

Problemy logistyki i zrównoważonego rozwoju

pod redakcją
Magdaleny Osińskiej i Ilony Urbanyi-Popiołek

Bydgoszcz 2016



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu

Monografia dofinansowana
z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
w Toruniu

REDAKCJA NAUKOWA

prof. dr hab. Magdalena Osińska

dr Ilona Urbanyi-Popiołek

RECENZENCI

dr hab. Agata Mesjasz-Lech prof. nadz. Politechniki Częstochowskiej

dr hab. inż. Adam Sadowski prof. nadz. Wojskowej Akademii Technicznej

KOREKTA

Elżbieta Rogucka

SKŁAD

Adriana Górską

PROJEKT OKŁADKI

Studio Grafiki Wyższej Szkoły Gospodarki

Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki

85-229 Bydgoszcz, ul. Garbary 2

ISBN 978-83-65507-05-1

Bydgoszcz 2016

Spis treści

Słowo wstępne	5
<i>Joanna Dyczkowska</i> Kierunki rozwoju przedsiębiorstw TSL w Polsce i Europie	7
<i>Wojciech Zalewski</i> Problemy zarządcze i decyzyjne w transporcie drogowym	29
<i>Andrzej Montwiłł</i> Analiza znaczenia platform logistycznych dla rozwoju regionalnego i systemów transportu zintegrowanego na wybranym przykładzie	47
<i>Grygorii Monastyrskiy</i> Analysis of the Ukrainian transport infrastructure: regional spatial aspect	61
<i>Zbigniew Pietras</i> Trendy w rozwoju infrastruktury transportowej w Polsce i województwie kujawsko-pomorskim	69
<i>Elżbieta Szafranko</i> Możliwości wykorzystania analizy wielokryterialnej przy ocenie czynników środowiskowych rozwoju sieci transportowej	81
<i>Piotr Szczypa</i> Publiczny transport zbiorowy w Bobolinie na tle innych miejscowości Gminy Kołbaskowo	95
<i>Paweł Antoszak</i> Logistycy i transportowcy na rynku pracy	109
<i>Dariusz Bernacki, Christian Lis</i> Rozwój rynku usług portowych indukowany poprawą dostępności nawigacyjnej portu morskiego	121
<i>Dariusz Bernacki, Christian Lis</i> Wybrane obszary badań analitycznych w gospodarce portowej	133
<i>Marta Czarnota, Andrzej Montwiłł</i> Wpływ budowy terminalu LNG w Świnoujściu na kształt rynku gazu naturalnego w Europie Środkowo-Wschodniej	145
<i>Marcin Kalinowski, Krzysztof Luks, Wiesław Olszewski</i> Możliwości i uwarunkowania budowy drogi wodnej E-40	159

<i>Ludosław Drelichowski</i> Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie Drecotton s.c. w aspekcie metod wspomaganie sterowania zapasami w systemie informatycznym	181
<i>Beata Gierczak-Korzeniowska</i> Airport City Rzeszów-Jasionka – nowa przestrzeń miejska o globalnym charakterze	193
<i>Jerzy Korczak</i> Infrastruktura systemu logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego	207
<i>Jacek Niedzielski</i> Ułatwienia w obrocie towarowym z krajami trzecimi na przykładzie wybranych instytucji unijnego prawa celnego	221
<i>Marek Łażewski</i> Analiza zastosowania autonomicznego systemu sterowania dronami w wyspecjalizowanych systemach logistycznych	231
<i>Waldemar Winter</i> Wpływ ilości pojazdów i ich stanu technicznego na bezpieczeństwo ruchu drogowego	239

Słowo wstępne

Oddajemy w ręce Czytelników monografię zbiorową dotyczącą wybranych problemów sektora transportu i logistyki w kontekście zrównoważonego rozwoju. Obszary zainteresowań omawiane w kolejnych opracowaniach obejmują przede wszystkim kierunki rozwoju przedsiębiorstw sektora TSL oraz infrastruktury transportowej w najbliższej perspektywie. W szczególności omawiane są problemy zarządcze występujące w transporcie drogowym, problematyka transportu publicznego, jak również sytuacja na rynku pracy w sektorze TSL. Z uwagi na nadrzędny cel, jakim jest zrównoważony rozwój wszystkich gałęzi transportu, w monografii reprezentowane są zagadnienia związane z transportem drogowym, morskim, wodnym śródlądowym, lotniczym oraz rozwojem całej sieci transportowej w różnych obszarach geograficznych, począwszy od państw, poprzez regiony czy wreszcie najmniejsze jednostki terytorialne, takie jak miasta czy gminy. Każde z tych rozwiązań wpływa zarówno na jakość życia ludności, jak i na rozwój gospodarczy danego obszaru. Działania te są związane z regulacjami prawnymi, a w ujęciu wymiany międzynarodowej także z prawem celnym.

W przypadku sektora TSL ważne kwestie dotyczą rozwiązań optymalizacyjnych w obszarze gospodarki zapasami, długości tras bądź poniesionych kosztów, jak również bezpieczeństwa w transporcie. Szeroko rozumiane bezpieczeństwo kraju wymaga właściwych rozwiązań logistycznych zdefiniowanych w odniesieniu do obronności. Te zagadnienia w ujęciu szczegółowym także znalazły odzwierciedlenie w niniejszej książce.

Problematykę poruszaną w prezentowanym tomie cechuje walor oryginalności oraz aktualności. Dlatego też wyrażamy nadzieję, że znajdzie ona zainteresowanie wśród wielu osób, a zwłaszcza wśród praktyków, nauczycieli akademickich oraz studentów wyższych lat studiów na kierunkach związanych z logistyką i transportem.

