władzy w obszarze i obejmują:
- regulacje ustawowe oraz lokalne rozporządzenia,
- politykę podatkową,
- długość okresu dzierżawy.

6. Czynniki społeczne, które wynikają ze zmiennych demograficznych oraz kulturowych na obszarze i obejmują:
- chłonność rynku (liczba ludności),
- gęstość zaludnienia,
- uwarunkowania kulturowe.

7. Czynniki techniczne i innowacyjne, które wynikają z postępu naukowo-technicznego i obejmują:
- nowości techniczne,
- innowacyjne rozwiązania dla branży TSL,
- prace badawczo-rozwojowe w zakresie logistyki.

Priorytety w umiejscowieniu są różne ze względu na typ centrum logistycznego. W tabeli 1 przedstawiono najbardziej istotne czynniki lokalizacji ze względu na typ centrum. Dla każdego wariantu wskazano po trzy priorytetowe grupy czynników.

Tabela 1. Najbardziej istotne czynniki lokalizacji w podziale na typy centrum logistycznego

		Czynniki lokalizacji centrum logistycznego						
		ekonomiczne	transportowe	środowiskowe	społeczne	związane z konkurencją	polityczno-prawne	techniczne i innowacyjne
Zasięg terytorialny	Międzynarodowe centra logistyczne	•	•	•				
	Regionalne centra logistyczne	•	•			•		
	Lokalne centra logistyczne	•	•			•		
	Branżowe centra logistyczne	•	•			•		
Typ struktury przestrzennej	Centrum logistyczne skupione	•	•	•				
	Centrum logistyczne rozproszone	•	•					•

		Czynniki lokalizacji centrum logistycznego						
		ekonomiczne	transportowe	środowiskowe	społeczne	związane z konkurencją	polityczno-prawne	techniczne i innowacyjne
Pełnione funkcje	Centra logistyczne miejsko-przemysłowe	•	•	•				
	Centra logistyczne obsługi własnej	•	•			•		
	Operatorzy logistyczni	•	•			•		
Rodzaj obsługiwanych towarów	Centra uniwersalne	•	•			•		
	Centra branżowe	•	•			•		
	Centra specjalistyczne	•	•			•		
Dostępność transportowa	Centra intermodalne	•	•	•				
	Centra nieintermodalne	•	•	•				
Własność	Centra publiczno-prywatne	•	•			•		
	Centra prywatne	•	•			•		
	Centra publiczne	•	•			•		

Źródło: opracowanie własne.

Wszystkie wyżej wymienione czynniki są bardzo istotne przy podjęciu decyzji o umiejscowieniu inwestycji związanej z uruchomieniem centrum logistycznego. Jednak najważniejsze wydają się uwarunkowania ekonomiczne związane z kosztami wynajmu powierzchni czy cenami gruntów oraz czynniki transportowe dotyczące jakości dróg i dostępu do autostrad. Kolejnymi najbardziej istotnymi elementami wpływającymi na sprawne funkcjonowanie centrum logistycznego są wskaźniki konkurencyjności oraz środowiskowe.

Zakończenie

Lokalizacja centrów logistycznych jest jedną z najważniejszych decyzji strategicznych dla ich funkcjonowania [Skowron-Grabowska 2010, s. 93]. Pod względem lokalizacji są ściśle związane z przebiegiem głównych korytarzy transportowych, a przy wyborze konkretnych lokalizacji zwraca się szczególną uwagę na możliwość skomunikowania centrum logistycznego z istniejącą infrastrukturą przewozową. Im bogatsza i bardziej różnorodna struktura gałęziowa transportu w regionie, tym większa zachęta, aby właśnie tam lokować tego typu jednostki [Kaźmierski 2008, s. 61].

Zdecydowana większość centrów w Polsce jest ulokowana w środkowej oraz południowo-zachodniej części kraju. W województwach: mazowieckim, łódzkim, śląskim, wielkopolskim i dolnośląskim jest największa liczba centrów logistycznych i również tam istnieją plany ich rozbudowy wraz z rozwojem infrastrukturalnym regionu.

Funkcjonowanie nowoczesnego centrum logistycznego informuje o atrakcyjności regionu ze względu na pozytywny wpływ bodźców ekonomicznych, transportowych, środowiskowych, związanych z konkurencją, ale także polityczno-prawnych, społecznych i technicznych na danym obszarze.

Bibliografia

Benko G. (1993), *Geografia technopolii*, PWN, Warszawa.

Budner W. (2000), *Lokalizacja przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.

Domański R. (1990), *Gospodarka przestrzenna*, PWN, Warszawa.

Domański R. (1996), *Zasady geografii społeczno-ekonomicznej*, PWN, Warszawa, Poznań.

Fechner I. (2004), *Centra logistyczne i ich rola w procesach przepływu ładunków w systemie logistycznym polski*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej", z. 76, s. 14.

Godlewska H. (2001), *Lokalizacja działalności gospodarczej*, Dom Wydawniczy Elipsa, Warszawa.

Kaźmierski J. (2008), *Centra logistyczne w Polsce – uwarunkowania rozwoju oraz aspekty lokalizacyjne*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica", nr 215, s. 61.

Kisperska-Moroń D., Krzyżaniak S. (red.) (2009), *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań.

Kortus B. (1987), *Geografia przemysłu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Mindur M. (red.) (2012), *Logistyka. Infrastruktura techniczna na świecie*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa-Radom.

Porter M.E. (2001), *Porter o konkurencji*, PWE, Warszawa 2001.

Domański R. (1990), *Gospodarka przestrzenna*, PWN, Warszawa.

Domański R. (1996), *Zasady geografii społeczno-ekonomicznej*, PWN, Warszawa, Poznań.

Skowron-Grabowska B. (2010), *Centra logistyczne w łańcuchach dostaw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Tarski I. (1963), *Transport jako czynnik lokalizacji produkcji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.

Małgorzata Tyrańska
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Zarządzania, Katedra Procesu Zarządzania
tyranskm@uek.krakow.pl

Tomasz Małkus
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Zarządzania, Katedra Procesu Zarządzania
malkust@uek.krakow.pl

Ocena ryzyka współpracy z operatorem logistycznym[1]

Wprowadzenie

Ryzyko współpracy z operatorem logistycznym związane jest przede wszystkim z niewykonaniem zleconych usług lub wykonaniem niezgodnym z oczekiwaniami zleceniodawcy. Na wystąpienie tego ryzyka wpływają zachowania zleceniodawcy i usługodawcy, kształtowane często pod wpływem warunków w otoczeniu współpracy. Jego skutki mogą wpłynąć na pogorszenie relacji zleceniodawcy z dostawcami i odbiorcami, z którymi współpracuje usługodawca w imieniu zleceniodawcy, a także na zwiększenie poziomu kosztów logistycznych ponoszonych przez kooperantów.

Celem rozdziału jest prezentacja wyników badań empirycznych dotyczących oceny ryzyka współpracy zleceniodawców z wyspecjalizowanymi operatorami logistycznymi. Badania oparto na założeniu, że kluczową rolę w kształtowaniu poziomu tego ryzyka odgrywają postawy współpracujących ze sobą stron. Przeprowadzone badania miały charakter pilotażowy.

[1] Publikacja została sfinansowana ze środków przyznanych Wydziałowi Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie w ramach dotacji na utrzymanie potencjału badawczego.

Czynniki ryzyka współpracy z operatorem logistycznym

Czynniki wpływające na ryzyko we współpracy logistycznej można identyfikować w dwóch obszarach. Pierwszy z nich dotyczy problemów występujących podczas realizacji działań logistycznych, związanych głównie z błędami, uszkodzeniami i opóźnieniami dostaw. Zestawienie czynników reprezentujących takie problemy wraz z propozycjami działań redukujących takie ryzyko przedstawili M. Ratajczak-Mrozek i F. Nowacki [2016]. W niniejszym rozdziale uwzględnia się grupę innych czynników ryzyka, związanych przede wszystkim z nastawieniem usługodawcy i zleceniodawcy usług logistycznych do współpracy. Mogą być one potraktowane jako przyczynowe wobec problemów w realizacji dostaw uwzględnionych w pierwszej grupie czynników.

Jako podstawę opracowania zestawienia głównych czynników ryzyka związanych z nastawieniem usługodawcy do współpracy logistycznej przyjęto typologię czynników przedstawioną w pracy M. Tyrańskiej i T. Małkusa [2016, ss. 115–120]. Powstała ona w oparciu o przegląd literatury oraz uzyskane opinie pracowników współpracujących z dostawcami usług logistycznych w działających w Polsce przedsiębiorstwach.

W pierwszej kolejności można wyróżnić czynniki ryzyka związane z kształtowaniem warunków współpracy (zawieraniem transakcji) i działaniem o te warunki opartym. Inspiracją do ich identyfikacji jest charakterystyka źródeł kosztów transakcji, przedstawiona przez O. Williamsona [1998], a także rozważania dotyczące ograniczeń w dostępie stron do informacji, uwzględniane w teorii kontraktu niekompletnego [Hart, Moore 1988] oraz w teorii agencji [Jensen, Meckling 1976], rozwinięte na gruncie teorii kosztów transakcji. Do takich czynników ryzyka zalicza się przede wszystkim [Tyrańska, Małkus 2016, ss. 116–119]:

- skłonność operatora logistycznego do oportunizmu, przejawiającego się wykorzystywaniem okazji rynkowych tylko dla własnych korzyści,
- świadome ograniczanie/utrudnianie przez usługodawcę dostępu zleceniodawcy do informacji dotyczących stanu realizacji i efektów wykonania zleconych usług,
- uzależnienie zleceniodawcy od usługodawcy związane z kosztownym zaangażowaniem zleceniodawcy w dostosowanie infrastruktury do potrzeb współpracy.

Z przedstawionymi czynnikami związany jest problem niewystarczającego zaangażowania usługodawcy w doskonalenie współpracy i działalności zleceniodawcy, który uwzględniono w opracowaniach z zakresu outsourcingu [Gay, Essinger 2002; Corbett 2004; Brown, Wilson 2005; Power, Desouza, Bonfazi 2010]. Dotyczy to zwłaszcza kompleksowej obsługi przepływów między zleceniodawcą i jego dostawcami oraz odbiorcami. Brak motywacji usługodawcy do kooperacji może skutkować jego niechęcią do informowania zleceniodawcy o zakłóceniach w realizacji usług, o zmianach oczekiwań partnerów oraz o możliwościach usprawniania współpracy.

W rozważaniach dotyczących utrudnień współpracy z wyspecjalizowaną jednostką logistyczną należy również rozpatrzyć czynniki związane z wcześniejszą praktyką

zleceniodawcy obejmujące współpracę z usługodawcami. Można do nich zaliczyć: niewystarczające doświadczenie zleceniodawcy, brak przyporządkowania obowiązków za aktualizację informacji o rynku usług logistycznych pomiędzy pracowników zleceniodawcy, różnice w postrzeganiu i ocenie ryzyka przez zleceniodawcę i dostawcę usług logistycznych [Tyrańska, Małkus 2016, ss. 116–119]. Wyróżnione czynniki zostały szczegółowo opisane we wcześniej wspomnianych opracowaniach z zakresu współpracy w outsourcingu [Gay, Essinger 2002; Brown, Wilson 2005; Power, Desouza, Bonfazi 2010] oraz uwzględnione w rozważaniach dotyczących współpracy i ryzyka w łańcuchach dostaw [Waters 2009; 2011]. Należy także wspomnieć o trudnościach w dostosowaniu relacji z usługodawcą do założeń dotyczących znaczenia zleconych usług w działalności podstawowej zleceniodawcy. Podstawą kształtowania takich relacji jest umowa zawarta pomiędzy współpracującymi jednostkami. Główne problemy związane z umową mogą dotyczyć stopnia doprecyzowania kontraktu/umowy, zapewnienia odpowiedniego poziomu elastyczności działań oraz dostosowania warunków współpracy do wymagań branży zleceniodawcy [Ratajczak-Mrozek, Nowacki 2016, s. 3]. Na postanowienia umowy o obustronnych zobowiązaniach i uprawnieniach stron oraz na późniejszą współpracę wpływają również różnice w postrzeganiu i ocenie ryzyka.

Formy reakcji na ryzyko współpracy z dostawcą usług logistycznych

Działania zaplanowane jako reakcja na ryzyko mogą mieć zróżnicowany charakter. Wykorzystując typologię sposobów postępowania z ryzykiem, proponowaną w identyfikacji rodzajów reakcji na ryzyko w ramach zarządzania ryzykiem w projekcie, można wyróżnić [Pawlak 2006; Wysocki 2013]:

- przyjęcie ryzyka i jego potencjalnych skutków w takiej postaci, w jakiej są – takie podejście jest charakterystyczne dla zdarzeń o niewielkich skutkach,
- zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka oraz ich skutków – oddziaływanie na źródło ryzyka tak, aby czynnik ryzyka nie powstał lub w warunkach ograniczonego wpływu na źródło ryzyka ograniczanie prawdopodobieństwa wystąpienia czynnika,
- przeniesienie skutków – przez ubezpieczenie, gwarancje lub podział nakładów na realizację działań, pomiędzy współpracujące jednostki,
- redukowanie skutków – ustalenie działań redukujących potencjalne skutki, które zostaną wdrożone, jeśli wystąpi czynnik ryzyka. Związane są z opracowaniem tzw. planów awaryjnych.

Wykorzystując przedstawione typy reakcji na ryzyko dokonano zestawienia propozycji działań podejmowanych przez zleceniodawcę we współpracy z dostawcą usług logistycznych (tab. 1). W zestawieniu uwzględniono również konsultacje z menedżerami logistyki badanych przedsiębiorstw, aby określić najbardziej adekwatne działania, uwzględniające specyfikę rynku usług logistycznych oraz wpływ logistyki na konkurencyjność zleceniodawcy.

Tabela 1. Rodzaje działań podejmowanych w reakcji na ryzyko współpracy z dostawcą usług logistycznych

Reakcja na ryzyko	Charakterystyczne działania w reakcji na ryzyko
Przyjęcie ryzyka i jego potencjalnych skutków takimi, jakimi są	• wymiana informacji o możliwych czynnikach ryzyka pomiędzy zleceniodawcą i usługodawcą, • brak działań w reakcji na ryzyko.
Zmniejszenie lub całkowite wyeliminowanie prawdopodobieństwa wystąpienia czynników ryzyka oraz ich skutków	• rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą, • angażowanie we współpracę innych jednostek organizacyjnych (niż te, zajmujące się działalnością logistyczną) przedsiębiorstwa – zleceniodawcy, • opracowanie i zmiany (dostosowawcze do nowych warunków) wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy, • renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami (w celu uniknięcia powtórnego występowania niektórych czynników ryzyka), • rozwiązanie współpracy z usługodawcą (w warunkach jego niedostosowania się do wymagań zleceniodawcy i potrzeby jego zmiany).
Przeniesienie skutków	• renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami (zwłaszcza w kierunku zwiększania zaangażowania usługodawcy w rozwijanie współpracy oraz związany z tym podział nakładów na rozwój), • podjęcie współpracy z nowym, kolejnym usługodawcą (w celu zmniejszenia ryzyka niewykonania lub nieprawidłowego wykonania zleconych zadań w pojedynczej relacji zleceniodawca – usługodawca).
Redukowanie skutków	• renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami (w celu wyeliminowania lub ograniczenia już powstałych błędów we współpracy lub w realizacji działań przez usługodawcę), • dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy odpowiedzialnych za współpracę z usługodawcą, • rozszerzenie zakresu kontroli działań usługodawcy, • rozwiązanie współpracy z usługodawcą (w warunkach jego niedostosowania się do wymagań zleceniodawcy i konieczności uniknięcia kolejnych błędów), • podjęcie współpracy z nowym usługodawcą (w następstwie rozwiązania współpracy z dotychczasowym usługodawcą).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Halvey, Murphy Melby [2000]; Gay, Essinger [2002]; Corbett [2004]; Brown, Wilson [2005]; Power, Desouza, Bonfazi [2010]; Waters [2009; 2011].

Metodologia badań empirycznych

Uwzględniając potrzebę identyfikacji i eliminowania w pierwszej kolejności zakłóceń działania kooperantów, skoncentrowano uwagę na ryzyku związanym z negatywnymi efektami współpracy. W dążeniu do stworzenia całościowego obrazu zagrożeń związanych z nastawieniem stron do współpracy, uwzględniono szeroki zakres krótkookresowych i długookresowych relacji oraz zróżnicowane zakresy zlecanych usług logistycznych. Dane zebrano za pomocą kwestionariusza ankietowego skierowanego

do reprezentantów przedsiębiorstw zlecających usługi logistyczne. Do analizy zgromadzonych danych, jako inspirację, wykorzystano zasady stosowania metody FMEA[2].

Wyniki badań opracowano w oparciu o oświadczenia złożone przez 29 uczestników internetowej ankiety przeprowadzonej w 2017 roku. Kwestionariusz Analiza Ryzyka Współpracy z Wyspecjalizowanymi Dostawcami Usług Logistycznych został dostarczony reprezentantowi każdego z badanych przedsiębiorstw wraz z prośbą o wypełnienie go w trybie on-line, co zapewniło anonimowość uczestników badania. Dobór próby został oparty o metodę dostępności badanych.

Każdy z czynników ryzyka uwzględnionych w badaniu oceniany był przez respondentów ze względu na występowanie zagrożenia (W), wykrywalność zagrożenia (O) oraz znaczenie zagrożenia dla funkcjonowania przedsiębiorstwa (Z)[3]. Metoda FMEA jest metodą jakościową, ale uwzględnia elementy analizy ilościowej, co oznacza, że poszczególne składowe wpływające na poziom ryzyka opisuje się przypisując im odpowiednie miary. Ostateczny opis poszczególnych stopni oceny na skali odzwierciedlającej zmiany nasilenia cech uwzględnionych w pytaniach, został opracowany po konsultacji z przedstawicielami respondentów.

Na podstawie odpowiedzi respondentów dokonano oceny istotności każdego czynnika, określając liczbę priorytetową ryzyka (LPR). Zgodnie z założeniami metody FMEA liczba ta stanowi iloczyn liczb przypisanych dla występowania zagrożenia (W), wykrywalności zagrożenia (O) i znaczenia zagrożenia dla funkcjonowania przedsiębiorstwa (Z). Każdą ze składowych określa się w wartościach między 1 a 10, więc wartość LPR może kształtować się między 1 a 1000. W metodzie tej przyjmuje się założenie, że wyższe wartości wskaźnika LPR identyfikują wyższy priorytet zagrożenia. Oceniając LPR można wykorzystać następujące kategorie [Millller 2011, s. 486] ryzyka:

- od 1 do 50 – niskie,
- od 51 do 100 – średnie,
- od 101 do 200 – wysokie,
- od 201 do 1000 – bardzo wysokie.

Wyróżnione kategorie odzwierciedlają istotność każdego czynnika ryzyka, a zatem wskazują także na znaczenie działań podejmowanych w reakcji na takie ryzyko.

Prezentacja wyników badań

Wśród respondentów ok. 40% stanowiły osoby bezpośrednio odpowiedzialne za

[2] Celem zastosowania metody FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) w doskonaleniu procesów jest konsekwentne eliminowanie wad (słabszych miejsc, czynników, które mogą dezorganizować przebieg procesu) poprzez rozpoznanie rzeczywistych przyczyn ich powstania i stosowanie odpowiednich (o udowodnionej skuteczności) środków zapobiegawczych. Poprzez wykorzystanie wiedzy i doświadczeń z już przeprowadzonych analiz, metoda ta stwarza możliwość unikania wystąpienia rozpoznanych, a także jeszcze nieznanych wad w nowych procesach. Metoda FMEA pozwala poddawać proces kolejnym analizom i na ich podstawie wprowadzać poprawki oraz nowe rozwiązania, skutecznie eliminujące źródła wad i ulepszające przebieg badanego procesu [Hamrol, Mantura 2002].

[3] Wykorzystanie metody FMEA w doskonaleniu procesów prezentują m.in. prace: A. Hamrol, D. Kowalik [2002], P. Millera [2011], B. Skotnickiej-Zasadzień [2012] oraz H. Obory [2017].

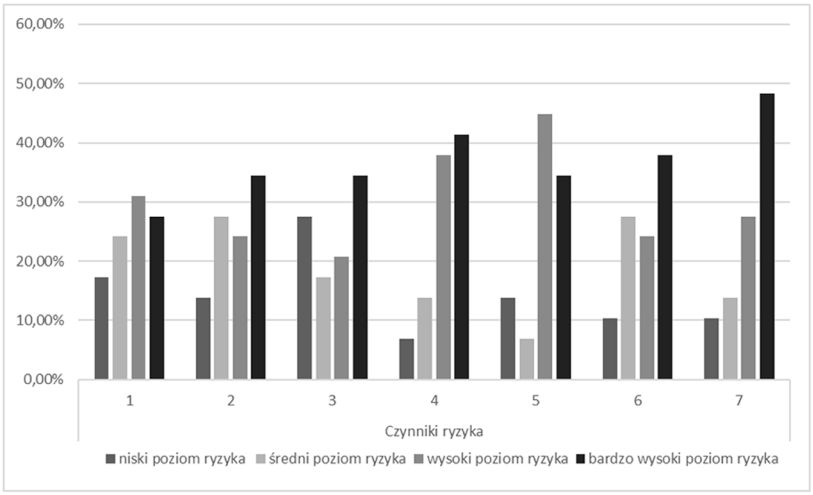
współpracę z dostawcą usług logistycznych, a 50% reprezentowało kierownictwo przedsiębiorstw. Pozostali ankietowani zajmowali stanowiska logistyków lub spedytorów. Rozróżnienie stanowisk osób odpowiedzialnych za współpracę z usługodawcą oraz logistyków i spedytorów związane jest ze zróżnicowanym zakresem pełnionych funkcji. Osoby odpowiedzialne za współpracę mogą reprezentować całościowe oczekiwania zleceniodawcy dotyczące efektów i rozwoju współpracy z usługodawcą. Specjalista logistyki może ograniczać się do wąskiego zakresu działań we współpracy z usługodawcą, związanego z kształtowaniem przepływów towarów od dostawców i do odbiorców. Spedytor jest natomiast odpowiedzialny za organizowanie, dokumentację i nadzorowanie przepływów towarów do przedsiębiorstwa (zleceniodawcy) i jego odbiorców oraz za obsługę celną towarów.

Wśród badanych przedsiębiorstw ok. 50% świadczyło usługi, 21% zajmowało się produkcją, a 14% handlem. Pozostali respondenci to dostawcy usług logistycznych angażujący podwykonawców (ok. 14%). Międzynarodowy zasięg działania zadeklarowało 58% badanych przedsiębiorstw. Prawie 80% przedsiębiorstw prowadzi swoją działalność powyżej 10 lat. Większość z nich współpracuje z usługodawcami w obszarze logistyki powyżej 3 lat. W przypadku 45% badanych przedsiębiorstw współpraca ta realizowana jest na podstawie umowy na czas określony, ok. 35% prowadzi swoją współpracę w oparciu o umowę bezterminową, a 21% z nich na podstawie każdorazowo zgłaszanego zapotrzebowania na wykonanie ustalonej usługi logistycznej.

Na rysunku 1 przedstawiono ocenę istotności badanych czynników ryzyka ustaloną na podstawie odpowiedzi respondentów. Analizując przedstawione dane można stwierdzić, że większość ankietowanych uznała badane czynniki za wywołujące ryzyko na poziomie wysokim oraz bardzo wysokim. Działaniom podejmowanym w reakcji na wszystkie uwzględnione czynniki należy zatem przyznać wysoki lub bardzo wysoki priorytet. Dostrzegalne na rysunku zróżnicowanie opinii respondentów może wynikać z subiektywizmu oceny poszczególnych uwarunkowań kształtowania się ryzyka dla każdego badanego czynnika wywołanego doświadczeniami we współpracy z konkretnymi operatorami logistycznymi.

Na podstawie ujętych na rysunku 1 wartości liczb priorytetowych dla poszczególnych czynników ryzyka można zaproponować ranking istotności czynników ryzyka. Ranking ten dostarcza wytycznych do określenia kolejności podejmowania działań w reakcji na poszczególne czynniki. Został on przedstawiony w tabeli 2.

Rysunek 1. Poziom liczby priorytetowej badanych czynników ryzyka na podstawie opinii respondentów



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Tabela 2. Ranking czynników ryzyka współpracy z operatorem logistycznym

Miejsce w rankingu	Nazwa czynnika ryzyka
1	Różnice w postrzeganiu i ocenie ryzyka pomiędzy zleceniodawcą i dostawcą usług logistycznych
2	Niewystarczające zaangażowanie dostawcy usług logistycznych w doskonalenie współpracy ze zleceniodawcą
3	Brak przyporządkowania odpowiedzialności za aktualizację informacji o rynku usług logistycznych pomiędzy pracowników zleceniodawcy
4	Uzależnienie od dostawcy usług logistycznych związane z kosztownym zaangażowaniem zleceniodawcy w dostosowanie infrastruktury do potrzeb współpracy
5	Świadome ograniczanie/utrudnianie dostępu zleceniodawcy do informacji posiadanych przez dostawcę usług logistycznych i dotyczących wykonania zleconych usług
6	Niewystarczające doświadczenie zleceniodawcy we współpracy z dostawcą usług logistycznych
7	Skłonność dostawcy usług logistycznych do wykorzystywania okazji rynkowych dla własnych korzyści, z możliwą szkodą dla współpracy ze zleceniodawcą

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

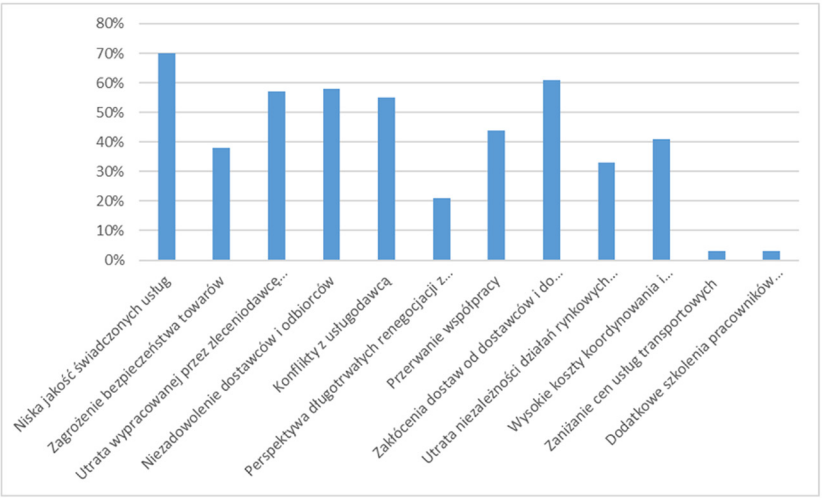
W ramach obliczonej dla każdego czynnika liczby priorytetowej, obok prawdopodobieństwa wystąpienia czynnika i trudności jego wykrycia, uwzględniono jego znaczenie dla zleceniodawcy związane z poziomem uciążliwości. Warto w tym miejscu wyjaśnić czego może dotyczyć ta uciążliwość. W ankiecie uwzględniono pytania dotyczące negatywnych skutków w działalności zleceniodawcy związanych z występowaniem poszczególnych czynników ryzyka. Na podstawie istotnych

problemów występujących we współpracy logistycznej, prezentowanych w literaturze wyróżniono [Halvey, Murphy Melby 2000; Gay, Essinger 2002; Brown, Wilson 2005; Power, Desouza, Bonfazi 2010; Waters 2009; 2011]:

- niską jakość świadczonych usług,
- zagrożenie bezpieczeństwa towarów,
- utratę wypracowanej przez zleceniodawcę wiedzy o rynku, klientach i ich obsłudze,
- niezadowolenie dostawców i odbiorców,
- konflikty z usługodawcą,
- perspektywę długotrwałych renegocjacji z usługodawcą,
- przerwanie współpracy,
- zakłócenia dostaw od dostawców i do odbiorców zleceniodawcy,
- utratę niezależności działań rynkowych przez zleceniodawcę,
- wysokie koszty koordynowania i kontrolowania współpracy z usługodawcą.

Ujęte w ankiecie pytanie dotyczące najczęściej występujących problemów związanych z pojawieniem się poszczególnych czynników ryzyka umożliwiło uzupełnienie zestawienia o inne, dostrzeżone przez respondentów, utrudnienia we współpracy. Uwzględniono w nich zaniżanie opłat związanych z obsługą logistyczną (odpowiedzi udzielali spedytorzy pracujący dla zleceniodawcy i powierzający operatorom logistycznym wykonanie określonych usług), związane z tym trudności w dostosowaniu się do wymagań jakościowych zleceniodawcy oraz zakłócenia wywołane ograniczoną dostępnością pracowników kierowanych na dodatkowe szkolenia.

Rysunek 2. Negatywne skutki związane z wystąpieniem rozważanych czynników ryzyka



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Na podstawie udzielonych w ankiecie odpowiedzi ustalono częstotliwość występowania wyróżnionych negatywnych skutków (rysunek 2).

Wnioski dotyczące reakcji na ryzyko na podstawie przeprowadzonych badań

Propozycje podejmowanych działań wskazane przez respondentów w odpowiedzi na wyróżnione czynniki ryzyka zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Działania podejmowane w reakcji na wystąpienie czynników ryzyka

Czynnik ryzyka	Działania podejmowane przez respondentów
Różnice w postrzeganiu i ocenie ryzyka pomiędzy zleceniodawcą i dostawcą usług logistycznych	1. Renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami. 2. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą. 3. Rozszerzenie zakresów kontroli działań usługodawców. 4. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 5. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy. 6. Rozwiązanie współpracy z usługodawcą. 7. Podjęcie współpracy z nowym usługodawcą. 8. Angażowanie we współpracę pracowników innych jednostek zleceniodawcy.
Niewystarczające zaangażowanie dostawcy usług logistycznych w doskonalenie współpracy ze zleceniodawcą	1. Renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami. 2. Rozszerzenie zakresu kontroli działań usługodawców. 3. Podjęcie współpracy z nowym usługodawcą. 4. Rozwiązanie współpracy z usługodawcą. 5. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy. 6. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 7. Angażowanie we współpracę pracowników innych jednostek zleceniodawcy. 8. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą.
Brak przyporządkowania odpowiedzialności za aktualizację informacji o rynku usług logistycznych pomiędzy pracowników zleceniodawcy	1. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą. 2. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 3. Przeniesienie niektórych obowiązków pracowników logistyki na pracowników innych jednostek organizacyjnych. 4. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy.
Uzależnienie od dostawcy usług logistycznych związane z kosztownym zaangażowaniem zleceniodawcy w dostosowanie infrastruktury do potrzeb współpracy	1. Renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami. 2. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy. 3. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 4. Rozwiązanie współpracy z usługodawcą. 5. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą. 6. Rozszerzenie zakresu kontroli działań usługodawców. 7. Angażowanie we współpracę pracowników innych jednostek zleceniodawcy. 8. Podjęcie współpracy z nowym usługodawcą.

Czynnik ryzyka	Działania podejmowane przez respondentów
Świadome ograniczanie/ utrudnianie zleceniodawcy dostępu do informacji posiadanych przez dostawcę usług logistycznych i dotyczących wykonania zleconych usług	1. Rozszerzenie zakresu kontroli działań usługodawców. 2. Renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami. 3. Podjęcie współpracy z nowym usługodawcą. 4. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą. 5. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 6. Angażowanie we współpracę pracowników innych jednostek zleceniodawcy. 7. Rozwiązanie współpracy z usługodawcą. 8. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy.
Niewystarczające doświadczenie zleceniodawcy we współpracy z dostawcą usług logistycznych	1. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą. 2. Rozszerzenie zakresów kontroli działań usługodawców. 3. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy. 4. Przeniesienie niektórych obowiązków pracowników logistyki na pracowników innych jednostek organizacyjnych. 5. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 6. Uczenie się na od doświadczonego usługodawcy.
Skłonność dostawcy usług logistycznych do wykorzystywania okazji rynkowych tylko dla własnych korzyści, z możliwą szkodą dla współpracy ze zleceniodawcą	1. Renegocjacje i zmiany zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami. 2. Podjęcie współpracy z nowym usługodawcą. 3. Rozwiązanie współpracy z usługodawcą. 4. Zmiany wewnętrznych procedur działalności logistycznej zleceniodawcy. 5. Angażowanie we współpracę pracowników innych jednostek zleceniodawcy. 6. Rozszerzenie zakresów kontroli działań usługodawców. 7. Rozszerzenie zadań pracowników zleceniodawcy we współpracy z usługodawcą. 8. Dodatkowe szkolenia pracowników zleceniodawcy współpracujących z usługodawcą.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Uwzględniona w tabeli 3 kolejność działań odzwierciedla preferencje badanych przedsiębiorstw w reagowaniu na poszczególne czynniki ryzyka. Uogólniając, można stwierdzić, że w przypadku większości czynników do najczęściej podejmowanych działań należy renegocjowanie i zmiana zasad współpracy z dotychczasowymi usługodawcami, rozszerzenie zakresu kontroli działań usługodawców oraz organizowanie dodatkowych szkoleń dla pracowników zleceniodawcy, zaangażowanych we współpracę z usługodawcami. Odpowiedzi respondentów wskazują, że są bardziej skłonni do samodzielnego lub wspólnego z usługodawcą usprawniania dotychczasowej współpracy niż do zmian dostawcy usług logistycznych. Rozwiązanie kooperacji z dotychczasowym dostawcą usług jest rzadziej wybieranym rozwiązaniem, a najrzadziej ankietowani wybierają przenoszenie niektórych obowiązków pracowników logistyki na pracowników innych jednostek organizacyjnych oraz uczenie się od doświadczonego usługodawcy.

Podsumowanie

Zakres zagadnień przedstawiony w niniejszym rozdziale odzwierciedla przebieg działań w postępowaniu z ryzykiem, towarzyszącym współpracy z dostawcą usług logistycznych. Uwzględniono istotność poszczególnych czynników ryzyka, problemy występujące u zleceniodawcy związane z wystąpieniem poszczególnych czynników ryzyka oraz działania podejmowane przez respondentów w reakcji na pojawienie się tych czynników. Przedstawiona problematyka jest szczególnie istotna ze względu na trudności w zapewnieniu kompletności postanowień umów między stronami, wynikającymi z ograniczeń w dostępie do informacji oraz zmienności warunków współpracy pomiędzy nimi i w otoczeniu współpracy. Zaprezentowana treść może być wykorzystana zarówno w praktyce współpracy zleceniodawców z dostawcami usług logistycznych, jak również stanowić podstawę dalszych badań naukowych dotyczących zarządzania ryzykiem w przypadku takiej kooperacji.

Z uwagi na zastosowaną metodę doboru próby i jej niereprezentatywność, autorzy opracowania są świadomi ograniczonych możliwości uogólniania wniosków i dostrzegają potrzebę przeprowadzenia dalszych badań przy zastosowaniu metod zapewniających uzasadnione statystycznie wyniki. Dalsze badania mogą dotyczyć uzupełnienia zestawienia czynników ryzyka, wyboru metod umożliwiających większą dokładność w określaniu istotności czynników ryzyka, a także dostosowania działań podejmowanych w reakcji na ryzyko do poszczególnych czynników.

Bibliografia

Brown D., Wilson S. (2005), *The Black Book of Outsourcing. How to Manage the Changes, Challenges and Opportunities*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey.

Corbett M. (2004), *The Outsourcing Revolution. Why it Makes Sense and How to Do it Right*, Dearborn Trade Publishing, A Kaplan Professional Company, New York (NY).

Gay Ch.L., Essinger J. (2002), *Outsourcing strategiczny. Koncepcja, modele i wdrażanie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.

Halvey J. K., Murphy Melby B. (2000), *Business Process Outsourcing. Processes, Strategies and Contracts*, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Weinheim, Toronto, Singapore.

Hamrol A., Kowalik D. (2002), *FMEA w doskonaleniu procesów z dominującym udziałem człowieka*, „Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie", Politechnika Śląska, nr 12.

Hamrol A., Mantura W. (2002), *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*, WNPWN Warszawa.

Hart O., Moore J. (1988), *Incomplete Contracts and Renegotiation*, „Econometrica", vol. 56, no. 4, ss. 755–785

Jensen M., Meckling W. (1976), *Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure*, „Journal of Financial Economics", no. 3, ss. 305–360

Miller P. (2011), *Systemowe zarzadzanie jakością. Koncepcja systemu, ocena systemu, wspomaganie decyzji*, Difin, Warszawa.

Obora H. (2017), *Metoda FMEA w doskonaleniu usług publicznych, Konsulting, doradztwo biznesowe w rozwoju organizacji*, M. Walczak, A. Wodecka-Hyjek (red.), Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków.

Pawlak M. (2006), *Zarządzanie projektami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Power M.J., Desouza K.C., Bonfazi C. (2010), *Outsourcing. Podręcznik sprawdzonych praktyk*, MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa.

Ratajczak-Mrozek M., Nowacki F. (2016), *Kształtowanie ryzyka w krajowych i międzynarodowych łańcuchach dostaw*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka", nr 7, 2016, ss. 2–7.

Skotnicka-Zasadzień B. (2012), *Analiza efektywności zastosowania metody FMEA w małym przedsiębiorstwie przemysłowym*, „Wspomaganie Zarządzania Systemami Produkcyjnymi", Politechnika Śląska, vol. 2, nr 2, ss. 142–153.

Tyrańska M., Małkus T. (2016), *Metodyka zarządzania ryzykiem współpracy z operatorem logistycznym*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie", nr 11, ss. 109–127.

Waters D. (2009), *Supply chain management. An introduction to logistics*, 2nd edition, Palgrave Macmillan, New York.

Waters D. (2011), *Supply chain risk management. Vulnerability and resilience in logistics*, 2nd edition, Kogan Page Ltd, London, Philadelphia, New Delhi.

Williamson O. (1998), *Instutycje ekonomiczne kapitalizmu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Wysocki R.K. (2013), *Efektywne zarządzanie projektami. Tradycyjne, zwinne, ekstremalne*, wydanie 6, Wydawnictwo Helion, Gliwice.

Iveta Vozňáková
Uniwersytet Opolski, Wydział Ekonomiczny
Iveta.Voznakova@vspp.cz

Ekonomiczne i ekologiczne wyzwania dla transportu miejskiego na przykładzie miasta Ostrawy

Wprowadzenie

Rządy krajów europejskich mocno wspierają rozwój napędów alternatywnych, w tym rynku CNG. Eksperci zajmujący się rozwojem alternatywnych napędów i paliw szacują, że do 2020 roku pojazdy zasilane CNG będą stanowiły 10 procent wszystkich poruszających się po Europie czy na świecie.

Poziom emisji dwutlenku węgla przez pojazdy zasilane paliwem CNG jest wyraźnie mniejszy, aniżeli dopuszczalne normy. Eksperci również szacują, że zmiana dieslowskich jednostek zasilania na silniki napędzane gazem przyczyni się do redukcji emisji CO_2 nawet o jedną czwartą. Napęd CNG można zastosować zarówno w pojazdach osobowych, jak i dostawczych. Coraz częściej znajduje on także zastosowanie w pojazdach komunikacji miejskiej.

Przyczyn upowszechniania się napędów zasilanych gazem CNG upatrywać należy w niższej cenie CNG, uproszczeniu kwestii przeglądów okresowych zbiorników i redukcji opłat administracyjnych. Pozytywne efekty ekonomiczne zasilania floty komunikacji miejskiej CNG spotęgowane zostaną dalszym spadkiem cen gazu ziemnego na świecie. A mając na uwadze przewidywane zakazy wjazdu do centrów miast pojazdów napędzanych silnikami diesla, komunikacja miejska jako pierwsza powinna zacząć korzystać z alternatywnych form zasilania pojazdów komunalnych i autobusów. I choć zakup pojazdów zasilanych gazem ciągle jeszcze jest droższy o ok. 15–20%, to efekty uzyskane w całym cyklu eksploatacji pojazdu mogą przyczynić się do oszczędności kosztów transportu (zewnętrznych) nawet na poziomie 20–40%.

Cele i metody

Celem rozdziału jest ekonomiczna i ekologiczna analiza możliwości zastosowania napędów alternatywnych w pojazdach komunikacji miejskiej w perspektywie najbliższych lat. Wśród metod badawczych wykorzystano studia literatury przedmiotu, w tym głównie artykułów naukowych i aktów prawnych znajdujących zastosowanie na różnych poziomach instytucjonalnych.

Badania oparto na informacjach istotnych dla opisania problemu badawczego i jego oceny statystycznej za pomocą indukcji, dedukcji i syntezy. Pokazując zależności między rodzajem napędów i paliw a ich oddziaływaniem na środowisko naturalne posłużono się uproszczoną formą analizy *Well-to-wheels*, którą uznano za najbardziej odpowiednie narzędzie badawcze. Analiza ta stanowi specyficzny rodzaj analizy LCA (*Life Cycle Assessment*), znajdującej częste zastosowanie w obszarze transportu. Wykorzystywana jest w ocenie oddziaływania na środowisko naturalne różnych rodzajów napędów i paliw, środków transportu oraz typów pojazdów. Analiza cyklu życia produktu pozwala skonstatować, że kontynuowanie tradycyjnej koncepcji produkcji „od kołyski do grobu", opierającej się na liniowym łańcuchu produkcyjnym, nie umożliwia osiągnięcia zrównoważonej gospodarki. W modelu tym odpady wytwarzane są zarówno na końcu łańcucha, w postaci zużytego produktu, jak i podczas procesu produkcji, w tym zanieczyszczeń powodowanych działaniami transportowymi. Dlatego wykorzystanie alternatywnych koncepcji zasilania pojazdów może mieć kluczowe znaczenie dla prawidłowości funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym.

Analiza *Well-to-Wheel* pozwala na wyznaczenie emisji zanieczyszczeń i zużycie energii wynikające z zastosowania różnych rodzajów paliw oraz odpowiadających im możliwych napędów pojazdów. W tym przypadku bazuje się na umownym cyklu istnienia paliwa. Analiza podzielona jest na dwie części – pierwszą *WTT – Well to Tank*, i drugą *TTW – Tank to Wheels*. Pierwsza ocenia paliwo od źródła pozyskania nośnika energii do zbiornika paliwa. Druga dotyczy zużycia paliwa, tzn. od zbiornika paliwa do koła pojazdu. Wynikiem końcowym jest suma zużycia energii emisji zanieczyszczeń, w odniesieniu do wpływu na globalne ocieplenie jako ekwiwalentu CO_2.

Problematyka oceny oddziaływania różnych paliw na środowisko naturalne coraz częściej znajduje się w centrum zainteresowania władz poszczególnych państw, jak i całej Unii Europejskiej, która podejmuje szereg działań na rzecz rozwoju paliw alternatywnych. Koncentracja UE na aspektach ekologicznych i bezpieczeństwie energetycznym, zmniejszającym zależność funkcjonowania gospodarek od ropy naftowej, sprawia, że napędy alternatywne, w tym CNG, stają się coraz popularniejsze. I to nawet w branży motoryzacyjnej, co znajduje swoje odzwierciedlenie w coraz większej ofercie pojazdów napędzanych paliwami alternatywnymi, w tym CNG [Šnita 2017].

Wyzwania ekologiczne

Jednym z głównych argumentów, przemawiających za wdrażaniem silników napędzanych paliwami alternatywnymi, są względy ekologiczne. Oddziaływanie na środowisko naturalne pojazdów zasilanych paliwami klasycznymi jest dziś już stosunkowo dobrze znane – wpływa negatywnie na zdrowie ludzi i całe ekosystemy. Zastosowanie alternatywnych koncepcji zasilania pojazdów pozwoli na znaczną redukcję negatywnego oddziaływania transportu na środowisko naturalne. Silniki i ogniwa paliwowe będą zasadniczo wolne od emisji. Problemem może być jednak wzrost emisji zanieczyszczeń w produkcji poszczególnych napędów lub paliw przez nie używanych, szczególnie w celu zwiększenia technicznej złożoności produkcji [*Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament...*].

O ile punktem ciężkości wdrażania pojazdów elektrycznych (*elektromobility*) jest troska o ekologię i eliminacja wytwarzania spalin podczas pracy pojazdu w całym cyklu eksploatacyjnym, to należy pamiętać o samym wytwarzaniu energii elektrycznej i sposobach jej przechowywania w pojazdach. Jak do tej pory w tym celu wykorzystywane są duże i ciężkie akumulatory, których produkcja związana jest ze znacznym zużyciem energii i surowców. Ich wydobycie i przetwarzanie powoduje wiele zagrożeń dla środowiska naturalnego [Kočí 2009].

Wykorzystanie paliw alternatywnych w transporcie miejskim, według zasady zerowej emisji substancji szkodliwych i innych negatywnych oddziaływań na środowisko, wymaga postępowania zgodnego z metodologią LCA (*Life-Cycle Assessment*), oceny cyklu istnienia paliwa, tj.od wydobycia surowca poprzez łańcuch przetwarzania, dostarczenie paliwa do pojazdu oraz jego spalanie w trakcie pracy środka transportu [Hanus, Koubský, Krčma 2004].

W określaniu zakresu oddziaływania paliw i biopaliw na środowisko naturalne najbardziej adekwatną metodą wydaje sie uproszczona forma analizy LCA, określana mianem *Well-to-Wheels*. Zastosowanie analizy LCA pozwala stwierdzić, że praktycznie wszystkie alternatywne paliwa silnikowe, z wyjątkiem CNG i LPG, są energochłonne w fazie poprzedzającym ostateczne zużycie. Energia zużywana w fazie WTT co najwyżej odpowiada faktycznej zawartości energii użytecznej paliwa alternatywnego (DME, syntetyczne paliwa płynne, wodór z biomasy lub ZP). Jednak w większości wariantów, zawartość energii w paliwie przekracza od 1,5 do 5 razy zużycie energii użytecznej na etapie WTT (wodór elektrolityczny, bioetanol, biodiesel). Wykazano, że energia zawarta w biomasie lub zasobach naturalnych jest bardzo mało skoncentrowana i znaczna część dostępnego z tych źródeł odnawialnego potencjału energetycznego nie zostanie skutecznie wykorzystana w końcowym etapie konsumpcji [Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament...].

W produkcji każdego paliwa alternatywnego zużywana jest energia (ilość uzależniona jest od rodzaju paliwa alternatywnego) ze źródeł nieodnawialnych. W większości przypadków chodzi o energię elektryczną i paliwa silnikowe w rolnictwie i transporcie [*Well-to-tank. Researchgate*]. Dlatego też konieczna jest kompleksowa i obiektywna analiza, pozwalająca ustalić faktyczne zużycie energii w całym cyklu, ponieważ w niektórych przypadkach proces produkcji paliw ekologicznych może

być wysoce energochłonny i negatywnie wpływać na środowisko naturalne, tak że w końcowym rozrachunku zysku i strat (nakłady na produkcję przekraczają oszczędności eksploatacyjne wynikające z zastosowania w pojazdach np. wodoru) otrzymamy ujemny bilans ekologiczny. Kompleksowa ocena oddziaływania na środowisko (LCA) jest obecnie przedmiotem wielu badań na całym świecie. Jest to bardzo złożony problem wymagający analizy dużych ilości różnorodnych danych wejściowych, pochodzących z różnych sektorów gospodarki (rolnictwo, górnictwo i kopalnictwo, energetyka, przemysł chemiczny, motoryzacyjny, ekonomia) [*Technicko-ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě...*].