*Magdalena Osińska
Ilona Ubranyi-Popiołek*

Joanna Dyczkowska
Politechnika Koszalińska

Kierunki rozwoju przedsiębiorstw TSL w Polsce i Europie

Streszczenie: Publikacja przedstawia funkcjonowanie rynku usług logistycznych ze względu na specjalizację pracy. Zostały zaprezentowane wyniki działalności gospodarczej sektora transportu w okresie 2014–2015. Przedsiębiorstwa TSL świadczące usługi logistyczne dzielimy na dostawców 3PL, 4PL i 5PL. Operatorzy logistyczni w Polsce zwiększają portfel swoich usług i rozwijają logistykę w sektorze e-commerce. Wejście Polski do UE i jej centralne położenie wpływa na politykę dotyczącą procesów logistycznych i uregulowania prawne. Strategie logistyczne stanowią reakcję na zmiany zewnętrzne powstające na skutek identyfikacji trendów i zmian zachodzących w łańcuchu dostaw. Przedstawiono opinie polskich przedsiębiorstw TSL dotyczące czynników utrudniających działalność i ich rozwój oraz planowane obszary inwestycji.

Słowa kluczowe: przedsiębiorstwa TSL, dostawcy 3PL, operatorzy logistyczni, trendy, strategie.

Wstęp

Dynamiczny rozwój transportu towarowego w Europie powoduje wzrost znaczenia przewozów przez obszar Polski jako kraju tranzytowego i zmiany w sposobie zarządzania przez polskie przedsiębiorstwa TSL. Niestety, trzeba też zauważyć negatywne aspekty tego zjawiska: zanieczyszczenie środowiska, wzrost energochłonności transportu i kongestia transportowa. Polityka Unii Europejskiej wpływa poprzez dyrektywy na zmniejszanie negatywnych skutków, kładąc coraz większy nacisk na efektywny rozwój różnych form transportu (transport intermodalny, wzrost przewozów transportem śródlądowym), a z drugiej strony poszukiwane są metody zwiększenia elastyczności przedsiębiorstw w reagowaniu na potrzeby rynku. Polityka transportowa krajów UE określa system działań na rzecz współpracy różnych rodzajów transportu, w celu uzyskania optymalnego wykorzystania istniejących zasobów infrastruktury transportowej. Oznacza to dążenie do zrównoważonego rozwoju transportu przez poszukiwanie optymalnych rozwiązań. Celem rozdziału jest zaprezentowanie kierunków rozwoju przed-

siębiorstw TSL (transport – spedycja – logistyka) w Polsce i na terenie Europy. Zastosowane metody badań to: analiza literatury przedmiotu, analiza porównawcza oraz pomiar sondażowy techniką kwestionariusza ankiety. Rozwój gospodarczy danego regionu jest ściśle powiązany z funkcjonowaniem transportu¹. Planując rozwój regionu, należy brać pod uwagę dłuższą perspektywę oraz udział kosztów transportu w koszcie wytworzenia całego wyrobu. Stąd Polska poprzez swoją lokalizację powinna wspierać rozwój przedsiębiorstw TSL i wzmacniać swoją pozycję w tym sektorze. Rozwój transportu przyczyni się do przenoszenia produkcji do Polski i przyniesie istotny wzrost obrotów w innych sektorach produkcji. Z danych Głównego Urzędu Statystycznego wynika, że na polskim, jak i europejskim rynku dominuje transport samochodowy. Przedsiębiorstwa o takim profilu świadczą usługi przewozu w kraju i za granicą przede wszystkim w zakresie przewozu towarów nie tylko masowych, ale też drobnicowych i paczek.

Funkcjonowanie transportu i spedycji

Rynek usług transportowych, ze względu na specjalizację pracy i potrzeby społeczno-gospodarcze, dzieli się na różne segmenty. Odzwierciedleniem społeczno-gospodarczego wzrostu i rozwoju są zróżnicowane potrzeby wynikające z²:

- rozwoju światowej gospodarki i międzynarodowego podziału pracy;
- rozwoju procesów globalizacyjnych i integracyjnych gospodarek (Unia Europejska) i społeczeństw;
- zwiększającej się społecznej i komunikacyjnej mobilności ludności;
- ilości, zakresu i form przepływu informacji w z informatyzowanym społeczeństwie (Internet);
- rozpowszechnienia wiedzy w zakresie zapewnienia i możliwości realizacji określonych wartości;
- powszechnego zapotrzebowania na różne formy zagospodarowania wolnego czasu.

W odniesieniu do przewozu ładunków i wiadomości, za najważniejsze kryterium systematyzacji przyjmuje się dział gospodarki narodowej, fazy procesu produkcyjnego i podatność przewozową. Z każdą potrzebą transportową związane są określone konsekwencje finansowe, w znacznym stopniu decydujące o wyborze sposobu, a nawet realizacji zgłoszonej potrzeby transportowej. Podane w tabeli 1 cechy potrzeb transportowych korespondują z odpowiednimi wymaganiami, określającymi elementy struktury potrzeby transportowej, które należy uwzględnić w planowaniu rozwoju transportu.

¹ S. Krawczyk, *Logistyka. Teoria i praktyka. I*, Wyd. Difin, Warszawa 2011, s. 276.

² W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 37.

Tabela 1. Wybrane elementy struktury potrzeb transportowych przewozu ładunków

Cechy potrzeb transportowych	Cechy określające potrzeby transportowe ładunków	Pożądane kryteria jakości	Przykłady
Wielkość ładunku	Ilościowe możliwości przewozowe różnych gałęzi transportu	Ilościowa zdolność przewozowa	W przypadku transportu kołowego ładowność samochodu jest do 24 ton
Czas i miejsce	Dostawy ładunku (od przyjęcia u nadawcy do miejsca dostawy)	Szybkość, punktualność i dogodność czasowa	Dostawa w ciągu 24 h w okienko czasowe w godz. 15.00-18.00
Podatność transportowa	Własności przewozowo-przeładunkowe	Dostosowanie do przewozu i ładunku	Wrażliwość na wilgoć, temperaturę i światło Podatność na rozsypywanie, rozlewanie i ulatnianie
Bezpieczeństwo	Brak ubytków i szkód	Wysokie wskaźniki jakości	Wrażliwość na uszkodzenia powodowane oddziaływaniem energii mechanicznej w czasie przewozu
Dokładność	Wykonanie usługi zgodnie ze zleceniem	Potwierdzenie wykonania usługi	Pobranie gotówki za towar, odesłanie potwierdzenia odbioru
Komfort i wygoda	Wygoda podjęcia i dostawy ładunku	Analiza przewozów on-line	Dostawa ładunku za pomocą jednego listu przewozowego w systemie „dom-dom”

Źródła: opracowanie własne na podstawie: T. Szczepaniak, *Transport międzynarodowy*, PWE, Warszawa 1996, s. 30.

Cechy potrzeb transportowych stanowią podstawę do zmian w systemach przewozów towarów, obsługi klienta i rozwoju tej sfery gospodarki narodowej. Przedsiębiorstwa transportowe w procesie tych zmian stały się firmami realizującymi zadania nie tylko transportowe, lecz spedycyjne i logistyczne, stąd nazwa TSL (transport – spedycja – logistyka).

Wyniki działalności gospodarczej transportu

Pozytywne cechy produkcji usługowej transportu samochodowego powodują rozwój tej gałęzi. Dwie cechy niekorzystne powodują ograniczenie lub eliminację, są to³:

³ W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, *Transport. Aktualne problemy integracji z UE*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 49.

- wysokie koszty jednostkowe wytwarzania usług środkami tej gałęzi transportu, co obiektywnie skutkuje porównywalnie wysokimi cenami rynkowymi nabycia pracy przewozowej;
- mała zdolność osiągnięcia w danej jednostce czasu dużego potencjału przewozowego, co z kolei rynkowo skutkuje w postaci ograniczonej zdolności wykonywania przewozów masowych.

Przychody ze sprzedaży usług we wszystkich jednostkach transportu w 2015 r. były większe o 4,9% w porównaniu z 2014 r. i wyniosły 187,6 mld zł (w sektorze publicznym nastąpił wzrost o 1,8%, a w sektorze prywatnym – o 5,5%). Udział przedsiębiorstw o liczbie pracujących powyżej 49 osób stanowił 46,4% w przychodach ogółem, a wzrost sprzedaży usług w tych jednostkach wyniósł 5,1%. W 2015 r. wszystkimi rodzajami transportu przewieziono 1803,8 mln ton ładunków, tj. o 0,2% mniej niż przed rokiem i wykonano pracę przewozową w wysokości 360,6 mld tonokilometrów, tj. o 3,6% większą niż przed rokiem. Zanotowano spadek przewozów ładunków w transporcie kolejowym, samochodowym, przy wzroście w żegludzie śródlądowej, żegludzie morskiej, transporcie lotniczym i rurociągowym, natomiast praca przewozowa zwiększyła się we wszystkich rodzajach transportu, z wyjątkiem żeglugi morskiej.

Transportem samochodowym w 2015 r. przewieziono 1505,7 mln ton ładunków, tj. o 2,7% mniej niż w 2014 r. i wykonano pracę przewozową w tonokilometrach większą o 3,9%. Udział transportu zarobkowego w ogólnych przewozach wyniósł 59,2%, zaś transportu gospodarczego – 40,8%, natomiast w pracy przewozowej udział transportu zarobkowego osiągnął poziom 85,1%, a na transport gospodarczy przypadało 14,9%. Transportem zarobkowym przewieziono 892,0 mln ton (o 2,0% więcej niż przed rokiem), a praca przewozowa była wyższa o 5,4%. Transportem gospodarczym dostarczono 613,7 mln ton ładunków (o 8,9% mniej niż w 2014 r.), a praca przewozowa zmniejszyła się o 3,9%.⁴ Osiągnięta wielkość przewozów ładunków transportem samochodowym wyrażona w tonokilometrach stanowiła 14,5% w ogólnych przewozach Unii Europejskiej, co lokuje Polskę wśród 28 krajów Unii Europejskiej na drugiej pozycji, za Niemcami, a przed Hiszpanią i Francją. W przewozach międzynarodowych Polska miała jeszcze większy udział, bo ponad 25% i znajdowała się na pierwszej pozycji przed Hiszpanią i Niemcami. W 2015 r. zanotowano, w porównaniu z 2014 r., spadek przewozów krajowych o 4,3%, a wzrost pracy przewozowej w tonokilometrach o 8,3%. Natomiast przewozy międzynarodowego były większe o 6,2% w tonach i o 1,1% w tonokilometrach, przez co udział transportu międzynarodowego w ogólnych przewozach wzrósł z 14,8% do 16,2% dla ton, a dla tonokilometrów spadł z 61,5% do 59,8%.⁵

⁴ D. Turek (red.), *Transport. Wyniki działalności w 2015 r.*, Wyd. GUS, Warszawa 2016, s. 47-53.