Wyższa emisja węglowodorów, powodowana przez pojazdy z napędem CNG, jest konsekwencją przede wszystkim resztkowego niespalonego metanu (NMHC), który stanowi poważne zagrożenia dla zdrowia. Dlatego ważna jest stała analiza i ocena poziomu emisji ryzykownych węglowodorów. W pojazdach napędzanych CNG zanieczyszczenia powodować mogą lotne aldehydy, jednak ich skuteczny rozkład w katalizatorach gazów spalinowych jest na ogół o wiele łatwiejszy niż samych węglowodorów. Aldehydy częściowo się utleniają w procesie spalania. Zastosowanie alternatywnych paliw gazowych jest ważne również z punktu widzenia redukcji poziomu ryzyka dla zdrowia, które okazuje się stosunkowo wysokie w przypadku pojazdów starszych, często nieposiadających katalizatorów. Zastąpienie tradycyjnych paliw silnikowych paliwami alternatywnymi jest bardzo korzystne także ze względu na możliwość zmniejszenia powstawania smogu foto-utleniającego i ozonu troposferycznego, których prawdopodobieństwo wystąpienia jest szczególnie duże w ogromnych aglomeracjach miejskich, o silnym natężeniu ruchu komunikacyjnego [*Technicko-ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě...*].

Alternatywne paliwa ciekłe i gazowe w porównaniu z paliwami tradycyjnymi, wytwarzanymi na bazie ropy naftowej – benzyna, olej napędowy, są na ogół mniej uciążliwe dla środowiska, szczególnie w końcowym etapie ich zastosowania w pojeździe (TTW). Mamy tu na myśli zarówno emisję gazów cieplarnianych (GC), jak i innych zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych zawartych w gazach spalinowych, pochodzących z silników spalinowych: tlenek węgla (CO), tlenki azotu (NOx), wszystkie węglowodory (HC), materii cząstek stałych (PM), i mniejsze ilości związków organicznych z potencjałem wysokiego ryzyka (wielopierścieniowe węglowodory, aldehydy, alkeny). Zaletą gazowych paliw alternatywnych jest to, że nie stanowią obciążenia dla zasobów wodnych i gleby [*Technicko-ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě...*]. Zgodnie z powyższym można stwierdzić, że CNG jest paliwem adekwatnym do stosowania jako alternatywne paliwo napędowe.

Wyzwania ekonomiczne

Obecnie w Polsce, Republice Czeskiej i w innych państwach EU 1 litr oleju napędowego lub benzyny kosztuje dwa razy więcej niż 1 m^3 gazu ziemnego, a przy spalaniu w silniku z zapłonem is-krowym 1 litr benzyny odpowiada (pod względem wartości

energetycznej) 1 m^3 gazu ziemnego. Stosując paliwo gazowe, można zatem dotychczasowe wydatki na paliwo zredukować o połowę.

Gaz ziemny CNG, zwany także naturalnym gazem ziemnym (*Compressed Natural Gas*), to sprężony do 20 MPa (megapaskale) gaz, składający się w ok. 97 proc. z metanu. W teorii CNG ma same zalety jako paliwo do samochodów. Co więcej, ma on również korzystniejszy bilans energetyczny niż olej napędowy czy benzyna bezołowiowa. Pojazd napędzany metanem powinien przejechać więcej kilometrów na 1 kg CNG niż na litrze benzyny czy ON. Co więcej, zagrożenie wybuchem jest w przypadku CNG bardzo niewielkie, co wynika z jego wysokiej temperatury samozapłonu (537°C) i natychmiastowego rozproszenia w razie wycieku.

Prócz braku wsparcia ze strony państwa, największą przeszkodą w rozwoju popularności paliw gazowych jest przede wszystkim brak stacji tankowania. Równie ważne są przepisy. Uproszczenie kwestii przeglądów okresowych butli, obniżenie opłat administracyjnych – to najważniejsze postulaty użytkowników. Jeśli uwzględnimy jeszcze spadek ceny gazu ziemnego na świecie, to zauważymy, że opłacalność użytkowania floty napędzanej CNG/LNG jest bezsprzeczne. Uzasadnieniem jest także wspomniany już coraz częstszy zakaz wjazdu do centrów miast pojazdów z silnikami Diesla. Fakt ten skłoni przede wszystkich przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej do zastępowania pojazdów napędzanych paliwem tradycyjnym przez pojazdy niskoemisyjne, napędzane paliwami alternatywnymi. Ich wprowadzenie do powszechnego użytkowania może przyczynić się do nawet 40% obniżki kosztów zewnętrznych transportu, pomimo iż koszt ich zakupu jest wyższy ok. 15–20%.

W zastosowaniu pojazdów napędzanych CNG korzyści upatruje już dziś wiele firm i miast. Niestety, mimo pewnego zainteresowania, dużego popytu ciągle jeszcze nie zauważono. Już dziś na rynku dostępne są małe kompresory do tankowania pojazdów CNG, które obsługują rynki lokalne. Taka forma jest jednak nieefektywna z punktu widzenia całej branży. Aby pojawił się efekt skali, potrzebne są konkretne, systemowe działania w skali kraju, a kluczem do sukcesu jest dostępność stacji tankowania oraz przyjazne ustawodawstwo.

Transport miejski

Miejski transport publiczny jest istotną częścią każdego miasta i obszarów przyległych. Głównym zadaniem transportu publicznego jest zagwarantowanie mobilności mieszkańców miast w zakresie jakości i liczby przepływów. Współcześnie transport indywidualny staje się poważnym problemem wielkich aglomeracji miejskich. Duża liczba samochodów osobowych nie tylko powoduje znaczne zanieczyszczenie powietrza, ale także mniejszą przepustowość infrastruktury transportowej, która ciągle jeszcze jest niewystarczająca, aby zapewnić sprawne funkcjonowanie organizmów miejskich. Dlatego kluczowym celem włodarzy miast powinno być dążenie do kreowania inteligentnej mobilności, będącej składową miasta inteligentnego, tzn. takiej mobilności, która pozwoli na płynne, wygodne i ekologiczne przemieszczanie się w obszarze miasta [*Natural Gas Processing Technology and Engineering Design* 2014].

W Republice Czeskiej autobusy napędzane CNG są wykorzystywane są przez przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej już w ponad 50 miastach. W 3. kwartale 2018 r. po drogach jeździło 1180 autobusów zasilanych CNG. Najnowocześniejsze z nich produkują o 95% mniej tlenku węgla i około jedną trzecią mniej niepalnych węglowodorów. Są także są mniej hałaśliwe, powodują nawet do 70% mniejszy hałas [V České republice více než tisíc CNG autobusů 2016]. Miasto Ostrawa np. podejmuje szereg działań na rzecz rozwoju smart mobilty i smart city. Jednym z nich jest zawarcie w strategii rozwoju miasta celu związanego ze wzrostem liczby niskoemisyjnych pojazdów w transporcie publicznym.

Firma transportowa Ostrawa SA posiada obecnie łącznie 290 autobusów, z czego 105 to autobusy napędzane CNG. Do 2025 r. miasto planuje zwiększyć odsetek pojazdów niskoemisyjnych do minimum 60% (obecnie 54%) i co najmniej 35% pojazdów o niskiej emisji NN (obecnie 17%) [Kočí 2009]. Ponadto miasto Ostrawa planuje do 2020 r. wydatkować 680 milionów CZK na zakup pojazdów napędzanych paliwami alternatywnymi, by sukcesywnie wymieniać flotę pojazdów komunikacji publicznej [Lee 1996].

Nie tylko używanie pojazdów napędzanych paliwem CNG chroni środowisko, ale także zużycie CNG na 100 km jest mniejsze niż zużycie oleju napędowego. Autobusy napędzane CNG mogą być użytkowane dwa razy dłużej i przejechać cztery razy więcej kilometrów. niż autobusy zasilane olejem napędowym. Poniższe tabele przedstawiają zużycie i przebiegi autobusów zasilanych CNG lub olejem napędowym w Ostrawie w latach 2015–2017. Inną pozytywną cechą pojazdów napędzanych CNG w ruchu miejskim jest nie tylko mniejsze zużycie CNG w stosunku do oleju napędowego, ale także o prawie połowę niższa cena CNG.

Tabela 1. Przegląd zużycia paliwa i przebiegu autobusów w Ostrawie w 2015 r.

	CNG		dla porównania podobne pojazdy z silnikami wysokoprężnymi	
	2015 jednoczłonowy	2015 dwuczłonowy	2015 jednoczłonowy	2015 dwuczłonowy
Zużycie paliwa CNG [kg]	372 982,50	90 597,99		
Zużycie oleju napędowego [l]			2 337 623,76	273 154,86
Przebieg pojazdu [km]	1 165 091,90	228 748,10	6 584 419,80	617 549,93
Zużycie paliwa CNG lub oleju napędowego [kg, l] na 100 km	32,01	39,61	35,50	44,23

Źródło: dane DPO (Miejskie przedsiębiorstwo komunikacji w Ostrawie).

Tabela 2. Przegląd zużycia paliwa i przebiegu autobusów w Ostrawie w 2016 r.

	CNG		dla porównania podobne pojazdy z silnikami wysokoprężnymi	
	2016 jednoczłonowy	2016 dwuczłonowy	2016 jednoczłonowy	2016 dwuczłonowy
Zużycie paliwa CNG [kg]	2 243 875,45	546 690,5	0	0
Zużycie oleju napędowego [l]	113	0	1 284 071,15	177 889,25
Przebieg pojazdu [km]	7 064 361,762	1 394 549,663	3 557 511,575	394 029,316
Zużycie paliwa CNG lub oleju napędowego [kg, l] na 100 km	31,76491416	39,20193841	36,09464433	45,14619669

Źródło: dane DPO (Miejskie przedsiębiorstwo komunikacji w Ostrawie).

Tabela 3. Przegląd zużycia paliwa i przebiegu autobusów w Ostrawie w 2017 r.

	CNG		dla porównania podobne pojazdy z silnikami wysokoprężnymi	
	2017 jednoczłonowy	2017 dwuczłonowy	2017 jednoczłonowy	2017 dwuczłonowy
Zużycie paliwa CNG [kg]	2 234 521,45	546 738,91		
Zużycie oleju napędowego [l]			1 324 681,91	164 733,03
Przebieg pojazdu [km]	7 143 177,21	1 415 168,59	3 681 491,15	354 112,90
Zużycie paliwa CNG lub oleju napędowego [kg, l] na 100 km	31,28	38,63	35,98	46,52

Źródło: dane DPO (Miejskie przedsiębiorstwo komunikacji w Ostrawie).

Ostrawska firma transportowa rozpoczęła eksploatację autobusów CNG w 2015 roku. Obecnie ma w sumie około 290 autobusów, w tym 105 (90 jednoczłonowych i 15 dwuczłonowych) na CNG. Pozostałe 185 autobusów jest napędzanych olejem napędowym. Tych 105 autobusów napędzanych CNG przejeżdża mniej więcej połowę rocznego przebiegu autobusów (roczny przebieg to około 16,5 miliona mil). Oznacza to, że autobusy na CNG, których jest około jednej trzeciej, przejeżdżą połowę rocznego przebiegu. Należy zauważyć, że autobusy CNG są nowsze i znacznie silniej eksploatowane niż autobusy z silnikiem wysokoprężnym.

Jeśli chodzi o polskie miasta, to niemal co piąty miejski autobus zakupiony od roku 2015 w Polsce jest napędzany na CNG – np. w Tychach, Tarnowie, Warszawie, Myślenicach i Katowicach, w Częstochowie, w Gdyni, w Słupsku. Autobusy napędzane na sprężony gaz są bardzo popularne w Europie Zachodniej, w Barcelonie połowa miejskiego taboru korzysta z tego rozwiązania, a we Włoszech działa ponad tysiąc stacji tankowania CNG. Z kolei w Polsce jest jedynie 25 ogólnodostępnych stacji na CNG.

Pojazdy zasilane CNG mają tę przewagę nad pojazdami elektrycznymi, że obecnie korzystają z niego nie tylko miejscy przewoźnicy, ale również niektóre Miejskie Przedsiębiorstwa Oczyszczania oraz takie przedsiębiorstwa, jak np. piekarnie, zakłady cukiernicze, hurtownie, pralnie, lokalni dostawcy, itp. Pojazdy napędzane gazem przekraczają wyśrubowane normy emisji spalin Euro 6, szczególnie w zakresie emisji powodujących smog w miastach. Zaletą jest również cena paliwa gazowego, które jest tańsze niż benzyna czy olej napędowy, o czym już wielokrotnie wspomniano [*Autobusy na gaz nadal alternatywą dla elektryków…*; *CNG przyszłością motoryzacji?..*].

Wnioski

Ze względu na stabilne ceny gazu i jego oczekiwaną nadwyżkę (USA ostatnio w pozycji eksportera gazu), CNG jest jedyną realną opcją, aby szybko i tanio zmniejszyć koszty paliwa, przy jednoczesnym spełnieniu wymagań UE do zmniejszenia emisji CO_2 i innych zanieczyszczeń. CNG oferuje w tym czasie wyjątkową okazję do wzmocnienia konkurencyjności firmy.

CNG (sprężony gaz ziemny) – sprężony gaz ziemny (chemia 98% metanu) okazał się najbardziej odpowiednim paliwem, ponieważ:

- Z ekologicznego punktu widzenia – pojazdy napędzane CNG nie emitują cząsteczek pyłu (PM10) i znacząco obniżają emisję tlenku azotu, siarki, a przede wszystkim tlenków węgla (CO2 o 25% do 35%) , z tego powodu nie znika ryzyko zanieczyszczenia gruntów, dróg i budynków, ale emisja gazów spalinowych ulega wyraźnemu ograniczeniu, co efektywnie ochrania powietrze.
- Z ekonomicznego punktu widzenia – zużycie gazu ziemnego pozwala na znaczne oszczędności na pojazdach pracujących na 1 km (do 30–50%), plus praktycznie nie można ukraść gazu ziemnego. Na świecie istnieją długoterminowe wystarczające zasoby złóż gazu ziemnego, a także ważna jest możliwość pozyskania biogazu.

Jedną z głównych barier rozwoju wykorzystania gazu ziemnego w transporcie jest brak infrastruktury stacji tankowania CNG w porównaniu z gęstą siecią stacji paliw konwencjonalnych. Wsparcie CNG powinno skupiać się na tworzeniu optymalnych warunków, które nie będą ograniczane przez brak sieci stacji paliw. Powinno istnieć dobrowolne porozumienie między rządem Republiki Czeskiej a przemysłem gazowniczym w sprawie udziału przedsiębiorstw gazowych w budowie sieci stacji tankowania CNG [*Emise z automobilové dopravy…*].

Możliwe jest zdefiniowanie podstawowych obszarów decydujących o dynamicznym rozwoju paliw alternatywnych w transporcie miejskim:

- Infrastruktura – niezbędne jest uproszczenie procedur i wprowadzenie instrumentów wsparcia i zachęt dla inwestorów, przekładających się na rentowność projektów w obszarze dystrybucji.
- Ramy prawne – potrzebne są ujednolicone przepisów oraz zmiany legislacyjne, umożliwiające efektywne i ekonomiczne wdrażanie oraz wykorzystywanie paliw alternatywnych.

- Koszty i parametry ekonomiczne – problemem jest brak pewnej polityki fiskalnej i konkretnych zachęt podatkowych dla uczestników rynku.

Rozwój rynku paliw alternatywnych nie tylko zmniejszy emisje gazów cieplarnianych w transporcie i poprawi sytuację w zakresie bezpieczeństwa dostaw energii w Europie, ale także wesprze wzrost gospodarczy i wzmocni konkurencyjność przemysłu europejskiego. Obecnie po europejskich drogach jeździ 2 mln pojazdów napędzanych CNG i LNG. Szacuje się, że do 2020 r. liczba ta wzrośnie do 10 mln.

Bibliografia

Autobusy na gaz nadal alternatywą dla elektryków [online], http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/tines-gas-autobusy-na-gaz-nadal-alternatywa-dla-elektrykow-54784.html, dostęp: 30.03.2017.

CNG przyszłością motoryzacji? [online], http://www.e-autonaprawa.pl/artykuly/6928/cng-przyszloscia-motoryzacji.html, dostęp: 11.08.2016.

Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament – an energy policy for Europe {SEC(2007) 12}. EUR – Lex [online], http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52007DC0001, dostęp: 17.09.2017.

Emise z automobilové dopravy. Szu.cz [online], http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2006/2_emise_z_automobilove_dopravy.pdf, dostęp: 17.09.2017.

Hanus R., Koubský J., Krčma M. (2004), *Inovace výrobků a jejich systémů – Metodika analýzy inovačního potenciálu výrobků a služeb*, Centrum inovací a rozvoje, Praha, 23 s.

Kočí V. (2009), *Posuzování životního cyklu: Life Cycle Assessment – LCA*, Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 263 s. ISBN 978-80-86832-42-5.

Lee S. (1996), *Alternative fuels*, Taylor & Francis, Washington, D.C., ISBN 9781560323617.

Natural Gas Processing Technology and Engineering Design (2014), Elsevier Science, Burlington, ISBN 9780124202047.

Šnita R. (2017), *Technicko-ekonomické a ekologické aspekty využívání alternativních pohonů motorových vozidel v hutním podniku* [online], https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/122042/SNI010_FMMI_P3925_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=n, dostęp: 15.03.2015.

Technicko-ekonomická analýza vhodných alternativních paliv v dopravě. Biom.cz [online], http://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/technickoekonomicka_analyza_vhodnych_alternativnich_paliv_v_doprave.pdf, dostęp: 17.09.2017.

V České republice více než tisíc CNG autobusů (2016), http://www.izdoprava.cz/verejna-doprava/2016/v-ceske-republice-vice-nez-tisic-cng-autobusu/.

Well-to-tank. Researchgate [online], https://www.researchgate.net/figure/301214533_fig2_Figure-2-Graphic-representation-of-Well-To-Tank-stage-Tank-To-Wheel-stage-and-the-LCA, dostęp: 17.09.2017.

Jarosław Witkowski
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Kierownik Katedry Zarządzania Strategicznego i Logistyki
jaroslaw.witkowski@ue.wroc.p

Elektroniczne giełdy transportowe i platformy logistyczne w budowaniu łańcuchów dostaw

Wstęp

Dynamiczny rozwój gospodarki elektronicznej nie ominął również działalności logistycznej przedsiębiorstw, co skutkuje rewolucją w konstruowaniu i funkcjonowaniu łańcuchów dostaw. Jednym z najważniejszych i powszechnie stosowanych narzędzi współczesnej e-logistyki stały się różnego rodzaju elektroniczne giełdy transportowe. Początkowo wykorzystywane były przez stosunkowo niewielu użytkowników, których liczba systematycznie rosła wraz upowszechnianiem się dostępu do sieci w drugiej połowie lat 90. XX wieku. Mimo tendencji wzrostowej szacuje się, że w krajach Unii Europejskiej za ich pośrednictwem dokonuje się transakcji odpowiadających zaledwie od 10 do 20 % ogólnego tonażu przewożonych ładunków [Baron, Zintel, Zieries i in. 2017, s. 6]. Dlatego internetowe giełdy transportowe nadal postrzegane są jako jedno z innowacyjnych i perspektywicznych rozwiązań handlu elektronicznego w relacjach B2B. Warto jednak zauważyć, że współczesne elektroniczne giełdy transportowe powstały na bazie modeli biznesowych, które rozwijały się w Europie na wiele lat przed upowszechnieniem Internetu. W latach 70. XX wieku niemiecka organizacja SVG przystąpiła do budowy bazy danych o ładunkach i przewoźnikach i była ona udostępniana podmiotom gospodarczym przez łącza telefoniczne [Alt, Klein 1998; Marasco 2004, s. 79]. Jednak za pierwszą giełdę, która powstała przed upowszechnieniem technologii internetowej i ma do dziś znaczące udziały w rynku, uznaje się francuską Teleroute. Jej założycielem była firma Teleroute a Wolters Kluwer Business, która w 1985 roku skomercjalizowała usługę wspomagającą dokonywanie transakcji między oferentami usług transportowo-spedycyjnych oraz przedsiębiorstwami zlecającymi przewozy ładunków. Wysyłane przy użyciu faksu oferty załadowców dostarczano raz dziennie potencjalnym przewoźnikom za pośrednictwem operatora grupującego zebrane informacje [Witkowski, Kiba-Janiak,

Tronina 2014, ss. 7–19]. Liczne korzyści z dostępu do elektronicznych giełd transportowych doprowadziły do powstania wielu konkurujących ze sobą operatorów, którzy wybierają różne modele biznesowe, oferując zdywersyfikowany pakiet usług skierowanych do różnych grup klientów. Celem niniejszej publikacji jest dokonanie typologii modeli biznesowych najważniejszych europejskich operatorów elektronicznych giełd transportowych oraz platform logistycznych wraz ze wskazaniem ich zadań w budowaniu i funkcjonowaniu łańcuchów dostaw.

Istota, zalety i wady elektronicznych giełd transportowych i platform logistycznych

Przez elektroniczną giełdę transportową należy rozumieć usługę pośrednictwa za pomocą technologii internetowej, która wspomaga komunikowanie się i dokonywanie transakcji między przedsiębiorstwami branży TSL a załadowcami zlecającymi ładunki do przewozu i inne usługi towarzyszące. Jest to szczególna forma handlu elektronicznego na rynku usług przewozowo-spedycyjno-logistycznych w relacjach B2B. Wśród rozwiązań teleinformatycznych w ramach elektronicznych giełd transportowych coraz rzadziej stosuje się bazy danych typu offline i listy mailingowe, a większość transakcji dokonywana jest w czasie rzeczywistym przez witryny internetowe i komunikatory [Wieczerzycki, Wieleński 2003]. Elektroniczne giełdy transportowe systematycznie rozszerzają pakiet usług, co powoduje ich ewolucję w kierunku elektronicznych platform logistycznych, oferujących kompleksowy pakiet usług, które dzięki integracji z systemami informatycznymi użytkowników wspomagają ich procesy logistyczne oraz służą budowaniu długotrwałych relacji między uczestnikami łańcuchów dostaw.

Jako narzędzie umożliwiające dostęp do informacji o aktualnej podaży i popycie na usługi oraz ułatwiające dokonywanie transakcji przynosi wiele korzyści, zarówno dla przedsiębiorstw przewozowych, spedycyjnych i logistycznych, jak również dla załadowców. Z perspektywy firm przewozowych najważniejszą zaletą elektronicznych giełd transportowych jest redukowanie pustych przebiegów i pełniejsze wykorzystanie zdolności przewozowych (m.in. konsolidacji ładunków), w szczególności w drodze powrotnej. Łatwość komunikowania się i dokonywania transakcji bezpośrednio przez kierowców pojazdów umożliwia ograniczenie zatrudnienia i kosztów administracyjnych. Przewoźnicy użytkujący elektroniczne giełdy transportowe mają również możliwości korzystania z dodatkowych usług towarzyszących, takich jak:

- usługi ubezpieczeniowe pojazdów;
- optymalizowanie tras i kosztów przewozu;
- usługi leasingowe pojazdów;
- usługi faktoringowe, polegające na prefinansowaniu zakupu paliwa lub skróceniu terminu płatności za przewóz, co pozwala na rozwiązywanie problemów z płynnością finansową;
- usługi pośrednictwa pracy w deficytowym zawodzie kierowców pojazdów ciężarowych.

Natomiast z punktu widzenia załadowców, korzystanie z elektronicznych giełd transportowych pozwala na dostęp do aktualnych ofert przewoźników lub spedytorów po najniższych kosztach przy danym wolumenie i wymiarach ładunku oraz preferowanej trasie przewozu, specyfikacji taboru oraz dodatkowych wymaganiach związanych z realizacją usługi przewozowej.