⁵ Eurostat – road_go_ta_tott [dostęp: 20.07.2016].

Główne kierunki przewozu ładunków transportem samochodowym zostały zaprezentowane w tabeli 2, gdzie pod uwagę brano tylko transport krajowy i międzynarodowy oraz kabotaż.

Tabela 2. Przewozy ładunków transportem samochodowym według kierunków transportu

Kierunki	W tysiącach ton	W milionach tono/km
Transport krajowy	1 107 702	96 927
Transport międzynarodowy	192 680	154 322
Kabotaż	26 055	8 634
Ogółem	1 300 382	250 930

Źródło: opracowanie własne na podstawie: D. Turek (red.), *Transport. Wyniki działalności w 2015 r.*, GUS, Warszawa 2016, s. 163.

Transport krajowy stanowi 85,2% przewożonych ładunków transportem samochodowym, transport międzynarodowy 14,8%, w tym kabotaż wyniósł 2%.

Problematyka zaspokajania potrzeb przewozowych przez transport samochodowy jest obecnie jednym z najbardziej złożonych zagadnień funkcjonalnych, występujących w transporcie jako dziedzinie gospodarki narodowej.

Rozwój usług logistycznych i przedsiębiorstwa TSL

Wzrost konkurencji oraz presja cenowa ze strony rynku powodują zwiększenie znaczenia procesów logistycznych. Funkcjonujące globalne łańcuchy dostaw stawiają wymagania przed przedsiębiorstwami TSL skutecznej koordynacji procesu międzynarodowego transportu. Zwiększona liczba zróżnicowanych produktów oferowanych klientowi umożliwia indywidualizację usług logistycznych wraz ze wzrostem częstotliwości dostaw.

Usługę logistyczną można definiować jako ekonomiczną działalność, która jest dostarczana we właściwym miejscu, czasie i formie z wykorzystaniem wyrobów gotowych⁶. Kompleksową usługę logistyczną określił Prof. W. Rydzkowski jako taką, która „obok czynności transportowo-spedycyjnych obejmuje usługi terminalowe, począwszy od cross-dockingu, przez magazynowanie, po kompletację, czynności uszlachetniające jak – metkowanie, re-packing, foliowanie, serwis i tworzenie zestawów promocyjnych”⁷. Wyróżnia się pięć podstawowych składo-

⁶ M.D. Rosetti, *Logistics in service industries*, [w:] D.G. Taylor (red.), *Introduction to logistics engineering*, LLC Boca Raton, Florida 2009, s. 1-11.

⁷ W. Rydzkowski, *Usługi logistyczne*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009, s. 216.

wych, które zintegrowane tworzą kompleksową usługę logistyczną⁸:

- magazynowanie wraz z zapewnieniem obsługi zapasów;
- procesy transportowania i obsługi towarów;
- analiza rynku i opracowanie odpowiedniego systemu informacji;
- finansowanie transakcji;
- działalność bankowa i ubezpieczeniowa dla kontrahentów.

Usługa logistyczna powstaje w celu zaspokojenia potrzeb klientów, które dotyczą dostawy towaru we wskazane miejsce i w odpowiednim czasie, po wyznaczonej cenie. Usługa ta powinna się charakteryzować następującymi cechami⁹:

- realizowana usługa przewozowa pochodzi z wtórnego popytu na tę usługę;
- cena tej usługi wynika z ceny procesów składowania, przewozu oraz obsługi klienta;
- dzięki pełnionej usłudze logistycznej rośnie poziom konkurencji na rynku zagranicznym, a również wartość towaru.

Przedsiębiorstwa produkcyjne decydują się na outsourcing logistyki ze względu na skupienie się na podstawowej działalności firmy. Oznacza to również rosnącą presję, jakiej podlegają przedsiębiorstwa logistyczne na dostarczanie, indywidualnie tworzenie usług oraz na szybkie wprowadzanie na rynek nowych typów usług. Rolą globalnego operatora logistycznego jest dodanie wartości w procesie dystrybucji poprzez osiągnięcie wysokiego poziomu specjalizacji oraz utrzymanie tego poziomu na stałym poziomie na globalnym rynku.

Przedsiębiorstwa z branży TSL świadczące logistyczne usługi outsourcingowe określane są często jako firmy 3PL (z ang. Third Party Logistics Companies) i wyróżniamy cztery rodzaje tego typu przedsiębiorstw¹⁰:

- standardowy dostawca 3PL – podstawowa forma outsourcingu usług logistycznych, firma zapewnia usługi odbioru i pakowania towaru, magazynowania i dystrybucji;
- rozwinięty dostawca 3PL – dostarczają swoim klientom dodatkową wartość w procesie świadczenia podstawowej usługi logistycznej poprzez usługi śledzenia przepływu przesyłek, przeładunku komplementacyjnego, specyficzne pakowanie, zapewnienie systemu ochrony przesyłki oraz obsługę związaną z procedurami celnymi;

⁸ L. Mindur, *Centra logistyczne*, [w:] L. Mindur (red.), *Technologie transportowe XXI wieku*, ITE PIB, Warszawa – Radom 2008, s. 359.

⁹ E. Gołębska (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002, s. 255.

¹⁰ S. Hertz, M. Alfredsson, *Strategic Development of Third Party Logistics Providers*, "Industrial Marketing Management" 2003 No. 32, s. 139-149.

- adaptujący się do klienta dostawca 3PL – na życzenie klienta przejmują całkowitą kontrolę i zarządzanie logistyką klienta, oznacza to przede wszystkim integrację firmy logistycznej z systemami informacyjnymi klienta;
- rozwijający klienta dostawca 3PL – jest to najwyższy poziom rozwoju firm typu 3PL. Dostawca usług logistycznych integruje się ze swoim klientem, przejmując funkcje logistyczne; firmy tego typu we współpracy z klientem rozwijają nowe typy i formy usług, co odbywa się często na zasadzie usług konsultingowych i wdrażania nowych projektów.

Przedsiębiorstwa, które określane są jako 4PL, koordynują realizację procesów logistycznych występujących wzdłuż całego łańcucha dostaw swojego klienta, począwszy od dostawców surowców aż do ostatecznych nabywców, a nie na określonym jego odcinku – zaopatrzenia czy dystrybucji, jak ma to miejsce w przypadku 3PL¹¹. 5PL łączy metody 3PL i 4PL, a także kontroluje wszystkie operacje w łańcuchu dostaw przy użyciu technologii informatycznych. Firmie, której zależy na budowaniu swojej przewagi konkurencyjnej poprzez logistykę, podnosi wszystkie trzy bloki działań, nawet jeśli wychodzą one poza zakres funkcjonalny lub prawny organizacji (wtedy podejmuje aktywne działania skłaniające pozostałych uczestników sieci logistycznej do poprawiania standardów obsługi klientów)¹². 5PL zazwyczaj obsługuje większych klientów, których linie zaopatrzenia charakteryzują się dużą złożonością, czego uproszczeniem będzie wydajny system IT, który zintegruje pracę dostawców, producentów, pośredników oraz detalistów na rzecz kreowania wartości dla klienta-konsumenta. Integracja elektroniczna i wirtualizacja obejmą także w większym stopniu końcowy odcinek łańcucha dostaw, który w obecnych czasach coraz częściej jest e-konsumentem. Działanie 5PL ma bardziej podłoże zarządzania strategicznego logistyką firmy, niż – jak to było w przypadku 3PL i 4PL – operacyjnego. Głównym celem tej koncepcji jest, jak zwykle, obniżenie kosztów, ale w tym przypadku jest to osiąganе przez łączenie zapotrzebowania dostawców 3PL i innych w jeden pakiet oraz negocjowanie korzystniejszych (hurtowych) stawek za usługi¹³.

Analiza sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstw TSL w Polsce

Przedsiębiorstwa TSL znajdują się pod presją obniżenia kosztów logistycznych ze strony ich klientów. Producenci i sieci handlowe walczą o konsumenta głównie poprzez zachęty cenowe i muszą poszukiwać możliwości redukcji kosztów operacyjnych, a tym samym redukcji stawek firm logistycznych, co z kolei

¹¹ J. Dyczkowska, *Operatorzy logistyczni na świecie i Polsce – analiza*, „Logistyka” 2016, nr 3, s. 66.

¹² https://www.governica.com/5_PL [dostęp: 22.09.2016].

¹³ <https://pearsfizz.wordpress.com/2013/06/16/outsourcing-w-logistyce/> [dostęp: 22.09.2016].

wpływa na wzrost produktywności i poprawę procesów po stronie firm logistycznych oraz zamykanie lokalizacji i projektów nierentownych. Konieczność optymalizacji kosztów własnych wyznacza kierunki rozwoju operatorów logistycznych, zmienia też strukturę usług, zwiększając udział logistyki kontraktowej, prowadząc do pogłębienia specjalizacji usług, koncentrowaniu się bardziej na budowaniu unikalnych systemów logistycznych niż na masowym obrocie palet. Skutkiem presji kosztowej ze strony klientów, a także odłożonym efektem walki cenowej, prowadzonej przez operatorów logistycznych w ostatnich kilku latach, są fuzje i przejęcia firm. Konsolidacja rynku wiąże się nie tylko z eliminacją słabiej zarządzanych, nie dość wyspecjalizowanych w obsłudze firm, ale także z przejmowaniem mniejszych, często niszowych „krajowych” graczy przez „globalnych” operatorów, jak to miało miejsce m.in. ze Spedpolem i przejściem przez DB Schenker oraz Servisco przez DP DHL i ostatnio Siódemka przez DPD Polska, którzy dzięki temu poszerzają zakres oferowanych usług na rynku polskim. Szanse na rozwój będą miały firmy oferujące innowacyjne rozwiązania i budujące długookresową strategię współpracy ze swoimi klientami. Globalne przedsiębiorstwa produkcyjne dążą do dalszej redukcji stanów magazynowych, walcząc o udział w rynku, zwłaszcza z wytwórcami handlowych marek własnych, producenci muszą szukać oszczędności logistycznych i elastyczności w zakresie magazynowania i transportu, a to może zapewnić sprawnie działający operator logistyczny. Przykładem jest Pepsico, która zrezygnowała z magazynów lokalnych. Skłania to cały szereg firm logistycznych do wprowadzania zmian systemowych, co ma na celu lepsze dopasowanie się do zmieniających się potrzeb klientów. Powinno to przynieść efekty związane ze zwiększoną elastycznością, która jest jednym z kluczowych elementów sukcesu na rynku logistycznym. Wprowadzanie tych zmian podyktowane jest rosnącymi wymaganiami klientów odnośnie zarządzania łańcuchem dostaw.