Dzięki nowym modułom funkcjonalno-zadaniowym w ramach elektronicznych giełd transportowych, obie strony transakcji mają możliwość korzystania z coraz większej transparentności informacyjnej w zakresie:

- poprawy bezpieczeństwa transakcji przez dostęp do rekomendacji oraz dokumentów świadczących o rzetelności użytkowników danej giełdy, w tym jego wiarygodności płatniczej;
- bieżącego monitorowania procesu transportowego i kontroli bezpieczeństwa ładunków [Skjot-Larsen, Kotzab, Grieger 2003, ss. 259–271];
- dostępności wolnych powierzchni magazynowych;
- koniunktury i prognoz na rynku usług TSL dzięki zamieszczaniu raportów branżowych, wskaźników giełdowych czy europejskiego indeksu firm transportowych.

Mimo iż otwarte elektroniczne giełdy transportowe stwarzają warunki do nawiązywania współpracy z nowymi kontrahentami, to zdecydowana większość transakcji dokonywanych za ich pośrednictwem ma charakter incydentalny i nie przekształca się w długoterminowe relacje biznesowe. Według wyników badań ankietowych na próbie 3456 stałych użytkowników giełdy Trans.eu z wykorzystaniem metody analizy sieci społecznych SNA (ang. *Social Network Anlysis*), jedynie 19% z respondentów wskazuje, że nawiązuje długoterminowe relacje biznesowe z użytkownikami giełdy, a aż 44% twierdzi, iż specyfika transakcji giełdowych służy dokonywaniu jednorazowych transakcji [Kawa 2015, ss. 2–9].

Dominacja transakcji spotowych negatywnie wpływa na bezpieczeństwo transakcji oraz jakość oferowanych usług, co przejawia się w:

- wysokich stratach i ubytkach naturalnych w procesie transportowym (przy czym występują również przypadki zagubienia, kradzieży lub całkowitego zniszczenia ładunku);
- nieterminowym podjęciu lub dostawie ładunku;
- przedłużających się terminach płatności za wykonane usługi i konieczności sądowego dochodzenia należności;
- braku lub utrudnionym kontakcie z kontrahentem.

Z drugiej zaś strony dostęp do elektronicznej giełdy transportowej łączy się z koniecznością ponoszenia opłat w formie miesięcznego abonamentu lub prowizji za transakcje, co jeszcze bardziej obniża i tak już kalkulowane na granicy opłacalności ceny usług przewozowych i zyski przewoźników. Część dochodów przejmowana jest przez pośredników działających jako spedytorzy, którzy uzyskują ponadprzeciętną marżę zysku przenosząc oferty i kontaktując użytkowników różnych giełd transportowych. Dodatkowym zagrożeniem dla przewoźników i spedytorów jest również utrata kontroli nad wrażliwymi informacjami o dokonywanych transakcjach, a zwłaszcza kontrahentach oraz cenach transakcyjnych za konkretne usługi przewozowo-spedycyjne. Pozyskanie tych informacji przez

operatorów elektronicznych giełd transportowych powoduje wzrost ich siły przetargowej i stawia w uprzywilejowanej pozycji jako potencjalnego lidera kreowanych za pośrednictwem giełdy łańcuchów dostaw.

Zestawienie korzyści i wad elektronicznych giełd transportowych z perspektywy przedsiębiorstw przewozowych i spedycyjnych oraz załadowców zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Korzyści oraz wady elektronicznych giełd transportowych dla przedsiębiorstw transportowo-spedycyjnych oraz załadowców

Wyszczególnienie Perspektywy	Korzyści	Wady
Przewoźnicy i spedytorzy	• Redukcja pustych przebiegów i wykorzystanie zdolności przewozowych. • Optymalizowanie tras i kosztów przewozu. • Dodatkowe usługi ubezpieczeniowe, leasingowe, faktoringowe, pośrednictwa pracy, etc.	• Niskie ceny usług i konkurencja cenowa (nawet poniżej kosztów). • Dominacja transakcji jednorazowych, co stwarza problemy z płatnościami i komunikacją.
Załadowcy	• Dostęp do szerokiej oferty usługodawców. • Redukcja kosztów usług przewozowo-spedycyjnych.	• Niska jakość incydentalnych usług. • Ryzyko utraty ładunku.
Wszyscy użytkownicy	• Monitorowanie procesu transportowego i rezerwacja powierzchni magazynowych. • Dostęp do informacji o kontrahentach, koniunkturze i prognozach na rynku TSL.	• Zagrożenie pozycji lidera łańcucha dostaw przez utratę kontroli nad informacjami o transakcjach i kontrahentach. • Opłaty za korzystanie z giełdy.

Źródło: opracowanie własne.

Rodzaje i modele biznesowe elektronicznych giełd transportowych

W okresie lat 90. XX wieku wraz z upowszechnianiem się Internetu powstawało coraz więcej elektronicznych giełd transportowych, których według danych e.Logistics Magazine [2001] było aż 236. Przy tak rozdrobnionej strukturze podmiotowej tego sektora nie wszystkie podmioty zdołały pozyskać krytyczną liczbę klientów lub transakcji, która zapewniłaby przekroczenie progu rentowności ze sprzedaży oferowanego produktu. Dlatego od kilkunastu lat na rynku elektronicznych giełd transportowych obserwowana jest tendencja do konsolidacji i koncentracji na poszczególnych grupach odbiorców, branżach lub regionach.

Według T. Skjot-Larsena i jego współpracowników można wyróżnić dwa podstawowe rodzaje elektronicznych giełd transportowych [2003, ss. 199–210]:

- giełdy otwarte, dostępne dla wszystkich zainteresowanych załadowców, spedytorów i przewoźników, na których dominują jednorazowe transakcje na usługi przewozowe i konkurencja cenowa;

- giełdy zamknięte, dedykowane dla konkretnych przedsiębiorstw lub łańcuchów dostaw, w ramach których rozwijane są długoterminowe relacje oraz oferowane kompleksowe usługi logistyczne.

Przy czym giełdy zamknięte mogą być wykorzystywane przez określonego załadowcę lub przedsiębiorstwo logistyczne, dla budowania partnerstwa strategicznego w ramach wieloletnich kontraktów.

Mogą również służyć jako wspólne rozwiązanie informatyczne dla przedsiębiorstw i ich łańcuchów dostaw w danej branży lub firm funkcjonujących w określonym regionie. Korzystanie z zamkniętych giełd internetowych sprzyja optymalizacji przepływów ładunków i informacji nie tylko przez współdziałanie załadowców z firmami logistycznymi dysponującymi centrami konsolidacji, ale również dzięki możliwości ich oddziaływania na koordynację działań przewoźników. Kamieniem milowym w transformacji obu typów elektronicznych giełd transportowych w platformy logistyczne jest wdrożenie usługi zarządzania czasem załadunku TSM (ang. *Time Slot Management*), co pozwala na uzgodnienie preferowanych okien czasowych w konkretnym miejscu załadunku i w konsekwencji prowadzi do znacznej redukcji strat związanych z wielogodzinnym oczekiwaniem na czynności za i wyładunkowe.

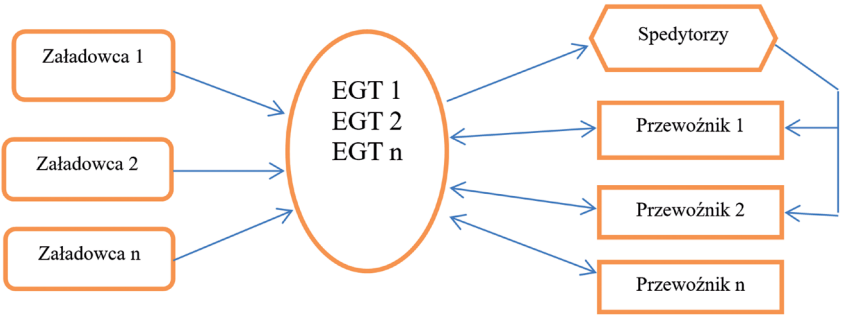
Najwięksi operatorzy logistyczni, dążąc do zachowania roli inicjatora i centralnego koordynatora przepływów w łańcuchach dostaw, są bardzo aktywni w digitalizacji swoich procesów biznesowych. Według ekspertów firmy konsultingowej BCG obecni liderzy rynku logistycznego podejmują takie przedsięwzięcia, jak [Riedel, Jentzsch, Melcher i in. 2018]:

- automatyzacja i digitalizacja własnych procesów, a w tym doskonalenia procesów transakcyjnych przez własny portal dla klientów, czego przykładem może być portal KN FreightNet założony przez Kuehne& Nagel;
- budowanie platform internetowych przy współpracy ze startupami z branży informatycznej, jak w przypadku platformy Drive4Schenker rozwijanej przez DB Schenker i firmę uShip;
- tworzenie portali przez własne startupy z branży IT, takich jak wdrożona z inicjatywy DHL i użytkowana przez około 6 tysięcy przewoźników platforma internetowa Saloodo!

Europejscy operatorzy logistyczni integrują swoje systemy zarządzania taborem również z otwartymi elektronicznymi giełdami transportowymi. Przykładem może być umowa firmy logistycznej Dachser, na podstawie której zintegrowano komputerowy system zarządzania przewoźnikami Connect z giełdą Teleroute.

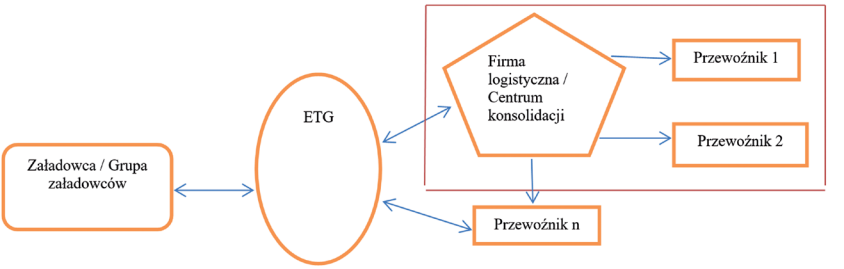
Ideogram funkcjonowania otwartych i zamkniętych elektronicznych giełd transportowych zaprezentowano na rysunkach numer 1 i 2.

Rysunek 1. Model otwartej elektronicznej giełdy transportowej



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2. Model zamkniętej elektronicznej giełdy transportowej



Źródło: opracowanie własne.

Funkcjonujące na rynku europejskim największe elektroniczne giełdy transportowe to te, które z reguły zorientowane są na zaspokojenie potrzeb przewoźników poszukujących ładunków w drodze powrotnej. Zanim konkretne zlecenie przewozu trafi do przewoźnika jest często przechwytywane przez bardziej aktywnych i doświadczonych spedytorów, którzy przyjmują oferty od załadowców i pośredniczą w transakcjach między użytkownikami. Dążąc do maksymalizacji prowizji spedytorzy często praktykują przenoszenie ofert i pośredniczą w transakcjach między użytkownikami na konkurencyjnych rynkach transportowych.

Liderzy rynku elektronicznych giełd transportowych w Europie

Poza pierwszą europejską giełdą Teleroute, do najczęściej wykorzystywanych przez przewoźników drogowych i spedytorów należą: niemiecki system TimoCom, polska giełda Trans.eu oraz hiszpańska Wtransnet. Wśród przedsiębiorstw przewozowych i spedycyjnych w Europie popularna jest również euroazjatycka giełda ATI oraz inne giełdy europejskie, takie jak: 123 Cargo, CargoCore, Euro Freight Exchange, Euroloads.net, Express-online, Haulage Exchange, Loads Today, Raal czy Return Loads dominująca w Wielkiej Brytanii. Struktura podmiotowa

elektronicznych rynków transportowych na rynku europejskim jest bardzo rozproszona, co prowadzi do wzrostu natężenia konkurencji cenowej. Ponadto powstają wciąż nowe platformy elektroniczne specjalizujące się w obsłudze konkretnych ładunków i relacji przewozowych. Zjawisko to obserwowane jest nawet na obszarach zdominowanych przez krajowych liderów, czego przykładem może być utworzenie w ostatnich latach nowych jednostek, takich jak: LoadFox w Niemczech czy Infracht w Polsce [Madeja 2018, s. 26].

Według szacunków za pośrednictwem największej europejskiej giełdy Timo.com obsługiwanych jest zaledwie 4% wolumenu wagowego ładunków [Baron, Zintel, Zieris 2017, s. 7]. Choć w ostatnich kilkunastu latach ilość użytkowników i wartość przychodów otwartych elektronicznych giełd transportowych dynamicznie wzrastała, to tempo tych wzrostów odnotowywane przez liderów tego rynku jest coraz niższe. Pojawiają się także bezpłatne dla użytkowników elektroniczne giełdy ładunków, takie jak Loads Today, gdzie źródłem przychodów nie jest opłata abonamentowa, ale sprzedaż towarzyszących usług faktoringowych (np. kart paliwowych). Dlatego dążenie do utrzymania pozycji na rynku otwartych elektronicznych giełd transportowych wymaga od obecnych liderów podejmowania intensywnych działań związanych ze wzrostem bezpieczeństwa transakcji i rozszerzenia oferty świadczonych usług przy zachowaniu dotychczasowego poziomu cen. Podstawowe informacje o historii, warunkach korzystania oraz zakresie i bezpieczeństwie największych otwartych giełd transportowych dla spedytorów i przewoźników w Europie zaprezentowano w tabeli 2.

Tabela 2. Charakterystyka największych elektronicznych giełd transportowych w Europie

Giełda Wyszczególnienie	Teleroute	Timocom	Trans.eu	Wtransnet
Rok i miejsce powstania	1985 Francja	1997 Niemcy	2004 Polska	1996 Hiszpania
Liczba stałych użytkowników	Ponad 70 tysięcy	Około 110 tysięcy	Około 40 tysięcy	28 tysięcy
Warunki wejścia	Wpis do KRS, NIP, OC, licencja przewoźnika.	Wpis do ewidencji działalności lub KRS, NIP, OC, skan dowodu tożsamości.	Wpis do KRS, NIP, OC, licencja przewoźnika.	Wpis do KRS, NIP, OC, licencja przewoźnika, kopie dowodów rejestracyjnych pojazdów, certyfikat kompetencji zawodowych.
Warunki wyjścia	Pisemne zawiadomienie minimum 3 miesiące przed końcem okresu umowy.	Wypowiedzenie z dwutygodniowym wyprzedzeniem.	Wypowiedzenie z dwutygodniowym wyprzedzeniem.	Brak informacji.

Giełda Wyszczególnienie	Teleroute	Timocom	Trans.eu	Wtransnet
Zakres dodatkowych usług	• system planowania tras i kosztów; • ocena bezpieczeństwa transportu; • mediacja należności; • ubezpieczenia.	• giełda powierzchni magazynowych; • platforma przetargowa; • program kalkulacyjny i trackingowy; • barometr rynku TSL; • windykacja należności.	• program kalkulacyjny i trackingowy; • usługi faktoringowe; • karty paliwowe; • windykacja należności; • ubezpieczenia; • pośrednictwo pracy dla kierowców; • edukacja logistyczna.	• program kalkulacyjny i trackingowy; • system zarządzania podwykonawcami i dokumentacją Doc & Data; • reklamowanie i gwarancja płatności; • ubezpieczenia; • automatyczne wyszukiwanie ofert; • prywatna giełda; • tłumaczenia symultaniczne.
Bezpieczeństwo	Bezpieczne logowanie. Wskaźnik bezpieczeństwa STAR, czyli algorytmiczna ocena: profili, akceptacji „Kodeksu postępowania", e-potwierdzeń i opinii użytkowników.	TC login. Pakiet TimoCom Secure: • kontrola dostępu (co najmniej 6 miesięcy działalności); • Cash Care (wsparcie w dochodzeniu roszczeń); • TimoCom Profile (indeks firm).	Wskaźnik TransRisk – indeks płatnika. Certyfikacja przewoźników – TCC. System opiniowania transakcji.	Filtry Systemu QAP: • Logowanie; • Ocena wypłacalności; • Raporty nadużyć; • Usunięcia przez Komisję Audytową.
Specjalizacja	Francja, kraje Beneluxu.	Kraje niemieckojęzyczne i inne na obszarze zachodniej Europy.	Europa Środkowo-Wschodnia.	Hiszpania i Portugalia.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Poradnik transportowy; www.timocom.pl; www.wtransnet.com; www.trans.eu; www.teleroute.com].

Ze względu na rozproszoną strukturę podmiotową i narastającą konkurencję cenową dalsza ekspansja otwartych EGT wymaga zwrotu strategicznego polegającego na tworzeniu platform logistycznych jako kompleksowego produktu dla załadowców. Dotychczasowym liderem rozwiązań IT na europejskim rynku platform logistycznych, zorientowanych na potrzeby dużych załadowców jest platforma Transporeon, która została założona w niemieckim mieście Ulm w 1999 roku, a od 2006 roku jest również obecna w Polsce. W odróżnieniu od liderów otwartych EGT obsługuje ona zaledwie około 1200 europejskich przedsiębiorstw produkcyjnych i handlowych, które jednak generują potrzeby przewozowe znacznie przekraczające konieczny wolumen wagowy ładunków gwarantujących osiągnięcie progu rentowności. Rozwiązania IT oferowane przez Transporeon sprzyjają nawiązywaniu długotrwałych relacji z użytkownikami w wyniku możliwości integracji z ich systemami komputerowymi klasy ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*). Szczególnie ważna dla użytkowników jest możliwość integracji z ich modułami TMS (ang. *Transport Management System*), w tym zwłaszcza oferowanym przez Transporeon modułem

wspomagającym zarządzanie czasem i miejscem załadunku pojazdów TMS (ang. *Time Slot Management*). Podstawowe różnice w modelu biznesowym operatorów EGT zorientowanych na potrzeby przewoźników i spedytorów a platformami logistycznymi, zorientowanych na zaspokojenie oczekiwań dużych załadowców przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Różnice w modelu biznesowym otwartych elektronicznych giełd transportowych oraz platform logistycznych

Rodzaj produktu Cecha	Giełda transportowa dla przewoźników, spedytorów i załadowców	Platforma logistyczna dla załadowców i pozostałych uczestników łańcucha dostaw
Liczba stałych użytkowników	Kilku tysięcy do ponad 100 tysięcy	Od kilku do ponad tysiąca
Okres i charakter współpracy	Krótki, przewaga transakcji jednorazowych	Długi, partnerstwo strategiczne
Jakość usług	Niepewna	Wysoka
Bezpieczeństwo transakcji i termin płatności	Niepewne	Gwarantowane w kontraktach
Integracja z systemami informatycznymi użytkowników	Sporadyczna	Powszechna
Główny motyw współpracy	Redukcja kosztów przez wykorzystanie ładowności pojazdów w drodze powrotnej	Poprawa jakości usług logistycznych
Rola operatora giełdy w konstruowaniu i funkcjonowaniu łańcucha dostaw	Pasywna jako pośrednika transakcji	Aktywna jako centralnego koordynatora przepływów

Źródło: opracowanie własne.

Wnioski

Duże rozproszenie rynku, spadające tempo wzrostu przychodów, problemy wizerunkowe związane z ryzykiem lub niską opłacalnością jednorazowych transakcji oraz narastająca konkurencja cenowa powodują konieczność znaczących zmian w strategii rozwoju liderów na rynku otwartych elektronicznych giełd transportowych w Europie. Dotychczasowy model biznesu, polegający na rozszerzaniu oferty usług dla przewoźników, ograniczaniu ryzyka i kosztów przypadkowych transakcji oraz ekspansji tego samego produktu na nowe rynki geograficzne, w długim okresie nie zapewni im wzrostu zysków i dynamicznego rozwoju. Dlatego konieczny jest zwrot strategiczny polegający na:

- wdrożeniu nowego produktu zapewniającego kompleksową obsługę zgodnie z oczekiwaniami i potrzebami dużych załadowców, którzy poszukują strategicznych partnerów w budowaniu zintegrowanych łańcuchów dostaw i wysokiej jakości obsługi logistycznej;
- zróżnicowaniu oferty produktów i cen za ich użytkowanie dla różnych grup użytkowników (załadowców, spedytorów i przewoźników);

• dążeniu do digitalizacji procesów zgodnie z ideą Przemysłu 4,0 przez zapewnienie wsparcia w procesie integracji elektronicznej giełdy transportowej z systemami komputerowymi użytkowników;
• adaptacji sprawdzonych na rynku usług transportu drogowego rozwiązań informatycznych na potrzeby innych gałęzi transportu, w tym w pierwszej kolejności przewoźników kolejowych jako głównych operatorów rosnącego rynku przewozów intermodalnych;
• ekspansji geograficznej produktu w krajach Eurazji w związku z perspektywami rozwoju przewozów wzdłuż Nowego Jedwabnego Szlaku;
• budowanie za pomocą giełdy społeczności wiarygodnych przewoźników i kierowców z zachowaniem i upowszechnianiem reguł koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu.

Realizacja wymienionych założeń strategicznych pozwoli liderom otwartych elektronicznych giełd transportowych na transformację ich produktów w elektroniczne platformy logistyczne oraz stopniowe przechodzenie od jednorazowego pośrednictwa w dokonywaniu transakcji do roli aktywnych inicjatorów i centralnych koordynatorów przepływów w międzynarodowych łańcuchach dostaw. Orientacja na długoterminowe formy współpracy z ograniczoną grupą załadowców i firm branży TSL nie oznacza jednak rezygnacji z dotychczas oferowanych produktów zorientowanych na zaspokojenie potrzeb wielotysięcznej rzeszy przewoźników poszukujących ładunków w drodze powrotnej i wsparcie w dokonywaniu transakcji spotowych.

Bibliografia

Alt R., Klein S. (1998), *Learning from failure: the myths and magic of electronic transportation market*, Proceedings of 31-st International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society, Hawaii [online], https://dl.acm.org/doi/10.5555/874067.875880, dostęp: 12.02.2020.

Baron R., Zintel M., Zieries M. i in. (2017), *Digital Platforms in Freight Transportation. A True Industry Disraptor?* [online], http://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ adl_digital_platforms_in_freight_transportation.pdf, dostęp: 12.02.2020.

eLogistics Magazine (2001), *On-line Freight Exchanges – International Guide 2001*, Spice Court Publications, London.

Kawa A. (2015), *Podejście do współpracy w branży TSL na przykładzie elektronicznej giełdy transportowej*, „Gospodarka Materiałowa & Logistyka", nr 6, ss. 2–9.

Madeja K. (2018), *Na przewóz tam i z powrotem. Czy giełdy transportowe są bezpiecznym rozwiązaniem na puste przebiegi?*, „Logistyka a Jakość", nr 2.

Marasco A. (2004), *The Business Models of Transportation Electronic Marketplaces; an Empirical Survey*, „Pomorski Zbornik", nr 42, ss. 77–92.

Poradnik transportowy. Porównanie giełd transportowych [online], www.poradniktransportowy.pl.

Riedel J., Jentzsch A., Melcher N.M. i in. (2018), *Why Road Freight Needs to Go Digital – Fast?*, The Boston Consulting Group Report [online], https://www.bcg/, dostęp: 12.02.2020.

Skjot-Larsen T., Kotzab H., Grieger M. (2003), *Collaborative Supply Chain Planning Using Electronic Markets*, „Industrial Marketing Management", Vol. 32(3).

Wieczerzycki W., Wieleński J. (2003), *Zastosowanie technologii agentowej w logistyce*, „Logistyka", nr 4, ss. 42–45.