Operatorzy logistyczni zmuszeni są do ciągłego zwiększania portfela swoich usług, m.in. w zakresie doradztwa logistycznego, zarządzania zapasami, gospodarki magazynowej, jak również usług dodanych, jak np. kontroli jakości. Dominującym trendem na tym rynku jest skupienie się na kosztach logistycznych i ciągłe dążenie do poprawy wydajności i efektywności operacji tak, aby minimalizować koszty logistyczne, nie tylko bezpośrednie, ale też pośrednie wpływające na przepływy gotówkowe (minimalizacja zapasu w systemie logistycznym czy terminy płatności). Operatorzy w związku z tym poszukują synergii i możliwości współdzielenia infrastruktury pomiędzy klientami. Najbliższa przyszłość w rozwoju logistyki kontraktowej będzie charakteryzowała się poszukiwaniem przez klientów szerokiego zakresu usług, najlepiej komplementarnych, obejmujących magazynowanie, spedycję całopojazdową i drobnicową, transport krajowy i zagraniczny oraz inne specyficzne usługi dedykowane.

W Polsce silniej niż dotąd objawia się rozwój usług e-commerce i klienci, którzy do tej pory próbują budować logistykę e-commerce własnymi siłami,

w perspektywie zwiększonego zapotrzebowania swoich odbiorców zdecydują się na powierzenie prowadzenia swoich operacji logistycznych wykwalifikowanym w tej branży specjalistom. Dzięki temu stale wzrasta udział usług kurierskich w całym rynku usług logistycznych, także wskutek zwiększonego zapotrzebowania na przewozy drobnicowe, w czym zasługa nie tylko rynku e-commerce, lecz również postępującej optymalizacji logistycznej z jej postulatem maksymalnego ograniczania zapasów. Dla przykładu, niewielkim e-sklepom zależy przede wszystkim na niskich kosztach usługi, firmom logistycznym przewożącym żywność – na jak najszybszym terminie dostawy, producentom ciężkich i drogich produktów – na wyborze najbezpieczniejszych tras. Coraz większe znaczenie dla firm logistycznych mają nowoczesne systemy informatyczne, które wygenerują spersonalizowane projekty procesów logistycznych w zależności od konkretnych potrzeb i preferencji danego nadawcy. Rosnące zapotrzebowanie na obsługę handlu elektronicznego wzmacnia konkurencję wśród firm logistycznych.

Zwraca się uwagę, że wraz z rosnącym oczekiwaniem klientów odnośnie poprawy szybkości i wygody dostaw, niecierpiącą zwłoki kwestią w firmach kurierskich jest opracowanie rozwiązań o maksymalnej efektywności finansowej przy równoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu usług. Chodzi oczywiście o technologicznie skomplikowane i kosztowne finansowo sieci pocztowych terminali samoobsługowych, umożliwiających całodobowe nadawanie i odbieranie przesyłek, eliminujące najdroższy z etapów dostawy przesyłki, realizowany przez kuriera bezpośrednio do odbiorcy (przykład paczkomatów InPostu). Tylko dzięki zwiększeniu skali działalności, firmy logistyczne będą w stanie się rozwijać.

Warto zauważyć, że właśnie dzięki wywalczeniu przodującej pozycji na europejskim rynku przewozów transgranicznych, polskie przedsiębiorstwa zajmujące się transportem i spedycją drogową rozwijają się w ostatnich latach szybciej niż te wyspecjalizowane w innych rodzajach usług logistycznych. Umiejętnie wykorzystały swoją przewagę kosztową, ale przewaga ta będzie się z czasem kurczyć. W transporcie międzynarodowym ceny oferowane przez polskie firmy na rynku europejskim ulegną podwyższeniu ze względu na europejskie regulacje prawne, jak wprowadzenie płacy minimalnej dla kierowców przejeżdżających przez terytorium Niemiec. W związku z tym polskie firmy są zmuszone do konkurowania jakością usług i innowacyjnością rozwiązań w miejsce obecnej konkurencji ceną. Aby z sukcesem zarządzać firmą transportową, potrzeba coraz wyższych kompetencji nie tylko z zakresu planowania przewozów czy serwisowania taboru, ale też znajomości zagadnień prawnych, finansowych, bezpieczeństwa i higieny pracy, czy społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR).

Mimo znaczącego wzrostu zapotrzebowania na usługi transportowe, mniejsze firmy z trudnością przystosowują się do zmian rynkowych, chociażby do zmniejsz-

szającego się udziału przewozów całopojazdowych na rzecz przewozów drobnicowych. Rola transportu pełnopojazdowego dalekiego zasięgu będzie maleć wraz ze wzrostem znaczenia transportu intermodalnego, wspieranego przez politykę transportową Unii Europejskiej¹⁴.

Przepisy prawne i polityka dotycząca procesów logistycznych w UE

Historyczna różnorodność regionów Europy i separatyzm gospodarczy sprawiają, że osiągnięcie prawidłowo funkcjonujących łańcuchów dostaw oraz wdrożenie innowacji staje się trudnym zadaniem dla wielu firm. Wejście wielu krajów do Unii Europejskiej doprowadziło do znoszenia barier w handlu i przepływu towarów oraz usług z UE. Z drugiej strony niekiedy mogą pojawić się problemy w niektórych krajach w zarządzaniu procesami logistycznymi. Europa stoi przed znaczącymi wyzwaniami pod kątem modernizacji infrastruktury logistycznej, gdzie część krajów Europy Środkowej praktycznie buduje pełną infrastrukturę liniową (autostrady, drogi szybkiego ruchu czy modernizacja linii kolejowych). Wejście do UE praktycznie spowodowało brak przejść granicznych i swobodny przepływ towarów, ale europejscy operatorzy logistyczni wciąż są zmuszeni zmagać się w Europie Środkowej z brakiem sieci autostrad. Europa nadal ma granice, jak problem z wjazdem na teren Wielkiej Brytanii i przepisy, które mogą utrudnić efektywność łańcucha dostaw i szybką reakcję na potrzeby klienta.