Witkowski J., Kiba-Janiak M., Tronina P. (2014), *Uwarunkowania i kierunki rozwoju elektronicznych giełd transportowych na rynku europejskim* [w:] E. Gołembska, Z. Bentyna (red.), *Gospodarcze konsekwencje rozwoju logistyki międzynarodowej*, Wydawnictwo UE w Poznaniu, Poznań, 2014, ss. 7–19.

www.timocom.pl.

www.wtransnet.com.

www.trans.eu.

www.teleroute.com.

Krzysztof Witkowski
Uniwersytet Zielonogórski
k.witkowski@wez.uz.zgora.pl

Zarządzanie usługami komunalnymi na przykładzie łańcucha dostaw wody i odbioru ścieków w aspekcie rozwoju zrównoważonego

Wprowadzenie

Założenia zrównoważonego rozwoju jednoznacznie wskazują, aby za priorytetowe dla wszystkich sektorów gospodarczych i usługowych uznać poszukiwanie nowych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych, które mają na celu optymalizację gospodarki surowcami, energią oraz odpadami. Strategiczną substancją jest woda. Ostatnie lata pokazują, że należy przygotować się na ekstremalne zmiany pogodowe. Mamy okresy długotrwałej suszy i wysokich temperatur, ale także nagłe i ulewne deszcze. Można oczekiwać, że zjawiska te będą się nasilać. W związku z tym gospodarka wodna nabiera jeszcze większego znaczenia w życiu człowieka, co ma odzwierciedlenie w regulacjach prawnych, a szczególnie jest to widoczne w rozporządzeniach Unii Europejskiej. To ważny obszar aktywności człowieka, zarówno w skali globalnej, jak i na poziomie regionów czy pojedynczych państw, w którym usługi wodociągowo-kanalizacyjne zajmują szczególne miejsce. Niska świadomość społeczna znaczenia wody dla życia człowieka jest istotną barierą, z którą zmierzyć muszą się wszyscy odpowiedzialni za stan tego sektora. Znajomość zagadnień dotyczących wody należy rozpatrywać w szerszym kontekście. Są elementem infrastruktury komunalnej o priorytetowym znaczeniu dla ludności i jednostek gospodarczych.

Zarządzanie usługami komunalnymi

Na potrzeby niniejszej publikacji przyjęto szerokie rozumienie terminu zarządzanie. „...zarządzanie jest traktowane jako proces oddziaływania organów administracji

samorządu terytorialnego na przedmiot zarządzania w taki sposób, aby jego działanie (zachowanie) zmierzało do osiągnięcia postawionych przed nim konkretnie określonych celów, czyli było zgodne z celami przyjętymi przez podmiot zarządzania. Obiekt zarządzania może obejmować takie osoby, organizacje oraz rzeczy, które są związane z planowaniem i realizacją zadań publicznych, a które w odróżnieniu od organizacji, niekoniecznie muszą być podległe zarządzającemu. W związku z tym, poprzez zarządzanie kształtowane są zachowania osób oraz innych podmiotów gospodarczych, a samo zarządzanie jest przynależne do sfery procesów regulacyjnych" [Wojciechowski 2003, s. 11].

„Kluczowe miejsce w działalności samorządu terytorialnego zajmuje zarządzanie sprawami publicznymi, które należą do jego kompetencji. Obejmuje ono takie zagadnienia, jak: miejsce, warunki, mechanizmy i zasady zarządzania tym, co ma podstawowe znaczenie dla interesu wspólnoty samorządowej i co mieści się w możliwościach realizacyjnych organów samorządu terytorialnego" [Pęski 1999, s. 243]. W szczególności chodzi tu o zarządzanie usługami komunalnymi. Ustawowo czynności te przypisane są samorządowi gminnemu, dlatego do dalszych rozważań przyjmuje się ten właśnie związek społeczności lokalnej. Odpowiada on za wszystkie sprawy publiczne dotyczące życia mieszkańców w obrębie gminy. Najważniejsze to: poprawa infrastruktury gminy, m.in. wodociągi i kanalizacja, budowa i utrzymanie dróg, oczyszczalnie ścieków, utrzymanie szkół. Artykuł 7 ustawy samorządowej [USG 2019] ustala, że zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty należy do zadań własnych gminy. „Zadania własne gminy można podzielić na pewne kategorie, a mianowicie zadania z zakresu:

- infrastruktury technicznej gminy (gminne drogi, ulice, mosty, place, wodociągi, kanalizacja, usuwanie i oczyszczanie ścieków komunalnych; utrzymywanie czystości, urządzeń sanitarnych; wysypiska oraz utylizacja odpadów komunalnych; zaopatrzenie w energię elektryczną i cieplną; komunalne budownictwo mieszkaniowe; lokalny transport zbiorowy; targowiska i hale targowe; gminne obiekty i urządzenia użyteczności publicznej oraz obiekty administracyjne);
- infrastruktury społecznej (ochrona zdrowia, pomoc społeczna, oświata, kultura, kultura fizyczna);
- porządku i bezpieczeństwa publicznego (organizacja ruchu drogowego, porządek publiczny, ochrona przeciwpożarowa, bezpieczeństwo sanitarne);
- ładu przestrzennego i ekologicznego (planowanie przestrzenne, gospodarka terenami, ochrona środowiska) [Witkowski 2005a].

Fundamentem wykonywania zadań publicznych jest posiadanie własnego mienia, odrębnych od państwa finansów i własnej administracji. Czynniki te można traktować jako swoiste instrumenty realizacji celów i podporządkowanych im zadań społeczno-gospodarczych [Potoczek 2000, ss. 23–25].

Sposób realizacji zadań publicznych przez jednostki samorządu terytorialnego określa ustawa z 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej [UGK 2017]. Reguluje ona prawne uwarunkowania prowadzenia przez samorząd terytorialny działalności zwanej gospodarką komunalną polegającej na wykonywaniu przez te jednostki zadań

własnych, w celu zaspokojenia zbiorowych potrzeb wspólnoty samorządowej. Wynikają z niej na tyle ogólne zasady i formy prowadzenia działalności przez jednostki samorządu terytorialnego, że przepisy te ze względu na swój charakter stosują się do wszelkich zadań będących zadaniami gminy. „Pojęcie gospodarka komunalna obejmuje swoim zakresem wykonywanie zadań o charakterze użyteczności publicznej, których celem jest bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowych potrzeb ludności w drodze świadczenia usług powszechnie dostępnych" [UGK 2017]. Ograniczona lub wyłączona jest możliwość prowadzenia działalności gospodarczej przez gminę nie związanej z wykonywaniem zadań o charakterze użyteczności publicznej.

Sposób realizacji zadań własnych określa gmina i mogą być one realizowane w jednej z następujących form:

- własnej jednostki organizacyjnej (jednostka budżetowa, samorządowy zakład budżetowy),
- utworzonej przez gminę spółki prawa handlowego (spółki akcyjnej, spółki z ograniczoną odpowiedzialnością),
- powierzenia wykonywania określonych zadań osobom trzecim na podstawie umowy.

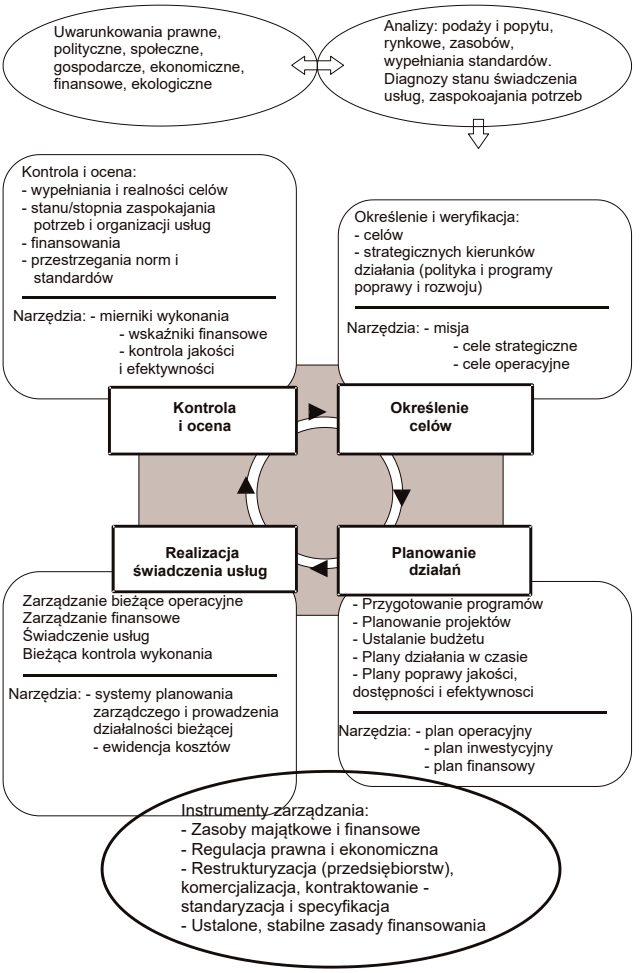
Wykonywanie zadań własnych gmina może powierzyć na podstawie art. 9 USG, który mówi, iż: „1) W celu wykonywania zadań gmina może tworzyć jednostki organizacyjne, a także zawierać umowy z innymi podmiotami, w tym z organizacjami pozarządowymi; 2) Gmina oraz inna gminna osoba prawna może prowadzić działalność gospodarczą wykraczającą poza zadania o charakterze użyteczności publicznej wyłącznie w przypadkach określonych w odrębnej ustawie; 2a.2) Gmina oraz inna gminna osoba prawna mogą zarządzać nieruchomościami mieszkalnymi nienależącymi do gminnego zasobu nieruchomości w formach określonych w ustawie z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej (Dz.U. z 2019 r. poz. 712); 3) Formy prowadzenia gospodarki gminnej, w tym wykonywania przez gminę zadań o charakterze użyteczności publicznej, określa odrębna ustawa; 4) Zadaniami użyteczności publicznej, w rozumieniu ustawy, są zadania własne gminy, określone w art. 7 ust. 1, których celem jest bieżące i nieprzerwane zaspokajanie zbiorowych potrzeb ludności w drodze świadczenia usług powszechnie dostępnych" w drodze umowy, na zasadach ogólnych, z uwzględnieniem przepisów o finansach i zamówieniach publicznych, działalności pożytku publicznego i o wolontariacie, osobie fizycznej albo prawnej, posługując się przy tym formami dopuszczalnymi przez prawo. Organ stanowiący jednostki samorządu terytorialnego określa formę wykonywania zadania własnego zgodnie z art. 4 ust. 1 UGK. Podstawową formą wykonywania zadań własnych gminy w sferze użyteczności publicznej jest tworzenie spółek prawa handlowego, w których gmina posiada akcje czy udziały. Samorządowe jednostki organizacyjne tworzone są przez radę gminy w drodze uchwały w celu wykonywania zadań własnych (art. 9 ust. 1 USG). Powołanie niektórych z nich nakazane jest ustawą, tworzenie innych jednostek pozostawiono do uznania władzom samorządowym [Wojciechowski 2012, rozdz. 1].

Lokalne władze samorządowe mają obecnie wiele możliwości kształtowania gospodarki komunalnej, poczynając od bezpośrednich inwestycji, poprzez powoływanie

odpowiednich struktur organizacyjnych, przyjęcie określonej strategii zarządzania, a na działaniach edukacyjnych i promocyjnych kończąc.

Na rys. 1 przedstawiono ogólną metodologię zarządzania usługami komunalnymi, uwzględniającą zarówno strategiczne, jak i operacyjne działania, ukierunkowane na bieżące i nieprzerwane świadczenie tych usług. Jako bezpośredni wzorzec metodologiczny wykorzystano klasyczny cykl Deminga, charakterystyczny dla systemów zarządzania jakością (japońskiego TQM) czy systemów zarządzania środowiskowego, z uwzględnieniem uwarunkowań prawnych, ekonomicznych, społecznych, politycznych oraz ekologicznych dla obecnego i przyszłego świadczenia usług.

Rys. 1. Cykl zarządzania usługami komunalnymi



Źródło: [Dziarski, Kłosowski 2003 s. 20].

Na każdym etapie przedstawionego cyklu zarządzania usługami komunalnymi zintegrowano działania gminy z działaniami jednostek organizacyjnych zajmujących się bezpośrednim świadczeniem tych usług. Tylko takie podejście, ukierunkowane na zrozumienie i spełnienie wymagań odbiorców mających określone oczekiwania względem usług danej organizacji, potwierdzone odpowiednimi wskaźnikami ich jakości oraz przestrzeganiem obowiązujących norm i standardów, może zapewnić zaspokojenie potrzeb w sferze użyteczności publicznej na poziomie satysfakcjonującym mieszkańców. Mieści się ono w ogólnej tendencji przygotowania jednostek samorządu terytorialnego do stosowania Powszechnego Modelu Samooceny [CAF].

W prezentowanym schemacie ważnym elementem cyklu zarządzania, zorientowanym na klienta, jest etap kontroli i oceny, nastawiony na przestrzeganie norm i standardów w poszczególnych kategoriach usług. Dla prawidłowej jego realizacji niezbędne są narzędzia, na które składają się: mierniki wykonania, wskaźniki finansowe oraz kontrola jakości i efektywności świadczonych usług.

Zrównoważony rozwój jako koncepcja systemowa

„Ekstensywny rozwój gospodarczy charakterystyczny dla XX w., będący konsekwencją rozwoju nauki i techniki, spowodował z jednej strony wykładniczy wzrost produkcji dóbr i usług, ale niestety, z drugiej również wykładniczą presję na zasoby środowiskowe oraz wzrost zanieczyszczenia i degradacji środowiska na skalę globalną" [Witkowski 2015b].

Dowodów na to, że ekstensywny system gospodarowania generuje negatywne skutki ekologiczne dostarczają wskaźniki środowiskowe monitorujące takie zjawiska, jak: wyczerpywanie się zasobów surowców nieodnawialnych, postępująca erozja gruntów, rosnące nasycenie atmosfery gazami cieplarnianymi, w tym CO_2, nasilające się zmiany klimatyczne będące konsekwencją globalnego ocieplenia, deficyt wody spowodowany obniżaniem się poziomu wód gruntowych i coraz większymi zmianami jakościowymi wód powierzchniowych, zagrożenie bioróżnorodności oraz wiele innych destruktywnych zjawisk, które powodują, że produktywność ekosystemów maleje, a ich funkcje stają się coraz trudniej dostępne i coraz silniej ograniczają możliwości dalszego wzrostu gospodarczego [Brown 2001].

Pojęcie rozwoju zrównoważonego użyto po raz pierwszy w trakcie trwania Konferencji w Sztokholmie w roku 1972. Jednak wówczas nie zdefiniowano go precyzyjnie, co skutkuje ogólnością jego ujęcia oraz odmiennymi sposobami rozumienia. Mimo to można powiedzieć, iż przy jego formułowaniu znaczenie mają relacje rozwoju zrównoważonego i trwałego do wzrostu gospodarczego, a także cechy oraz elementy składowe określające treść i obszar tego pojęcia.

W czerwcu 2001 r. Rada Europejska obradująca w Göteborgu zatwierdziła zaproponowaną przez Komisję Strategię UE dotyczącą Zrównoważonego Rozwoju (SZR), która stanowiła uzupełnienie przyjętej rok wcześniej Strategii Lizbońskiej. SZR dotyczyła sposobów zapewnienia dobrobytu oraz rozwoju gospodarczego Europy w obliczu takich wyzwań, jak zmiany klimatu, ubóstwo czy zagrożenia dla zdrowia [Witkowski 2012].

Rok po odnowieniu Strategii Lizbońskiej w 2005 r., która przyjęła formę partnerstwa Komisji Europejskiej i państw członkowskich na rzecz wzrostu gospodarczego i zatrudnienia, dokonano także przeglądu SZR. W rezultacie, w czerwcu 2006 r. Rada Europejska przyjęła Odnowioną Strategię Zrównoważonego Rozwoju UE, skierowaną do rozszerzonej Wspólnoty i uwzględniającą szerszy, globalny wymiar podejmowanych wyzwań. Nowa SZR wykorzystuje ścisłe współdziałanie z odnowioną Strategią Lizbońską, ponieważ celem obu strategii jest wspieranie zmian strukturalnych koniecznych do tego, by gospodarki państw członkowskich mogły rozwijać się w sposób gwarantujący zwiększanie dobrobytu i poprawę jakości życia, przy zachowaniu sprawiedliwości między pokoleniami oraz uwzględnieniu potrzeby ochrony środowiska.

Do głównych celów odnowionej SZR zalicza się działania w zakresie: ochrony środowiska, sprawiedliwości i spójności społecznej, dobrobytu gospodarczego oraz realizacji zobowiązań w skali międzynarodowej. Wdrażanie SZR powinno mieć charakter horyzontalny w stosunku do realizacji wszystkich polityk i strategii na poziomie UE i państw członkowskich. Jednocześnie sukces nowej SZR zależeć będzie w dużej mierze od jej starannego i przemyślanego włączenia do krajowych narzędzi realizacji polityki w obszarze zrównoważonego rozwoju [Witkowski 2012].

W Polsce punktem przełomowym w stosowaniu pojęcia zrównoważony rozwój stało się przyjęcie nowej Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. Fundamentalne znaczenie z prawnego punku widzenia miało podniesienie rozwoju zrównoważonego do rangi zasady konstytucyjnej – w art. 5 czytamy m.in.: „Rzeczpospolita Polska (...) zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju". Wprowadzenie takiego zapisu do aktu prawa najwyższego stanowiło czytelną wskazówkę do dalszych prac legislacyjnych. Definicja pojawia się również w ustawie Prawo ochrony środowiska, gdzie: „zrównoważony rozwój to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli, zarówno współczesnego pokolenia, jaki i przyszłych pokoleń".

Założenia dotyczące zrównoważonego rozwoju, mówiące o istnieniu współzależności między rozwojem społecznym, gospodarczym, ekologicznym oraz przestrzennym, posiadają zbiór cech, czyli kodeks zasad i umownych granic [Witkowski 2012]. Autorzy klasyfikują je według własnego rozumienia, jednak z reguły kryteria podziału są dość podobne i obejmują tematykę ochrony środowiska, ekonomiczną, a także społeczną.

W XXI w. funkcjonuje świadomość, że ekologiczne, społeczne i gospodarcze wyzwania, przed którymi stoi globalna społeczność (ludzkość) są nadal poważne. Nawiązując do teorii systemów, można powiedzieć, że zrównoważenie musi dotyczyć wszystkich relacji w makrosystemie rozwoju: środowisko-gospodarka -społeczeństwo, jak również relacji wewnętrznych, specyficznych dla każdego z podsystemów tworzących ten makrosystem. Założenia zrównoważonego rozwoju jednoznacznie wskazują, aby za priorytetowe dla wszystkich sektorów gospodarczych i usługowych uznać poszukiwanie nowych rozwiązań technicznych,

technologicznych i logistycznych, racjonalizujących gospodarkę surowcami, energią oraz odpadami. Jest to urzeczywistnienie w praktyce idei gospodarki okrężnej wg D. Pearca i R. Turnera (circular economy) będącej odejściem od linearnego modelu przepływu surowców do modeli częściowo zamkniętych cykli materiałowo-energetycznych [Pearce, Turner 1990; Fiedor 1993].

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) w literaturze ma wiele różnych znaczeń. Przytoczyć należy niektóre, przede wszystkim te, które mają największą wartość implementacyjną. Światowa Rada Biznesu na Rzecz Rozwoju Zrównoważonego wydała przewodnik po gospodarce cyrkulacyjnej [https://www.ceguide.org/], podkreślając w nim, że celem GOZ jest zachowanie możliwie największej wartości zasobów, produktów, komponentów i materiałów oraz stworzenie systemu zapewniającego długą żywotność, optymalne ponowne wykorzystanie, konserwację, regenerację i recykling. Komisja Europejska [https://www.ceguide.org/] GOZ postrzega jako działania mające na celu stałe utrzymywanie zasobów w gospodarce na określonym poziomie, a odpady powinno się ograniczać do minimum. Ministerstwo Środowiska [https://www.gov.pl/web/srodowisko/goz] GOZ określa jako koncepcję zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów.

Usługi wodno-kanalizacyjne

Usługi wodno-kanalizacyjne należy rozpatrywać w szerszym kontekście gospodarki wodnej, której stanowią integralną część. Mają one na świecie, jak również w Polsce, długą tradycję i bogaty dorobek naukowy i techniczny. Są elementem infrastruktury komunalnej o priorytetowym znaczeniu dla ludności i jednostek gospodarczych. Świadczeniem usług wodno-kanalizacyjnych na odpowiednim poziomie jakości dla poszczególnych odbiorców zajmują się tzw. operatorzy usług wodnych. Ich działania są ukierunkowane na uzdatnianie i dystrybucję wody, jak również na usługi związane z odprowadzaniem i oczyszczaniem ścieków.

Przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjne realizują następujące rodzaje usług wodnych [opracowanie własne na podstawie ustawy Prawo wodne]:

- Pobór wody ze źródeł pierwotnych;
- Uzdatnianie wody;
- Dystrybucja wody systemami wodociągowymi;
- Odbiór wód zużytych (ścieków) poprzez sieć kanalizacyjną;
- Odbiór ścieków z indywidualnych zbiorników gromadzenia nieczystości płynnych;
- Oczyszczanie ścieków;
- Odprowadzanie ścieków przewodami kanalizacyjnymi do odbiornika.

Realizacja usług wodociągowo-kanalizacyjnych odbywa się w warunkach monopolu naturalnego o charakterze lokalnym. Istnienie wyłączności spowodowane jest wysokimi kosztami transportu wody, które uniemożliwiają funkcjonowanie ogólnopaństwowych sieci przesyłających wodę z obszarów, gdzie występuje ona w nadmiarze do rejonów

niedoboru. Ponadto ze względów ekonomicznych i technicznych na rynku takich usług funkcjonuje zwykle jeden usługodawca – w praktyce eksploatacyjnej niemożliwe jest bowiem wykorzystywanie sieci przesyłowych przez kilka podmiotów, a ich dublowanie ze względów technicznych jest mocno ograniczone.

W 2012 r. Komisja Europejska zainicjowała Plan ochrony zasobów wodnych Europy. Głównym przesłaniem podjętych działań jest stwierdzenie, że woda nie jest produktem handlowym, lecz wspólnym dobrem i ograniczonym zasobem. Dlatego należy stosować działania mające na celu racjonalne gospodarowanie jej zasobami.

Kluczowe znaczenie dla funkcjonowania sektora usług wodociągowo-kanalizacyjnych ma Ustawa z 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków [Dz.U. 2019 poz. 1437], która w zakresie swojej regulacji dokonała wdrożenia ramowej dyrektywy wodnej [https://eur-lex.europa.eu/]. Unia Europejska wprowadza kolejne dyrektywy, które mają zmierzać do rozpowszechnienia modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. Uzupełnieniem ramowej dyrektywy wodnej są dyrektywy szczegółowe, takie jak: dyrektywa w sprawie wód podziemnych, w sprawie wody pitnej, dotycząca jakości wody w kąpieliskach, azotanowa, dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych, w sprawie środowiskowych norm jakości oraz powodziowa [Dyrektywa 2000/60/WE].

Parlament Europejski podkreślił potrzebę przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz poparł plany zachęcania do ponownego wykorzystywania wody do nawadniania w rolnictwie. Poparł również plany poprawy jakości wody wodociągowej, tak aby ograniczyć korzystanie z plastikowych butelek.

Działania związane z ochroną wód i gospodarką wodną widoczne są również w Polsce. Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii przygotowało Mapę drogową transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym – Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Zawiera ona listę niezbędnych działań wspierających ten program polskiego rządu. 10.09.2019 końcowy dokument został zatwierdzony uchwałą Rady Ministrów. W celu wdrożenia wytycznych Ramowej dyrektywy wodnej i dyrektyw pochodnych w Polsce, nastąpiła nowelizacja Prawa wodnego. Główne jego cele są następujące [Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r.]:

- wykorzystywanie zasobów wodnych zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju;
- osiągnięcie pełnej zgodności z dyrektywami UE, a w szczególności z Ramową Dyrektywą Wodną, co jest m.in. warunkiem ex-ante wykorzystania środków europejskich;
- zabezpieczenie stałych źródeł finansowania gospodarki wodnej, zgodnie z zasadą zwrotu kosztu usług wodnych;
- systematyczna poprawa bezpieczeństwa związanego z wodą (powódź, susza, zasoby i jakość wód);
- sprawne i racjonalne zarządzanie gospodarką wodną.