Logistyczne firmy z wyprzedzeniem muszą planować zatrudnienie oraz brać pod uwagę różne wymagania związane z ruchem towarowym, wykorzystywać najnowsze systemy informatyczne pod kątem wybierania tras związanych z obsługą w portach i ruchem granicznym. Dostawcy usług logistycznych w Europie mają ważną rolę do odegrania w koordynowaniu zmian w ramach UE. Zmiany nie mogą być pozostawione wyłącznie prawodawcom i regulatorom. Sektor prywatny musi aktywnie uczestniczyć w działaniach kształtowania polityki w poszczególnych krajach i UE, a także zapewnić, że ustawodawca ustala w branży wytyczne w taki sposób, aby osiągnąć pożądany ład publiczny przy jednoczesnym zapewnieniu wydajności logistycznej¹⁵.

Zintegrowany i spójny system logistyczny korzysta z kompatybilnych procesów opartych na zasadach europejskich i międzynarodowych. Przepisy i zasady logistyczne są zgodne z rozwojem danych regionów. Europejskie platformy elek-

¹⁴ https://polonialogistyka.pl/wp-content/uploads/2015/01/Raport_2014_01_56E.pdf [dostęp: 22.09.2016].

¹⁵ R.K. Bank, *Can Europe Shed Its Shackles?* [publication on line] (Vision 2006); available from http://www.catlogistics.com/s_vision/vision_winter05_2-4_viewpoint.html; Internet; accessed 26 April 2006 [dostęp: 23.09.2016].

troniczne są tworzone przez prostą wymianę informacji i rozpowszechnianie wiedzy, w tym np. transakcje, e-administracja (EUROSTAT) i wzory umów. Europa może osiągnąć rozwiązania logistyczne bardziej wydajne niż pozostałe kraje na świecie. Według EU, rozwiązania zasobów logistycznych w Europie powinny być rozmieszczone optymalnie i dostarczać dobrze zorganizowany i trwały przepływ towarów do i z danych terytoriów. Rozwój zasobów ludzkich skupia się na poprawie logistyki procesów i technologii.

Wszystkie regulacje muszą być ukierunkowane na umożliwienie konkurowania w Europie i do generowania wartości potrzebnej do podtrzymania społeczeństwa europejskiego na odpowiednim poziomie. Handel potrzebuje regulacji i zasad, które pozwalają działać dynamicznie zgodnie z gospodarką. Rola poszczególnych regionów europejskich wzrosnie w stosunku do krajów tzw. starej Unii Europejskiej i następują kluczowe inwestycje związane z logistyką.

Lepsze dostosowanie i odpowiednie reagowanie zadecyduje o ewolucji i konfiguracji sieci logistycznej. Istnieje wiele nowych i różnych form łańcuchów w obecnym europejskim systemie logistycznym. Koszty transportu rosną ze względu na koszty pracy, nierównomierne zaludnienie, ceny ropy naftowej, a także pobieranie opłat transportowych. Koszt zapewnienia bezpieczeństwa jest również coraz wyższy i ma znaczenie dla całkowitych kosztów logistycznych. Koszty te mogą podwyższyć cenę usługi logistycznej. Nowe europejskie przepisy Unii bardziej koncentrują się na logistyce zwrotnej, ponieważ występuje dbałość o ochronę środowiska. Następnie producenci i importerzy są zmuszani do zapewnienia przyjaznych produktów względem środowiska i ich ekologiczny proces przetwarzania oraz zwrotu. Standaryzacja polityki sektora publicznego i przepisy oraz dodatkowe inwestycje w infrastrukturę są ważne dla zniesienia tzw. efektów granicznych.

Zgodnie z aktualnym stanem rozwoju technologii informatycznych (IT), logistyka jest elementem budowy sieci, dlatego systemy takie, jak zasobów przedsiębiorstwa (ERP) muszą być połączone między ogniwami łańcucha. Taka sieć organizacji zleca wiele działań o najwyższym poziomie jakości i w tym technologii, w różnych warstwach poddostawców, zostają one opracowane na podstawie efektywności kosztowej. Z drugiej strony, podczas gdy silne przedsiębiorstwa w logistyce rosną, małe i średnie specjalizują się na danym segmencie, jak np. przewozy ponadgabarytowe. Następuje współpraca tych firm, co staje się powszechną praktyką, w której wszyscy uczestnicy poszukują współpracy. IT, transport i magazynowanie są najlepszymi przykładami takiej polityki, ze względu na zwiększenie skali działania. Również rola logistyki zewnętrznych dostawców wzrasta i uniwersalne magazyny zostają zastąpione przez specjalistyczne magazyny. Następuje zróżnicowanie systemu łańcucha dostaw, zgodnie z charakterystyką produktu, lecz opiera się ona także na potrzebach klienta i oczekiwaniach różnych podmiotów. Innym obszarem, w którym przepisy UE są realizowane,

jest śledzenie aktywów, a jego znaczenie będzie rosnąć, aby wykorzystać wydajność oraz uniknąć marnotrawstwa. Nowe i lepsze międzynarodowe europejskie przepisy oraz normy dla procesów logistycznych są potrzebne i muszą być powiązane z międzynarodowymi standardami, aby zapobiec ich powielaniu. Z drugiej strony, decydenci Unii Europejskiej powinni być ostrożni w nadmiernym regulowaniu. Organy te muszą w pełni zrozumieć połączenie pomiędzy konkurencyjnością i efektywnością logistyki.