Komisja Europejska wprowadza uregulowania prawne, mające poprawić jakość ścieków oczyszczonych dla zwiększenia czystości i bezpieczeństwa wody zrzucanej

do środowiska. Jest tu mowa o domykaniu cyklu Gospodarki Obiegu Zamkniętego w trzech aspektach: środowiskowym, ekonomicznym i społecznym.

Aspekty środowiskowe [Guidelines on Integrating...]:
- znacznie niższy negatywny wpływ na środowisko w porównaniu do alternatywnych metod pozyskiwania wody (odsalanie w rejonach nadmorskich);
- ograniczenie stosowania nawozów sztucznych – irygacja wodą technologiczną zawierającą substancje biogenne;
- ścieki zawierają substancje, których stężenia nie są jeszcze normowane oraz mikroorganizmy, których obecność może negatywnie wpływać na zdrowie ludzi i zwierząt – wymagane zastosowanie oczyszczania III stopnia w zależności od docelowego zagospodarowania.

Aspekty ekonomiczne [Guidelines on Integrating...]:
- zapotrzebowanie na efektywne technologie odzysku i recyrkulacji wody oraz poprawy jej jakości pobudzi środowisko naukowe i przemysł;
- rozwój technologii innowacyjnych;
- szansa na wykorzystanie potencjału ścieków;
- kosztowność technologii i infrastruktury.

Aspekty społeczne [Guidelines on Integrating...]:
- pobudzenie wielu sektorów gospodarki,
- wzrost zatrudnienia;
- brak społecznej akceptacji koncepcji ponownego wykorzystania ścieków oczyszczonych.

Wyzwania, o których się mówi przy domykaniu cyklu Gospodarki Obiegu Zamkniętego są następujące [Neczaj, JWTŚ IETU Katowice...]:
- wielokrotne wykorzystanie zasobów wodnych;
- projektowanie miast (zarówno całych dzielnic, jak i poszczególnych budynków) w celu wielokrotnego wykorzystania wody na poziomie pojedynczych gospodarstw domowych, poprzez bloki, dzielnice, do miasta jako całości;
- eksploatowanie systemów wodociągowo-kanalizacyjnych w zrównoważony sposób w miastach i ich otoczeniu;
- zaangażowanie społeczności, instytucji, przemysłu we wdrażanie przyjętych rozwiązań technicznych.

Komisja Europejska wskazuje również kierunki działań w zakresie budowania Gospodarki Obiegu Zamkniętego [Neczaj, JWTŚ IETU]:
- podnoszenie efektywności technologiczno-funkcjonalnej oczyszczalni (wielofazowe reaktory biologiczne do zintegrowanego usuwania związków węgla, azotu i fosforu, III stopień oczyszczania, psychrofilowa fermentacja ścieków);
- wdrażanie rozwiązań technicznych zapewniających niskie zużycie energii;
- minimalizacja objętości osadów po zakończeniu procesu technologicznego i możliwość ich utylizacji/wykorzystania;
- minimalizacja zużycia reagentów do produkcji wody (koagulantów, dezynfektantów);

• zastępowanie koagulantów chemicznych nieorganicznych zamiennikami produkowanymi na bazie roślin, np. pektyn lub tanin roślinnych zamiast koagulantów;
• ograniczenie stosowania chemicznych utleniaczy do dezynfekcji wody;
• odzysk związków czynnych z koagulantów (np. związków glinu) z osadów pokoagulacyjnych i ich ponowne użycie do uzdatniania wody;
• wykorzystanie osadów (np. do produkcji materiałów budowlanych ponownie wykorzystywanych na terenie miasta).

Zakończenie

Przedsiębiorstwo świadczące usługi wodociągowo-kanalizacyjne ma zatem obowiązek zapewnić zdolność posiadanych urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych do realizacji dostaw wody w wymaganej ilości i pod odpowiednim ciśnieniem oraz dostaw wody i odprowadzenia ścieków w sposób ciągły i niezawodny, a także zapewnić należytą jakość wody i odprowadzanych ścieków, poprzez prowadzenie regularnej wewnętrznej kontroli tej jakości. Reasumując, przedsiębiorstwo wodno-kanalizacyjne prowadzi swoją działalność w całym łańcuchu dostaw wody od momentu pozyskania jej ze środowiska, poprzez uzdatnianie, dostarczenie do klientów, odbiór ścieków i oczyszczanie ich, aż do „oddania" do środowiska ścieków oczyszczonych (wody).

Bibliografia

Brown L.R. (2001), *Eco-Economy: Building an Economy for the Earth*, W.W. Norton & Company, NY.

CAF [online], https://www.arenaszkolen.pl/blog/25-model-caf-powszechny-model-oceny-instytucji-publicznych, dostęp: 08.03.2020.

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej [online], https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060, dostęp: 04.03.2020.

Dziarski G., Kłosowski W. (2003), *Usługi publiczne, w tym usługi komunalne*, Program Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji, Fundacja Rozwoju Demokracji Lokalnej, Warszawa, s. 20.

Fiedor B. (1993), *Koncepcja trwałego rozwoju: Środowiskowe bariery rozwoju gospodarczego a przemiany strukturalne w Polsce*, „Ekonomia i Środowisko", nr 9, ss. 73–83.

Guidelines on Integrating Water Reuse into Water Planning and Management in the context of the WFD [online], https://ec.europa.eu/environment/water/pdf/Guidelines_on_water_reuse.pdf, dostęp: 04.03.2020.

https://www.ceguide.org/, dostęp: 30.08.2019.

https://www.gov.pl/web/srodowisko/goz, dostęp: 30.08.2019.

Neczaj E. (2019), *Wyzwania dla gospodarki wodno-ściekowej a popyt na innowacje w kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym*, JWTŚ IETU Katowice/ Politechnika Częstochowska.

Pearce D., Turner R.K. (1990), *Economics of Natural Resources and the Environment*, Harvester Wheatsheaf, New York.

Pęski W. (1999), *Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast*, Arkady, Warszawa, s. 243.

Potoczek A. (2000), *Współczesne problemy rozwoju lokalnego i regionalnego*, Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna we Włocławku, Włocławek, ss. 23–25.

Ustawa o samorządzie gminnym (tekst jedn. Dz. U. z 2019 r., poz. 506 [online], http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190000506, dostęp: 04.03.2020.

Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej (tekst jedn. Dz. U z 2017 r., poz. 827 ze zm.) [online], http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU19970090043, dostęp: 04.03.2020.

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566) [online], http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170001566, dostęp: 04.03.2020.

Wojciechowski E. (2003), *Zarządzanie w samorządzie terytorialnym*, Difin, Warszawa, s. 11.

Witkowski K. (2005a), *Zarządzanie zasobami infrastruktury gminy i powiatu*, Studia Lubuskie, Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej, Sulechów.

Witkowski K. (2015b), *Aspekt logistyki zwrotów i recyklingu tworzyw sztucznych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław.

Witkowski K. (2012), *Processes of reverse logistics and recycling of plastic in automotive industry*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra.

Wojciechowski E. (2003), *Zarządzanie w samorządzie terytorialnym*, Difin, Warszawa, s. 11.

Wojciechowski E. (2012), *Gospodarka samorządu terytorialnego*, DIFIN, Warszawa, rozdz. 1.

Arkadiusz Zagajewski
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
a.zagajewski@wez.uz.zgora.pl

Sebastian Saniuk
Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Ekonomii i Zarządzania
s.saniuk@wez.uz.zgora.pl

Logistyka zwrotów w e-commerce w kontekście koncepcji Lean

Wprowadzenie

W ostatnich latach funkcjonowanie sklepów internetowych uległo znaczącym zmianom, które wynikają z dynamicznego rozwoju technologii webowych, zmian w regulacjach prawnych oraz w preferencjach klientów. Handel internetowy jest interesującym tematem badań i przedmiotem wielu publikacji z różnych obszarów nauki. Problematyka dotycząca handlu elektronicznego staje się coraz bardziej popularna i rozbudowana. W literaturze opisującej handel internetowy występuje wiele pojęć pokrewnych, takich jak: e-biznes, e-gospodarka, e-handel. Pojęcie e-commerce nie posiada jednej ogólnej i powszechnie uznawanej definicji. Światowa Organizacja Handlu (ang. *World Trade Organization*, WTO) definiuje handel elektroniczny (ang. *electronic commerce, e-commerce*) lub e-handel jako produkcję, dystrybucję, marketing, sprzedaż lub dostawę towarów i usług drogą elektroniczną. Transakcje e-commerce mogą być prowadzone między przedsiębiorstwami, gospodarstwami domowymi, osobami prywatnymi, rządami i innymi organizacjami publicznymi lub prywatnymi [Electronic commerce 2017]. Główny Urząd Statystyczny w terminach stosowanych w statystyce publicznej handel elektroniczny lub e-handel definiuje jako „transakcje przeprowadzone za pośrednictwem sieci, oparte na protokole IP oraz inne sieci komputerowe" [GUS]. Definicja ta została rozwinięta o dodatkowe wyjaśnienia metodologiczne. Zawierają one informacje o tym, iż „towary i usługi są zamawiane przez te sieci, ale płatność i ostateczna dostawa zamówionego towaru lub usługi może być dokonana w sieci lub poza siecią. Transakcje mogą być przeprowadzane pomiędzy przedsiębiorstwami, z osobami indywidualnymi, instytucjami rządowymi lub innymi organizacjami prywatnymi i publicznymi. Zamówienia otrzymane przez telefon, telefaks lub e-mail nie są elementem e-handlu" [Electronic commerce 2017].

Wykorzystanie Internetu staje się coraz powszechniejsze. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego [2018, s. 1], zawartych w raporcie „Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2018 r." odsetek osób korzystających z Internetu wzrósł o 1,6% w stosunku do roku poprzedniego i wyniósł 77,5%. Z Internetu korzysta regularnie, czyli przynajmniej raz w tygodniu 74,8% użytkowników i jest to o 2,1% więcej niż w 2017 roku. Prowadzi to do systematycznego wzrostu transakcji realizowanych przez Internet. Dynamika wzrostu sprzedaży online według szacunków firmy Internet Standard zawartych w „Raporcie e-commerce standard 2018" jest dwucyfrowa. Wartość Polskiego rynku e-handlu wynosi ponad 40 mld zł [2018, s. 6].

Logistyka zwrotów w handlu internetowym

Według S. Krawczyka „Logistyka obejmuje planowanie, koordynację i sterowanie przebiegiem w aspekcie zarówno czasu jak i przestrzeni, realnych procesów, w których realizacji organizacja jest uczestnikiem, w celu efektywnego osiągania celów organizacji" [2000, s. 33]. Handel elektroniczny w zależności od modelu działania oraz posiadanych zasobów (np. model tradycyjny, dropshipping, fulfilment) wykorzystuje różne aspekty logistyki. Część procesów logistycznych w handlu elektronicznym jest tożsama z tymi, które występują w handlu tradycyjnym. Główne różnice pojawiają się w przypadku wyszukania towaru, jego dostępie oraz odbiorze. W handlu internetowym klient wyszukuje towar w wyszukiwarce, składa zamówienie za pośrednictwem urządzenia z dostępem do Internetu, a następnie produkt jest mu dostarczany. Konieczna jest jego kompletacja, pakowanie i wysyłka. Dodatkową różnicą jest możliwość zwrotu towaru zakupionego na odległość. Zasada 7W przedstawia rolę logistyki w handlu internetowym, gdzie właściwy produkt, we właściwej ilości, właściwym stanie, właściwym miejscu, właściwym czasie, przy właściwym poziomie kosztów, należy dostarczyć klientowi [Kawa 2017, s. 364].

Reverse Logistics Executive Council (RLEC) definiuje termin logistyki zwrotnej jako proces planowania, implementowania i kontrolowania przepływu surowców, zapasów w toku, dóbr finalnych oraz powiązanych z tymi strumieniami informacji z miejsca konsumpcji do punktu pochodzenia dobra, w celu odzyskania jego wartości lub przynajmniej części zainwestowanych uprzednio aktywów bądź właściwej utylizacji produktu. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) formułuje termin logistyki zwrotnej jako wyspecjalizowany segment, koncentrujący się na przepływach, zarządzaniu produktami oraz zasobami po akcie sprzedaży i po ich dostawie do konsumenta [Barnowska 2017, s. 23]. J. Szołtysek logistykę zwrotną definiuje jako: „ogół procesów zarządzania przepływami odpadów (w tym produktów uszkodzonych) i informacji (związanych z tymi przepływami), od miejsc ich powstawania (pojawiania się) do miejsca ich przeznaczenia w celu odzyskania wartości (poprzez naprawę, recykling lub przetworzenie) lub właściwego ich unieszkodliwienia i długoterminowego składowania w taki sposób, by przepływy te były efektywne ekonomicznie i minimalizowały negatywny wpływ odpadów na środowisko naturalne człowieka" [Szołtysek 2009, s. 35]. Należy zwrócić uwagę, iż logistyka zwrotna różni się od zarządzania odpadami, które skupia się na skutecznym i efektywnym zbieraniu i ich przetwarzaniu. Zarządzanie takimi produktami charakteryzuje je jako te, dla których nie istnieje nowe zastosowanie

[Sadowski 2009, s. 12]. Do zakresu logistyki zwrotnej zaliczyć można procesy związane z odzyskaniem wartości z produktów wycofanych oraz obrotu dobrami pełnowartościowymi. Zawiera zatem wtórne użycie produktów, ponowne wytworzenie, recykling, utylizację, zwroty produktów, reklamacje i serwis, gospodarkę opakowaniami [Huk, Robaszkiewicz-Ostręga 2018, s. 305]. Do obszarów logistyki zwrotnej zalicza się budowanie systemów obsługi gwarancyjnej i pogwarancyjnej oraz działania związane ze zwrotem produktów lub ich reklamacją [Włodarczyk, Janczewski 2013, s. 189].

W literaturze przedmiotu widać niedosyt definicji opisujących procesy zachodzące w logistyce zwrotów. Występuje wiele pojęć, które nie powinny być stosowane jako synonimy, np. recykling, logistyka odpadów, odzysku, zwrotów, zwrotna, odwrotna itd. [Huk, Robaszkiewicz-Ostręga 2018, s. 304]. W opracowaniach w języku angielskim pojawiają się terminy, które mogą być mylone, np. dystrybucja odwrotna (ang. *Reverse Distribution*), logistyka zwrotów (*Return Logistics*), odwrócona logistyka (ang. *Reverse Logistics*) lub logistyka działająca wstecz (ang. *Retro Logistics*) [Sadowski 2009, s. 12]. Niniejsze opracowanie skupia się wokół logistyki zwrotów. Należy zaznaczyć, iż logistyka zwrotów wchodzi w zakres logistyki zwrotnej. Wyróżnia ją to, iż poziom opisywanego zjawiska odnosi się do odesłania w pełni funkcjonalnych produktów [Barnowska 2017, s. 24]. Takie przepływy produktów pełnowartościowych nasilają się. Ich synchronizacja będzie miała wpływ na logistykę zwrotu produktów [Huk, Robaszkiewicz-Ostręga 2018, s. 306].

Budowanie przewagi konkurencyjnej w e-commerce dzięki zastosowaniu koncepcji Lean Management

Wartość dla klienta najczęściej określana jest jako relacja pomiędzy subiektywnie postrzeganymi przez niego korzyściami oraz subiektywnie postrzeganymi przez niego kosztami, które związane są z nabyciem i użytkowaniem danego produktu. Klient dokonuje oceny oferty, zestawiając to, co może otrzymać z tym, co musi w tym celu poświęcić, a wartość zwykle wyraża się nadwyżką korzyści nad kosztami. W handlu detalicznym, którego częścią jest handel elektroniczny, wartość dla klienta kształtowana jest m.in. poprzez poziom obsługi klienta, w tym też sposób rozstrzygania zwrotów i reklamacji [Lewicki 2012, ss. 117–142]. „Istotą współczesnego zarządzania łańcuchem dostaw jest proces decyzyjny związany z synchronizowaniem fizycznych, informacyjnych i finansowych strumieni popytu i podaży przepływających między jego uczestnikami w celu osiągnięcia przez nich przewagi konkurencyjnej i tworzenia wartości dodanej z korzyścią dla wszystkich jego ogniw, klientów oraz pozostałych interesariuszy" [Witkowski 2010, s. 36].

Dzięki Lean Management, które jest niskokosztowym podejściem do zarządzania, możliwa jest likwidacja marnotrawstwa oraz zwiększenie wartości dodanej działań. Większość z pięciu reguł Lean zaprezentowanych przez P. Hinesa, odnoszą się do strumienia wartości. Zasady te stanowią [Hines, Taylor 2003, s. 8]:

- określenie, jakie działania przynoszą wartość z perspektywy klienta;
- zidentyfikowanie szeregu czynności niezbędnych do stworzenia produktu w całym łańcuchu wartości, które pomogą znaleźć obszary marnotrawstwa;

- stworzenie nowego łańcucha wartości, wolnego od marnotrawstwa;
- realizowanie tego, czego wymaga klient;
- dążenie do perfekcji, usuwanie zidentyfikowanych przyczyn marnotrawstwa.

Lean management jest metodyką zarządzania, która skupia się na zaangażowaniu wszystkich uczestników organizacji w celu ustawicznej obniżki kosztów, podnoszenia poziomu jakości i skracania cyklu dostawy. Dążenia te podyktowane są chęcią maksymalnego spełnienia oczekiwań klientów oraz dostosowywania się do warunków otoczenia. W koncepcji tej nacisk kładziony jest na eliminację wszelkiego rodzaju marnotrawstwa [Thangarajoo, Smith 2015]. Lean Production, Lean Manufacturing, Lean Enterprise (szczupła produkcja, szczupłe wytwarzanie, szczupłe przedsiębiorstwo) może być filozofią zarządzania firmą, jej nową organizacją lub systemem koncepcji i metod zarządzania [Pawłowski, Pawłowski, Trzcieliński 2010, s. 13].

Lean Management wywodzi się z sektora produkcyjnego (Lean Manufacturing), ale znajduje coraz powszechniejsze zastosowanie w sektorach usługowych, np. w organizacjach IT [Kobus, Westner 2015]. Lean Management na pierwszym miejscu stawia klienta. Należy poznać jego oczekiwania, dowiedzieć się co dla niego stanowi wartość oraz zorientować się na jego potrzeby. Z punktu widzenia dystrybucji sklepów internetowych Lean Management największe zastosowanie znajduje w reagowaniu na pełny popyt, dostarczanie przesyłek w wyznaczonym terminie oraz minimalizację kosztów utrzymywania zapasów magazynowych. Narzędzia Lean mogą wpływać na minimalizację czasu przetwarzania zamówienia. Przykładem takich rozwiązań stosowanych w firmie Amazon jest blokowanie produktów w sklepie internetowym, jeżeli pojawiają się z nim powtarzające problemy. Firma stosuje Kaizen, czyli metodę ciągłego doskonalenia w taki sposób, że menedżerowie wyższego szczebla muszą przepracować co najmniej jeden dzień w dziale obsługi klienta [Marut 2018]. Koszty obsługi zamówień oraz zwrotów i reklamacji mogą być obniżone poprzez wyeliminowanie marnotrawstwa. Dzięki temu można do fizycznego produktu dodać usługi tworzące dodatkową wartość dla klienta, np. darmową wysyłkę lub bezkosztowy, wygodny zwrot towarów. Sklepy internetowe wykorzystują tego typu rozwiązania jako element strategii biznesowej, który wyróżnia je na rynku. Według raportu Gemius dla e-Commerce Polska formą zwrotu towaru motywującą do zakupów przez Internet w 2018 roku dla ponad połowy ankietowanych (57%) była możliwość nieodpłatnego odesłania produktu kurierem (*door-to-door*). Perspektywę darmowego odesłania produktu pocztą wskazało 48% respondentów, dla 41% osób motywacją do zakupów byłaby możliwość zwrotu do sklepu stacjonarnego. Preferencje te mają odzwierciedlenie w najczęściej wybieranych formach zwrotu towarów zakupionych przez Internet. Dogodność gratisowego odesłania produktu drogą kurierską (door-to-door) wskazało 24% respondentów, natomiast usługę pocztową wybrało 19% ankietowanych [Sass-Staniszewska, Binert 2018, ss. 100–102].

Ciągłe doskonalenie procesu logistyki zwrotów nie będzie możliwe bez zidentyfikowania i zrozumienia zachodzących w nim podprocesów. Jedną z ważniejszych funkcji Lean w e-commerce jest wyeliminowanie zbędnych czynności w obsłudze klienta. W pierwszej kolejności należy identyfikować obszary i procedury, w których zachodzi marnotrawstwo.

Proces logistyki zwrotów w e-commerce

Proces zwrotu towaru rozpoczyna się wraz z decyzją konsumenta o odstąpieniu od umowy zawartej na odległość. Ustawa z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta [Dz. U. 2014 poz. 827], informuje o tym, że „konsument, który zawarł umowę na odległość lub poza lokalem przedsiębiorstwa, może w terminie 14 dni odstąpić od niej bez podawania przyczyny i ponoszenia kosztów, z wyjątkiem tych, które określone są w art. 33, art. 34 ust. 2 i art. 35". Jeżeli sprzedawca internetowy nie poinformuje klienta o 14 dniowym terminie zwrotu bez podania przyczyny, wówczas termin ten wydłuża się do 12 miesięcy. Termin 14 dni jest liczony od momentu dostarczenia przesyłki do klienta, a nie od chwili wysyłki czy zapłaty przez klienta za towar. Nabywca chcąc zwrócić produkt ma w tym czasie poinformować sprzedawcę o odstąpieniu od umowy zawartej na odległość. Musi także oddać towar w ciągu kolejnych 14 dni.

Konsument może odesłać przedmiot na własny koszt dowolnym sposobem wysyłki. Operatorzy KEP świadczą usługę, dzięki której klient ma możliwość darmowego zwrotu towaru kurierowi (*door-to-door*). Część detalistów umożliwia takie działania w stacjonarnych oddziałach firmy. Osoba zainteresowana może tradycyjnie nadać paczkę w placówkach operatorów pocztowych oraz KEP, stacjach benzynowych lub samoobsługowych urządzeniach do odbioru i nadawania przesyłek, co bardziej angażuje klienta w obsługę pierwszej mili. Trafiają one przeważnie do centrów dystrybucji, zwrotów, magazynów, siedziby sklepu internetowego lub oddziału stacjonarnego. Po przyjęciu zwróconych towarów, należy ocenić ich stan oraz wygląd opakowania. Jeżeli towar nie jest wadliwy lub uszkodzony to zazwyczaj nadaje się do ponownej sprzedaży. Niekiedy przed powtórnym wprowadzeniem go do sprzedaży, należy odtworzyć jego wartość poprzez naprawę lub wymianę uszkodzonego opakowania. Zwrócone przedmioty, które posiadają wadę mogą być naprawione i wprowadzone ponownie do sprzedaży, natomiast posiadające wady fabryczne dopuszcza się do ponownego oglądu przez dystrybutora lub producenta. Wyroby, które są niesprawne i nie da się ich naprawić, poddawane są utylizacji. Na uwagę zasługuje kwestia zwrotu uszkodzonego lub niesprawnego produktu. Jeżeli nastąpiło to z winy użytkownika, a zakres uszkodzeń nie jest objęty gwarancją, klient za taki artykuł może nie otrzymać zwrotu środków lub zwrócona zostanie tylko ich część. Sprzedawca ma obowiązek przyjąć taki produkt, ponieważ z chwilą odstąpienia od umowy sprzedawca staje się jego właścicielem. Jeżeli towar jest zużyty, uszkodzony lub zniszczony, to sprzedawca ma prawo obciążyć klienta kwotą odszkodowania [http://prokonsumencki.pl].

Zwrotu płatności sprzedawca ma dokonać niezwłocznie, nie później niż 14 dni od dnia otrzymania przez sprzedawcę oświadczenia klienta o odstąpieniu od umowy. Przy czym nie jest tu sprecyzowany czas przeznaczony na ocenę zwróconego towaru. Art. 32. ustawy z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta, Dz. U. 2014 poz. 827 informuje o tym, że „przedsiębiorca dokonuje zwrotu płatności przy użyciu takiego samego sposobu zapłaty, jakiego użył konsument, chyba że konsument wyraźnie zgodził się na inny sposób zwrotu, który nie wiąże się dla niego z żadnymi kosztami" [Dz. U. 2014 poz. 827]. Klienci muszą pamiętać, iż wysokość zwrotu

środków za przesyłkę jest równa cenie za najtańszą, oferowaną przez sprzedawcę formę wysyłki. Zgodnie z art. 33. ustawy o prawach konsumenta: „Jeżeli konsument wybrał sposób dostarczenia rzeczy inny niż najtańszy zwykły sposób dostarczenia oferowany przez przedsiębiorcę, przedsiębiorca nie jest zobowiązany do zwrotu konsumentowi poniesionych przez niego dodatkowych kosztów" [Dz. U. 2014 poz. 827].

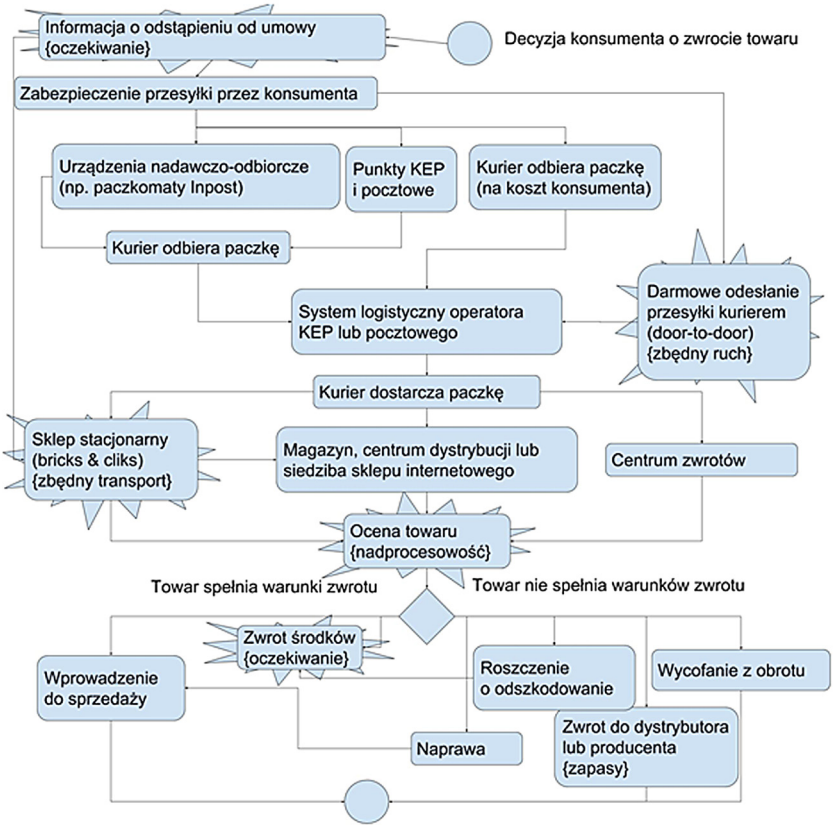
W procesie logistyki zwrotów na szczególną uwagę zasługuje elastyczność powyższego systemu, ze względu na niepewność co do czasu, ilości i jakości zwracanych wyrobów oraz czasu potrzebnego na realizację tego procesu. Ma to szczególne znaczenie dla przedsiębiorstw działających w branżach z dużym odsetkiem zwrotów, handlujących towarami o dużej wartości oraz dla tych działalności, których ofertę cechuje sezonowość [Pluta-Zaremba, Cichosz 2016, ss. 10–11].

Doskonalenie procesu logistyki zwrotu w e-commerce z wykorzystaniem koncepcji Lean

Celem przedstawionego procesu logistyki zwrotów w e-commerce jest zaznaczenie najważniejszych podprocesów, które ułatwią optymalizację działań poprzez analizę stanu obecnego oraz stworzenie mapowania strumienia wartości (ang. *Value Stream Mapping,* VSM). Proces obsługi zwrotów w e-commerce jest ważnym aspektem ze względu na konieczność jego sprawnej organizacji oraz kosztów z nim związanych. Na rysunku 1 przedstawiono proces logistyki zwrotów w e-commerce, w którym można wyróżnić szereg czynności związanych z przekazaniem przez konsumentów zwracanego towaru, dostarczeniem go do punktów obsługi zwrotów, magazynowaniem, kontrolą jakości oraz ponownym wprowadzeniem do obrotu lub utylizacji. Jest to duże wyzwanie szczególnie dla sklepów internetowych z sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP).

W celu ograniczenia liczby zwrotów należy badać ich przyczyny, analizować je i wprowadzać rozwiązania udoskonalające. Koncepcja Lean dąży do identyfikacji i eliminacji wszelkiego rodzaju niegospodarności. W modelu logistyki zwrotów w e-commerce, przedstawionym na rysunku 1 symbolem wybuchu zaznaczone zostały obszary, które należy brać pod uwagę w celu eliminacji marnotrawstwa. W nawiasach klamrowych wypisane zostały przykładowe rodzaje podejmowanych działań dla danych podprocesów.

Rysunek 1. Model logistyki zwrotów w e-commerce w kontekście koncepcji Lean



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Pluta-Zaremba, Cichosz 2016, s 11].

Obszarem logistyki zwrotów, w którym koncepcja Lean może przynieść szybkie efekty jest otrzymanie informacji o odstąpieniu od umowy. Mimo iż konsument ma prawo od niej odstąpić bez podania przyczyny, zamówienie powinno zawierać formularz zwrotu towaru z polem informującym o przyczynie. Pozyskanie takich informacji może przyczynić się do skrócenia czasu obsługi zwrotu w szczególności, jeżeli towar ma ponownie trafić do sprzedaży. Zmniejszy to koszty logistyczne oraz przyczyni się do efektywniejszego zarządzania zapasami. Pozwala to na identyfikację niegospodarności. Przykładowo, jeżeli często występującym powodem zwrotów jest niezgodność towaru z opisem, należy zweryfikować, czy produkt został precyzyjnie przedstawiony. W e-commerce można rozszerzyć informacje zawarte w karcie produktu o dokładniejszy opis, dodatkowe zdjęcia, opinie lub film przedstawiający produkt.

Dla usprawnienia omawianego procesu w przypadku produktu zakupionego w sklepie internetowym, formularz zwrotu ze wstępnie wypełnionymi danymi powinien być dostępny na koncie klienta np. w historii zamówień. Podanie przyczyny

zwrotu online ułatwi zagospodarowanie towaru. Można sprawdzić zapotrzebowanie oddziałów sklepowych na dany produkt oraz przekierować go w inne miejsce. Przy czym ocena towaru może być dokonana już w oddziale. Wpłynie to na wyeliminowanie niegospodarności, rozumianej jako ograniczenie oczekiwania, transportu oraz dodatkowego przetwarzania, a także skrócenie czasu potrzebnego na magazynowanie. Dobrą praktyką jest zamieszczanie w przesyłkach drukowanej etykiety zwrotnej. Oszczędza to czas potrzebny na znalezienie i wydrukowanie odpowiedniego formularza.

Innym ważnym podprocesem jest ocena produktu. Jeżeli jest to możliwe, powinna być dokonywana przy odbiorze. W przypadku uszkodzeń konieczne jest spisanie protokołu i określenie co najmniej stanu zewnętrznego przesyłki, gdyż brak adnotacji o uszkodzeniu opakowania może uniemożliwić złożenie reklamacji. Stwierdzenie defektu towaru umożliwia dochodzenie roszczeń od konsumenta lub przewoźnika [http://prokonsumencki 2017]. Osoba przyjmująca zwrócony wyrób w sklepie stacjonarnym może sprawdzić jego stan. Jeżeli produkt spełnia warunki zwrotu, to może on zostać odesłany do magazynu lub zostać przyjęty do sprzedaży w sklepie stacjonarnym.

Minimalizacja czasu oczekiwania na zwrot środków jest możliwa poprzez wybór tej samej metody płatności, którą konsument wybrał do opłacenia zamówienia. Dyspozycje zrealizowane poprzez systemy płatności błyskawicznych (np. PayU, przelewy24, PayPal) mogą być zwracane klientom w sposób zautomatyzowany. Nie trzeba oczekiwać na zwrot środków dłużej niż do czasu weryfikacji stanu towaru. Niektóre banki oferują możliwość tzw. odpowiedzi na przelew, gdzie wypełnione są dane kontrahenta oraz kwota, którą zapłacił. Ogranicza to konieczność ręcznego przepisywania danyWybrane, spodziewane efekty wdrożenia Lean Management w e-commerce:

- skrócenie czasu potrzebnego na obsługę zwrotów,
- zmniejszenie liczby zwrotów,
- szybsze wprowadzenie produktu do obrotu,
- zmniejszenie czasu magazynowania towaru,
- ograniczenie kosztów obsługi zwrotów,
- skrócenie czasu oczekiwania klienta na zwrot środków za zamówienie.

Zakończenie

Procesy i narzędzia logistyki są obecnie warunkiem koniecznym do istnienia e-handlu. Przewaga konkurencyjna jest osiągana przez sklepy internetowe, które wdrażają nowe rozwiązania logistyczne dopasowane do potrzeb kontrahenta [Kawa 2017, s. 369]. Wybór sklepu internetowego dokonywany jest na podstawie wielu czynników. Poza ceną produktu lub usługi coraz ważniejsze stają się kwestie związane z obsługą odbiorcy, a w szczególności czasu, jaki upływa od złożenia zamówienia do dostarczenia towaru [Iwińska-Knop 2015, s. 141]. Ważne też jest ograniczenie do minimum czynności rozpatrywania zwrotów towaru i środków.

Współczesne, dobrze zarządzane sklepy internetowe ukierunkowane są na klienta. Wdrażanie koncepcji Lean w e-commerce, przyczynia się do wzrostu jakości

obsługi, uproszczenia procedur, skrócenia czasu potrzebnego na ich realizację, jak również redukcję kosztów ponoszonych w procesie obsługi kupującego. Zwiększa się wydajność procesów administracyjnych, innowacyjności i elastyczności organizacji [Zakrzewska-Bielawska 2009, s. 91]. Dobrze zaplanowana logistyka zwrotów w e-commerce może być elementem budowania strategii biznesowej, tworząc w ten sposób przewagę konkurencyjną. Darmowy zwrot towaru lub wydłużenie czasu, w którym produkt można oddać jest czynnikiem motywującym do dokonywania zakupów przez Internet.

Bibliografia

Barnowska B. (2017), *Metody wykorzystywane do zarządzania logistyką zwrotów w handlu elektronicznym*, „Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management", nr 84, ss. 21–30.

Hines P., Taylor D. (2003), *Kierunek – organizacja lean*, LeanQ Centrum – Centrum Wymiany Wiedzy przy Wydziale Zarządzania i Ekonomii Politechniki Gdańskiej.

Huk K., Robaszkiewicz-Ostręga J. (2018), *Logistyka zwrotów na przykładzie hurtowni farmaceutycznej Neuca–Logistyka sp. z o. o.*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Globalne i lokalne strategie logistyczne", nr 505, ss. 303–314.

Iwińska-Knop K. (2015), *Logistyczna obsługa klienta jako determinanta zakupów w handlu elektronicznym*, „Ekonomiczne Problemy Usług", nr 117, ss. 133–142.

Kawa A. (2017), *Logistyka jako instrument kreowania wartości dla klienta w handlu elektronicznym*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie", t. 18, z. 4, cz. 2 Agile Commerce–technologie przyszłości, ss. 357–372.

Kobus J., Westner M. (2015), *Lean management of IT organizations: a literature review*, International Conference on Information Systems, Dublin.

Krawczyk S. (2000), *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.

Lewicki M. (2012), *Instrumenty tworzenia wartości dla klienta w handlu elektronicznym*, Rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań.

Pawłowski E., Pawłowski K., Trzcieliński S. (2010), *Metody i narzędzia Lean Manufacturing*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

Pluta-Zaremba A., Cichosz M. (2016), *Proces logistyki zwrotnej w B2C e-commerce*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka", nr 8, ss. 9–16.

Przebinda G. (2015), *Narzędzia Lean w usługach bankowych*, „Acta Universitatis Nicolai Copernici. Zarządzanie", nr 42(1), ss. 101–111.

Sadowski A. (2009), *Zarys rozwoju logistyki zwrotnej*, „Logistyka", nr 5, ss. 12–15.

Szołtysek J. (2009), *Logistyka zwrotna–reverse logistics* [lit. Reverse Logistics], ILiM, Poznań, s. 35.

Thangarajoo Y., Smith A. (2015), *Lean thinking: An overview*, „Industrial Engineering & Management", t. 4, nr 2, ss. 2169–2173.

Witkowski J. (2010), *Zarządzanie łańcuchem dostaw: koncepcje, procedury, doświadczenia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

Włodarczyk M., Janczewski J. (2013), *Zarządzanie logistyką zwrotną w usługach motoryzacyjnych*, „Przedsiębiorczość – Edukacja", nr 9, ss. 185–203.

Zakrzewska-Bielawska A. (2009), *Wybrane aspekty zastosowania koncepcji lean management w procesach administracyjnych przedsiębiorstwa* [w:] J. Czekaj (red.), *Metody zarządzania procesami w świetle studiów i badań empirycznych*, Kraków, „Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie", ss. 83–92.

Źródła internetowe

Electronic commerce (2017) [online], https://www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/mc11_e/briefing_notes_e/bfecom_e.htm, dostęp: 7.11.2018.

Główny Urząd Statystyczny (2018), *Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2018 r.* [online], https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/8/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_w_2018_roku.pdf s. 1, dostęp: 7.11.2018.

Główny Urząd Statystyczny, *Handel elektroniczny, Pojęcia stosowane w statystyce publicznej*, GUS, Warszawa [online], https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/1778,pojecie.html?pdf=1, dostęp: 5.11.2018.

https://prokonsumencki.pl/blog/zwrot-uszkodzonego-towaru-sprzedawca-prawidlowo-obciazyc-konsumenta-utrata-wartosci-towaru/, dostęp: 7.11.2018.

Internet Standart (2018), *Raport E-commerce Standard 2018* [online], https://www.internetstandard.pl/whitepaper/3047-E-commerce-Standard-2018.html, dostęp: 15.11.2018.

Marut D. (2018), *Lean Management w e-commerce, Wzorowy Sklep* [online], https://blog.i-systems.pl/224-lean-management-e-commerce/, dostęp: 15.11.2018.

Sass-Staniszewska P., Binert K. (2018), *E-Commerce w Polsce 2018. Gemius dla eCommerce Polska* [online], https://www.gemius.pl/wszystkie-artykuly-aktualnosci/internauci-zaufali-e-sklepom-raport-e-commerce-w-polsce-2018-juz-dostepny.html, dostęp: 15.11.2018.

Ustawa z dnia 30 maja 2014 r. o prawach konsumenta, Dz. U. 2014 poz. 827 [online], http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20140000827, dostęp: 10.11.2018.

Zbigniew Żebrucki
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
zbigniew.zebrucki@polsl.pl

Mariusz Kruczek
Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa w Katowicach, Wydział Zarządzania
mariusz.kruczek@gwsh.pl

Innowacyjne rozwiązania IT w procesach obsługi klienta

Wprowadzenie

Przedsiębiorstwa świadczące usługi poszukują nowych rozwiązań umożliwiających osiągnięcie sukcesu w walce o klienta. Warunkiem koniecznym jest dostosowanie właściwych metod do potrzeb i wymagań odbiorcy oraz stałe monitorowanie ich wykonania. Sporządzenie oferty, a następnie realizacja i asystowanie po jej świadczeniu powodują, że coraz szersze zastosowanie znajdują rozwiązania informatyczne, które pozwalają nie tylko na realizację bieżących potrzeb klienta, ale również antycypowanie przyszłych. Z procesem świadczenia usług wiąże się procedura opracowania zamówień, która wpływa również na poziom satysfakcji kontrahenta. Odpowiednie przygotowanie zlecenia, zgodne z wymaganiami, przy uwzględnieniu możliwości jego realizacji przez przedsiębiorstwa jest bardzo ważne dla prawidłowego wykonania usługi i osiągnięcia zadowolenia. Jeśli zaś jest niezgodne z wymaganiami i ustaleniami z odbiorcą, przekłada się to na wystawienie negatywnej oceny i utratę zamówień. Dlatego coraz częściej łączy się świadczenie usługi z koncepcją Internetu rzeczy (ang. *Internet of Things*, IoT), według której jednoznacznie identyfikowalne przedmioty mogą pośrednio albo bezpośrednio gromadzić, przetwarzać lub wymieniać dane za pośrednictwem sieci globalnej. Zebrane w ten sposób informacje, stanowią składową procesów monitorowania obsługi klienta i mogą zostać wykorzystane w świadczeniu i doskonaleniu usług. Publikacja przedstawia propozycje rozwiązania wpisującego się w nurt koncepcji IoT w procesie świadczenia usług restauracyjnych.

Złożoność procesu obsługi klienta w świadczeniu usług

Usługi, ze względu na ich cechę, czyli nierozdzielność czasu ich świadczenia przez usługodawcę i konsumowanie przez klienta, stanowią specyficzny produkt w procesach jego logistycznej obsługi. Nabywca jako ich uczestnik stanowi składową determinującą bezpośredni kształt realizacji i dostarczającą ocenę jakości, związaną ze sposobem świadczenia. Kompleksowość i jednoczesność działań powoduje, że złożoność logistycznych procesów obsługi klienta w przypadku usług jest znacznie większa, niż w sytuacji dostarczania produktów jakimi są różnego rodzaju wytwory [Lake, Hickley 2005, ss. 17–22, Dobrzyński 2007, ss. 12–18]. W literaturze przedmiotu pojawiają się różne definicje usługi. Najczęściej spotykane odwołują się do potencjału, procesu i wyniku [Rudawska 2009, s. 11]. Jednak niepodważalnym aspektem w ich formułowaniu jest określenie cech charakterystycznych [Kłosiński 2011, s. 51]:

- niematerialność, którego użyteczność konkretyzuje się u usługobiorcy lub w rzeczy, którą posiada;
- szczególny rodzaj wartości użytkowej, która jest wytwarzana w wyniku pracy ludzkiej;
- gospodarczy charakter, na co wskazuje fakt, że są przedmiotem obrotu handlowego;
- gospodarcze znaczenie czynności usługowych, które tworzą nową wartość bądź powiększają wartość przedmiotu materialnego już istniejącego.

Nieco szerzej cechy charakterystyczne usług przedstawiają Czubała i inni [2012, s. 15], którzy wskazują, że:

- usługa jest produktem niematerialnym;
- zaspokaja określone potrzeby ludzkie;
- jest wytwarzana w wyniku podejmowanych czynności polegających na oddziaływaniu na określony obiekt (człowieka lub dobro materialne);
- tworzy nową wartość użytkową lub powiększa wartość istniejącego dobra materialnego;
- podlega obrotowi gospodarczemu;
- korzystanie z niej nie wiąże się z nabyciem czegokolwiek, lecz ze zmianą cech konsumentów bądź posiadanych przez nich dóbr materialnych;
- czynności usługowe tworzą relacje między odrębnymi podmiotami: usługodawcami a usługobiorcami (zwanymi również świadczeniodawcami i świadczeniobiorcami).

Cechy usług powodują, że działania powiązane z ich oferowaniem (świadczeniem) kształtują relacje z klientem. Usługodawca powinien zatem dokładnie zaplanować działania, które będzie oferować oraz dobrać odpowiednie środki w celu prezentacji potencjalnemu nabywcy. W ten sposób kształtowany jest kanał przepływu informacji w procesie świadczenia usług, który coraz częściej przybiera formę drogi elektronicznej. Jest to też jeden z elementów procedury obsługi klienta. Łączy się on z kształtowaniem przedtransakcyjnych, transakcyjnych i potransakcyjnych elementów obsługi jako efektu wynikającego z koncepcji zarządzania przedsiębiorstwem, urzeczywistnianej w procesach marketingowych (marketingowe uwarunkowania obsługi klienta) i logistycznych (logistyczne

uwarunkowania obsługi klienta) [Kempny 2001, ss. 24–26]. Zakres poszczególnych elementów procesu obsługi prezentuje tabela 1.

Elementy przedtransakcyjne to działania podejmowane przez przedsiębiorstwo jako przygotowanie do obsługi klienta, a elementy potransakcyjne odpowiadają działaniom mającym na celu uzupełnienie i podtrzymanie jego satysfakcji, wynikającej z korzystania z efektów zrealizowanego dla niego świadczenia. Obejmują one przedsięwzięcia logistyczne wykonywane w ramach obsługi klienta. W zależności od złożoności oferowanych działań i jego wymagań co do zaspokojenia potrzeb, będą coraz bardziej rozbudowane. Różnorodność procesów wchodzących w skład prowadzonych świadczeń determinuje pozycję rynkową usługi. Zauważalną prawidłowością będzie, że im mniejsza różnorodność i złożoność procesów, tym większy stopień standaryzacji usługi. W przeciwnym wypadku wzrasta stopień zindywidualizowania.

Tabela 1. Elementy obsługi klienta

Elementy przedtransakcyjne	Elementy transakcyjne	Elementy potransakcyjne
• Określenie na piśmie polityki obsługi, • Dostarczenie klientowi czytelnych deklaracji, • Struktura organizacyjna, • Elastyczność systemu dostaw, • Szkolenia, seminaria itp.	• Czas dostawy/realizacji, • Dostępność produktów, • Elastyczność dostaw, • Niezawodność dostaw, • Kompletność dostaw, • Dokładność dostaw, • Dogodność składania zamówień, • Dokumentacja.	• Instalacja, gwarancja, zmiany, naprawa i dostawa części, • Obserwacja produktu podczas użytkowania, • Reklamacje i skargi.

Źródło: [Kempny 2001, ss. 19–27].

Poziom logistycznej obsługi klienta jest niezwykle istotnym elementem w działalności i ekspansji przedsiębiorstwa. Odbiorca usługi przeprowadza ocenę poszczególnych jej elementów, w tym zwłaszcza profesjonalności personelu. Rezultatem pozytywnej oceny ze strony klienta będzie wzrost liczby kontrahentów, która świadczy przede wszystkim o trafności zakresu i rodzaju oferowanej usługi. Rozwój technologii informatycznej powoduje, że powstają nowe sposoby ich świadczenia oraz realizacji poszczególnych etapów procesu obsługi. Przejawia się to przede wszystkim w kształtowaniu i intensyfikacji kontaktów z klientami oraz wzrostem ich udziału w świadczonej usłudze [Zając 2007, s. 5].

Internet rzeczy jako rozwiązanie wspomagające procesy obsługi klienta

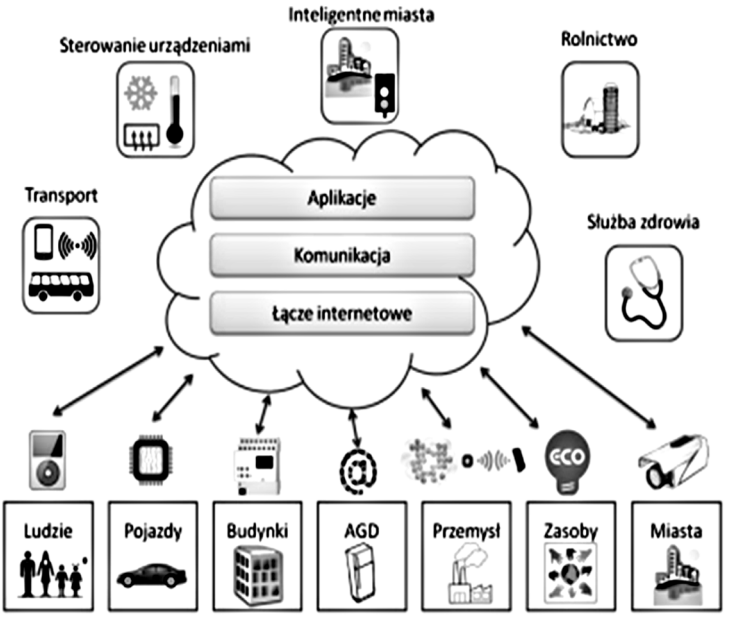
Pierwsze wzmianki o Internecie rzeczy (ang. *Internet of Things*, skrót IoT) pojawiły się w 1999 roku, kiedy to przedstawił je Kevin Ashton. Termin ten używany jest naprzemiennie z Internetem przedmiotów, który coraz intensywniej pojawia się w codziennym życiu [Asthon 2009]. Koncepcja ta powszechnie przedstawiana jest jako kolejny etap komputerowej i sieciowej rewolucji, w ramach której dochodzi do rozproszenia modułów sieciowych i samych informacji, a każdy obiekt w świecie rzeczywistym może automatycznie łączyć się z siecią oraz w pełni uczestniczyć w globalnych

powiązaniach o charakterze informacyjnym i komunikować się z dowolnym innym modułem do niej podłączonym. IoT wykorzystuje i rozszerza istniejącą sieć Internet jako platformę komunikacyjną również dla różnego typu obiektów, urządzeń i modułów występujących w otoczeniu człowieka [Miorandi, Sicari, De Pellegrini i in. 2012, ss.1497–1516]. Jedna z definicji IoT zakłada, że jest to idea, w której każde urządzenie komputerowe, maszyny, budynki, zwierzęta oraz ludzie, mają unikalne identyfikatory oraz posiadają możliwość zbierania, a następnie przesyłania między sobą danych poprzez wykorzystanie sieci Internet [Mazur 2017].

IoT to zjawisko zachodzące zarówno na poziomie społecznym, jak i technologicznym [Foit 2017, s. 88]. Według Hollera, Tsiatsisa [2014, ss. 9–37], podstawową różnicę pomiędzy typową komunikacją maszyna-maszyna a IoT, stanowi wyjście poza system ograniczony do obszaru pomieszczenia czy zakładu, a także otwarcie się na globalną sieć, poprzez implementację odpowiednich protokołów komunikacyjnych.

Koncepcja Internetu rzeczy z jednej strony jest bardzo prosta, ściśle określona, a z drugiej dość luźna i szeroka. Może być używana w każdej dziedzinie życia oraz gałęzi gospodarki. Urządzenia podpięte do Internetu są w stanie wysyłać i odbierać informacje, co sprawia, że stają się inteligentne. W skład IoT, wchodzą rzeczy podłączone do Internetu, które można podzielić na trzy kategorie [Mazur 2017]: zbierające informacje, a następnie je wysyłające; otrzymujące informacje, a następnie wykonujące działanie na ich podstawie; zarówno zbierające, jak i otrzymujące informacje. Przykładowe obszary zastosowania tej koncepcji prezentuje rysunek 1.

Rysunek 1. Idea Internetu rzeczy i obszary jego zastosowania



Źródło: [Foit 2017].

Bardzo istotnym obszarem zastosowania IoT jest również obsługa klientów. Pozwala na zbudowanie i utrzymanie wartościowej relacji z nim oraz otoczeniem. Dzięki analizie danych w czasie rzeczywistym otrzymuje się informacje o aktualnych preferencjach klientów. Zbierane są dane o potrzebach i dokonywanych zakupach [Morawski 2017]. Przeprowadzone badania wskazują, że aż 70% przedsiębiorstw wytypowało poprawę jakości obsługi klienta jako obszar, w którym najczęściej wykorzystuje się rozwiązania generowane przez IoT. Najważniejsze korzyści, jakie może przynieść, to [Gauvrit 2017]:

- Bardziej przewidywalny serwis – monitorowanie stanu urządzeń w celu zapewnienia lepszej obsługi serwisowej, nawet bez bezpośredniego udziału klienta (czujniki wysyłające informacje o koniecznym przeglądzie czy naprawie).
- Customizacja – monitorowanie zachowań petenta w celu lepszego rozpoznania jego preferencji i ściślejszego dopasowania oferty.
- Uproszczenie obsługi – Internet przedmiotów upraszcza i ułatwia proces obsługi klienta np. przycisk Amazon Dash, który został zaprojektowany tak, aby umożliwić łatwe zamawianie ulubionych produktów za pomocą jednego kliknięcia.
- Konieczność zapewnienia większego bezpieczeństwa – firmy wdrażające rozwiązania IoT muszą skoncentrować się na ochronie swoich użytkowników przed osobami postronnymi, którzy chcą uzyskać nieautoryzowany dostęp do tych urządzeń.

Wykorzystanie IoT w obsłudze klienta i zarządzaniu obiektem restauracyjnym

Według badań Barklon [2015] dotyczących oczekiwań klientów restauracji w zakresie obsługi, najważniejszymi aspektami są: szczerość i komunikacja, które uznaje się za podstawę badania preferencji stałych klientów. W tym celu wykorzystuje się możliwości Internetu oraz mediów społecznościowych; elastyczne menu – odpowiedni dobór składników i modyfikacja przepisów zgodnie z preferencjami klientów (szczególnie w sytuacji występowania alergenów); dogodne formy płatności – z użyciem samoobsługowych terminali i inne. Z kolei raporty o trendach i innowacjach technologicznych w restauracjach wskazują, że rosnącym zainteresowaniem i popularnością cieszą się technologie [Beltis 2016; Liam 2016; Oldham 2017; Nysen 2017]:

- ograniczania marnowania żywności i zwiększające z tego tytułu oszczędności;
- upraszczające korzystanie z programów lojalnościowych;
- zbierające informacje na temat preferencji klientów;
- informujące klientów o statusie ich zamówienia;
- ułatwiające dokonywanie płatności i zamawianie online;
- wykorzystujące możliwości mediów społecznościowych.

W raporcie „7 technologii przekształcających branżę restauracyjną" [Keane 2018], wskazano na następujące rozwiązania z obszaru technologii informacyjno-komunikacyjnych, które zmieniają dotychczasowy sposób prowadzenia restauracji, a są to: czujniki temperatury Bluetooth; zoptymalizowane programy harmonogramowania

pracy restauracji; wykorzystanie wirtualnej rzeczywistości w szkoleniu nowych pracowników; cyfrowe śledzenie poziomu zapasów; zautomatyzowane narzędzie realizacji zakupów; kioski/tablety stołowe; cyfrowy menedżer rezerwacji.

Rewolucyjne rozwiązania w gastronomii, przedstawione w tabeli 2 zapowiada również raport „Najważniejsze tendencje w gastronomii w 2018 roku" [Traylor 2018]. Nie ulega wątpliwości, że aktualne innowacje z zakresu IoT w branży restauracyjnej, wykraczają daleko poza używanie tabletów do przyjmowania zamówień i dodanie aplikacji mobilnej do realizacji płatności. Mogą obejmować marketing wykorzystujący lokalizację, natychmiastową aktualizację receptur i przepisów, inteligentne przechowywanie, które śledzi zużycie produktów, a także wiele innych możliwości [MyCheck 2015].

Zwolennicy takich rozwiązań podkreślają jednoznacznie, że Internet rzeczy może zapewnić wymierne korzyści zarządzającym restauracjami, na nowo definiując interakcje między dostawcami, pracownikami i klientami, dzięki odpowiednim skalowalnym aplikacjom oraz dostarczając doskonały system zarządzania [Barrow 2016].

Tabela 2. Innowacyjne rozwiązania w gastronomii

Obszar	Trendy
Wyposażenie restauracji	Nowoczesny design, Multifunkcjonalność, Sprzęt nitro (ciekły azot), Naturalny i rustykalny wystrój, Nowy, lekki sprzęt transportowy w cateringu, Ekskluzywne wyposażenie baru,
Obsługa	Otwarte kuchnie, Restauracje „duchy" (tylko odbiór, dostawa), Nowe doświadczenia (np. jedzenie w ciemności, posiłek z „historią"), Ograniczenie marnotrawstwa żywności, Restauracje „pop up" (krótko sezonowe), Nostalgiczne doznania kulinarne (zamiast nowości),
Żywność	Żywność z probiotykami, Globalne smaki, Substytuty mięsa i potrawy z warzywami, Jianbing (chińskie jedzenie uliczne), Koktajle o niskiej zawartości alkoholu, „Domowe" wędliny,
Technologie	Zdalnie sterowany sprzęt, Aplikacje do obsługi zamówień, Kioski i tablety z ekranem dotykowym, Powiadomienia tekstowe, Wykorzystanie informacji o klientach, Nowe oprogramowanie do obsługi/zarządzania restauracją (systemy POS, systemy do harmonogramowania pracy itp.).

Źródło: [Traylor 2018].

Najważniejsze z nich to [Creamer 2016; Finoit Technologies 2017;Flusberg 2017; Kaplan 2017; Kiesel 2017; Williams 2016a; Williams 2016b; Williams 2016c]:

- możliwość zbierania odpowiednich danych operacyjnych z urządzeń wyposażonych w czujniki (inteligentne czujniki kuchenne umożliwiają menedżerom alarmowanie w czasie rzeczywistym o działaniu poszczególnych urządzeń i problemach z wydajnością, które mogłyby zagrozić bezpieczeństwu żywności);

- optymalizacja wzorców użytkowania sprzętu w celu efektywnego wykorzystania energii i ograniczenia nieplanowanych przestojów sprzętu poprzez przewidywanie awarii i przerw w dostawie;
- zapewnienie bezpieczeństwa żywności poprzez monitorowanie terminu przydatności do zużycia i odpowiedniej temperatury przechowywania;
- poprawa jakości obsługi klienta dzięki możliwości przyjęcia zamówień i płacenia rachunków za pośrednictwem bezprzewodowych nadajników na stołach restauracyjnych bądź przyjęcia zamówień online z wyprzedzeniem;
- bezbłędne zarządzanie odpadami żywnościowymi poprzez regulacje poziomu przechowywania i magazynowania zapasów, zapobiegając marnowaniu żywności w czasie rzeczywistym;
- automatyzacja zapotrzebowania na odpowiednie produkty zgodnie z zasadą: Just In time, dzięki raportowaniu i kontroli zapasów;
- przygotowanie odpowiednich kampanii marketingowych i programów lojalnościowych, dzięki szczegółowemu profilowi indywidualnego klienta.

Wbudowane w sprzęt urządzenia IoT zbierają istotne informacje i bezprzewodowo przesyłają je do chmury, gdzie są automatycznie analizowane i przesyłane za pośrednictwem aplikacji mobilnej do kierownika restauracji. W ten sposób nie tylko usprawniany jest przepływ pracy, obniżane są koszty i utrzymywana jest odpowiednia jakość produktów i usług, ale także eliminowane jest w znacznym stopniu prawdopodobieństwo potencjalnie szkodliwych awarii systemu. Inteligentne urządzenia pozwalają na rozwiązanie wielu różnych problemów w pracy kuchni, np. monitorowanie i szacowanie czasu przygotowania odpowiednich posiłków czy precyzyjny dobór składników pod względem ilości i jakości[Light 2017]. Restauracje mogą wykorzystywać Internet rzeczy w procesie dopasowania podaży i popytu, planując odpowiedni poziom zapasów, jednocześnie zwiększając wydajność kuchni. Wykorzystanie interaktywnych stołów z odpowiednimi aplikacjami zapewnia dostęp do menu (wraz z podglądem dania i szczegółowym jego opisem) oraz umożliwia złożenie zamówienia. Zaawansowane technologie mogą obejmować również mobilne usługi rezerwacji, dzięki czemu klienci mogą zarezerwować stolik w drodze do restauracji [MyCheck 2015].

Studium przypadku – restauracja interaktywna

Jako studium przypadku opisano projekt uruchomienia interaktywnej restauracji, który zakłada wykorzystanie nowej technologii w postaci stołów interaktywnych, urządzeń do dokonywania płatności samoobsługowych (totemów płatniczych), paneli administracyjnych i sterujących oraz urządzeń technologicznych kuchni, a także oprogramowania: aplikacji mobilnej/strony WWW (rezerwacja stolika, składanie zamówień, płatność online), aplikacji stołu, aplikacji do obsługi płatności w punktach płatniczych, aplikacji administratora, aplikacji do zarządzania pracą w kuchni. Rozwiązania te są innowacją w skali światowej, mimo iż stoliki interaktywne występują w restauracjach poza granicami kraju, np. Inamo w Londynie, Oshi w Limassol, Ebony Interactive – Dubai, ale nie dają możliwości realizacji zamówień typu online.

Wymienione elementy zintegrowanej technologii zapewnią uruchomienie obiektu gastronomicznego realizującego zautomatyzowany proces zamawiania i realizacji zamówień oraz sprawny system zarządzania. Stoły interaktywne będą pozwalały (po wyborze z menu obsługi) na przejrzenie karty dań, szczegółowy opis dania wraz ze zdjęciem, promocję, złożenie zamówienia, wezwanie obsługi, a także na spędzenie czasu przy przeglądaniu stron WWW czy grze.

Totemy dadzą możliwość dokonania płatności przy wykorzystaniu karty, gotówki, a także na wydrukowanie paragonu. W kuchni zostanie zastosowana technologia w zakresie ciągów kuchennych (urządzenia zapewniające przygotowanie posiłków zgodnie z zamówieniem wyświetlonym na panelu w kuchni, zapewniając powtarzalność posiłków, oszczędność energii i składników: piece konwekcyjno-parowe, okap gastronomiczny, grill gazowy, frytownica gazowa, stanowiska robocze itp.), ciągów chłodniczych (komora chłodnicza, szafa mroźna, chłodnicza, stół chłodniczy) mających zapewnić dostępność produktów w celu możliwości zrealizowania złożonych zamówień, ciąg zmywalni (zmywarki kapturowe z odzyskiem ciepła, podblatowe do szkła, szafa przelotowa, stół załadowczy i wyładowczy, regał ociekowy). Połączenie tych urządzeń z panelem kuchni pozwoli na bieżący monitoring w zakresie temperatury, konieczności serwisowania, stanu magazynowania, dokumentowania itp. Zastosowane oprogramowanie administracyjne zapewni funkcjonalność w Internecie i w lokalu, począwszy od zarezerwowania stolika, złożenia zamówienia, poprzez obsługę mobilnych urządzeń, zarządzanie zamówieniami na wynos (dowozami) czy też tworzenie raportów na potrzeby strategicznego zarządzania obiektem gastronomicznym (np. liczba zamówień/klientów, wielkość przychodów, poziom kosztów, poziom zużywanych produktów i stanów magazynowych, czas przyrządzania posiłków, itp.).

Zaplanowane rozwiązania zapewnią pełne wdrożenie Internetu rzeczy poprzez:

- Monitoring – informowanie o stanie systemu lub o warunkach zewnętrznych, np. zmiana w menu wraz ze zmianą stanu magazynów w kuchni, stan urządzeń gastronomicznych itp.
- Kontrolę – system będzie monitorowany za pomocą wysyłanych do niego poleceń zarówno przez klienta, obsługę i kierownictwo.
- Optymalizację – dotyczy zwiększonej wydajności oraz diagnostyki systemu, np. wskazówki dotyczące zmian w menu, zmniejszenie strat zamawianych produktów itp.
- Autonomię – dotyczy np. rozpoznania potrzeb klientów i przedstawienia zindywidualizowanej oferty; a także zapewnienia odpowiedniej pracy urządzeń gastronomicznych, dostosowujących proces obróbki cieplnej do odpowiednich potraw.

Zastosowanie tak różnych technologii w jednym miejscu zapewni wiele udogodnień dla klientów, a obsługa takiego obiektu stanie się bardziej ekonomiczna i przyjazna środowisku.

Zakończenie

Rosnące wymagania klientów oraz oczekiwania związane z serwisem powodują, że procesy logistycznej obsługi stają się coraz bardziej złożone, a przedsiębiorstwa szukają nowych rozwiązań, które pozwolą szybciej i efektywniej przekształcić zamówienie w oczekiwany produkt. Na tym tle Internet rzeczy niesie mnóstwo możliwości rozwoju i automatyzacji wielu codziennych czynności. Może zrewolucjonizować proces obsługi klienta, zwłaszcza w tych miejscach, gdzie jest duża ich liczba, jak np. w restauracjach. Połączone urządzenia, regularnie gromadzące i przesyłające informacje, umożliwią dokładne poznanie zachowań klientów oraz pozwolą na poprawę efektywności, sprawności i niezawodności procesów obsługi w restauracji. Dodatkowo należy podkreślić, że nowoczesna technologia staje się z biegiem lat kluczowym składnikiem sukcesu, również w nowoczesnym przemyśle gastronomicznym. Takie rozwiązania umożliwiają przedsiębiorstwom bycie konkurencyjnym na dynamicznie zmieniającym się rynku.

Bibliografia

Ashton K. (2009), *That 'Internet of Things' Thing*, „RFiD Journal", nr 22, ss. 97–114.

Czubała A., Jonas A., Smoleń T. i in. (2012), *Marketing usług*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa.

Dobrzyński M.D. (2007), *Strategie obsługi klienta w zarządzaniu łańcuchem dostaw*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok.

Foit K. (2017), *Człowiek i maszyna – szanse, zagrożenia i wyzwania w kontekście współczesnych technologii* [w:] M. Maciąg, K. Maciąg, *Trendy i rozwiązania technologiczne – odpowiedź na potrzeby współczesnego społeczeństwa*, t. 2, Wydawnictwo Naukowe Tygiel sp. z o.o., Lublin.

Höller J., Tsiatsis V., Mulligan C. i in. (2014), *M2M to IoT – The Vision. In From Machine-To-Machine to the Internet of Things* [w:] *From Machine–toMachine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence*, 1st Edition, Academic Press.

Kempny D. (2001), *Logistyczna obsługa klienta*, PWE, Warszawa.

Kłosiński K.A. (2011), *Światowy rynek usług w początkach XXI wieku*, PWE, Warszawa.

Lake N., Hickley K. (2005), *Podręcznik obsługi klienta*, Wydawnictwo Helion, Gliwice.

Miorandi D., Sicari S., De Pellegrini F. i in. (2012), *Internet of things: vision, applications and research challenges*, „Ad Hoc Networks", t. 10, nr 7, ss. 1497–1516.

Rudawska I. (2009), **Usługi w gospodarce rynkowej**, PWE, Warszawa.

Zając P. (2007), *CRM Zarządzanie relacjami z klientem w logistyce dystrybucji*, Wydawnictwo Navigator, Wrocław.

Źródła internetowe

Barklon E. (2015), *What do customers look for in a restaurant experience?* [online], https://www.lightspeedhq.com/blog/2015/04/what-do-customers-look-for-in-a-restaurant-experience, dostęp: 15.07.2018.

Barrow S. (2016), *Impact of IoT in Restaurants* [online], https://hospitalitytech.com/impact-iot-restaurants, dostęp: 15.07.2018.

Beltis A. (2016), *Top Restaurant Technology Trends for 2017* [online], https://www.modernrestaurantmanagement.com/top-restaurant-technology-trends-for-2017, dostęp: 15.07.2018.

Creamer D. (2016), *Restaurant of the Future* [online], https://hospitalitytech.com/restaurant-futur, dostęp: 15.07.2018.

Finoit Technologies (2017), *Top 10 Ways Internet of Things Can Be Used By Restaurants* [online], https://www.finoit.com/blog/top-10-ways-internet-of-things-can-be-used-by-restaurants, dostęp:15.07.2018.

Flusberg M. (2017), *Internet of Things to revolutionize operation of Restaurants & C-stores* [online], https://powerhousedynamics.com/blog/internet-things-revolutionize-operation-restaurants-c-stores, dostęp: 15.07.2018.

Gauvrit P. (2017), *The impact of the Internet of Things on customer service* [online], https://www.eptica.com/blog/impact-internet-things-customer-service, dostęp: 15.07.2018.

Kaplan L. (2017), *Smart Restaurant: Implications of IoT for Food Service* [online], https://revelsystems.com/blog/2017/07/18/the-smart-restaurant-implications-of-iot-for-food-service, dostęp: 15.07.2018.

Keane N. (2018), *7 technologies transforming the restaurant industry* [online], https://www.fastcasual.com/articles/7-technologies-transforming-the-restaurant-industry, dostęp: 15.07.2018.

Kiesel J. (2017), *The Internet of Things in Restaurants* [online], https://www.rti-inc.com/internet-things-restaurants, dostęp: 15.07.2018.

Liam (2016), *Restaurant Technology Trends in 2017: Online Ordering, Mobile Pay, and More* [online], https://www.bizimply.com/blog/restaurant-technology-trends, dostęp: 15.07.2018.

Light R. (2017), *IOT for the kitchen: how your restaurant can benefit from smart devices* [online], https://blog.g2crowd.com/blog/internet-of-things-management/iot-for-the-kitchen-smart-devices, dostęp: 15.07.2018.

Mazur M. (2017), *Co to jest Internet Rzeczy?* [online], http://iot.pl/co-to-jest-internet-rzeczy/, dostęp:15.07.2018.

Morawski J. (2017), *Internet Rzeczy zrewolucjonizuje obsługę klienta?* [online], http://nf.pl/manager/internet-rzeczy-zrewolucjonizuje-obsluge-klienta,,52841,63, dostęp: 15.07.2018.

MyCheck (2015), *How IoT Is Improving Restaurant Operation* [online], http://www.mycheck.io/blog/how-iot-is-improving-restaurant-operation, dostęp: 15.07.2018.

Nysen A. (2017), *5 Emerging 1Trends for Restaurant Technology in 2017* [online], https://www.trycake.com/blog/2017-emerging-trends-restaurant-technology, dostęp: 15.07.2018.

Oldham P. (2017), *Top Five Restaurant Technology Trends for 2017* [online], https://www.business.com/articles/restaurant-technology-trends, dostęp: 15.07.2018.

Traylor R. (2018), *Top foodservice trends of 2018* [online], https://www.webstaurantstore.com/blog/2214/top-foodservice-trends, dostęp: 15.07.2018.

Williams R. (2016a), *Three Restaurant Technology Trends: Week 1 – The Internet of Things* [online], http://restauranttechnologyguys.com/three-restaurant-technology-trends-week-1-the-internet-of-things, dostęp: 15.07.2018.

Williams R. (2016b), *Three Restaurant Technology Trends: Week 2 – Big Data* [online], http://restauranttechnologyguys.com/three-restaurant-technology-trends-week-2-big-data, dostęp: 15.07.2018.

Williams R. (2016c), *Three Restaurant Technology Trends: Week 3 – Just-in-Time Delivery* [online], http://restauranttechnologyguys.com/three-restaurant-technology-trends-week-3-just-in-time-delivery, dostęp: 15.07.2018.

ISBN 978-83-64971-83-9

Społeczna Akademia Nauk
Łódź

www.san.edu.pl