Aby zmniejszyć niekorzystne skutki różnic regionalnych omawianych tu operacji logistycznych na całym kontynencie, UE wydała wiele przepisów. W większości ich celem jest zapewnienie krajom członkowskim z interoperacyjności systemów transportowych poprzez poprawę istniejącej infrastruktury – ujednoczenie przepisów prawnych w transporcie krajowym. Najistotniejsze jest podjęcie działań przez członków i kandydatów UE, mających na celu modernizację infrastruktury kolei, przeniesienie ciężkich ładunków na drogi kolejowe i określenie możliwości zwiększenia pojemności rynku. W ten sposób cały region UE będzie musiał dbać o bezpieczeństwo przewozów, system transportu będzie ekologiczny i bardziej efektywny¹⁶.

Pomimo możliwości swobodnego przepływu towarów, kraje UE nadal mają własne wymagania graniczne, które mogą pogorszyć skuteczność międzynarodowego łańcucha dostaw w obszarze Unii. Zatem przepisy i polityka UE wzywa do optymalnego rozmieszczenia zasobów logistycznych, aby zapewnić dobrze zorganizowany przepływ towarów i pasażerów, pomóc w ujednoczeniu wdrożeń logistycznych w krajach członkowskich.

Trendy rozwoju przewozu ładunków i logistyki w Europie

Sektor logistyczny częściowo dostosowuje się do zmieniających się czynników zewnętrznych, związanych z realizacją strategii logistycznych. Strategie te, konsekwentnie realizowane, mogą doprowadzić do zidentyfikowania trendów w branży TSL. Aby usprawnić proces identyfikacji czynników zewnętrznych, potrzebne są kompleksowe badania na podstawie różnych regionów, w celu porównania. Tło informacji, najlepszych praktyk i analiza – są istotne dla sporządzenia listy ewentualnych czynników zewnętrznych wpływających na sektor logistyczny i powiązane z nim łańcuchy dostaw.

Analiza PEST (czynniki – polityczne, ekonomiczne, społeczno-kulturowe i technologiczne) jest szeroko używana w ramach strategicznej oceny i analizy zewnętrznego otoczenia. W badaniach europejskich przyjmuje się rozszerzoną wersję w ramach PEST, zatytułowaną PESTLE (polityczne, gospodarcze, spo-

¹⁶ <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a451443.pdf> [dostęp: 22.09.2016].

łeczno-kulturowe, technologiczne, prawne, czynniki środowiskowe) w celu analizy otoczenia prawnego oraz czynników mogących wpłynąć na ochronę środowiska w sektorze logistycznym. Identyfikacja strategii i trendów logistycznych pozwala na ciągłe zmiany pod kątem wymagań klientów i czynników zewnętrznych (tabela 3). Te rodzaje reakcji można nazwać zmianami w realizacji strategii logistycznych. Stąd strategia logistyczna wpływa na procedurę, pole działalności lub zmian intensywności transportu i produkcji, co jest reakcją na zmianę jednego lub więcej czynników zewnętrznych. Jako otoczenie zewnętrzne, w sposób ciągły zmienia działania logistyczne na zasadzie strategii biznesowych, które również muszą się stale rozwijać. Strategia logistyczna stanowi reakcję na zmiany zewnętrzne, powstające na skutek identyfikacji trendów i zmian zachodzących w łańcuchu logistycznym.

Tabela 3. Logistyczne strategie/ trendy i czynniki wpływające na zmiany w ich realizacji

Opis strategii	Wpływ na czynniki logistyczne
On-/off-/nearshoring	
Relacja przestrzenna między lokalizacją rynku produkcji i zbytu [Ważność – wzrost] Nearshoring: 0,66 Offshoring: 0,60	Strategia przestrzenna powoduje przeniesienie procesów produkcji, które mają wpływ na stosunki międzynarodowe w stosunku do krajowych przewozów towarów.
Globalne kanały sprzedaży	
Sprzedaż przedsiębiorstw ze wszystkich regionów na cały świat Ekspansja geograficzna sprzedaży [Ważność 0,82 – Wzrost]	Zmiana strategii: - zwiększa się ogólna wydajność przewozowa ze względu na rozbudowaną sieć dystrybucji; - zwiększa się średnia odległość transportu, co wpływa na ekspansję przestrzenną dystrybucji.
Centralizacja / decentralizacja	
Centralizacja operacji w mniejszej ilości miejsc/ węzły logistyczne [Ważność 0,59 – Wzrost]	Centralizacja dokonuje się poprzez: - zmniejszenie liczby węzłów logistycznych i odwrotnie; - zwiększenie dostaw bezpośrednich (B2C).
Elastyczne podejście do działania	
Rozbudowa źródeł dostaw [Ważność 1,04 – Silny wzrost]	Wzrost elastycznej dostaw poprzez: - zwiększenie liczby dostawców (horyzontalne dostawy); - głębokie łańcuchy dostaw (pionowa integracja).

E-commerce / e- zamówienia	
Główne transakcje handlu elektronicznego i zamówienia towarów oraz usług przez Internet [Ważność 1,44 – Silny wzrost]	Trendy E-commerce: - zwiększenie liczby pojedynczych zamówień / przesyłek / dostaw, które powodują: - zmniejszenie średniej wielkości jednostek transportowych oraz zmianę współczynnika obciążenia (t / poj.); - zmniejszenie średnich wymiarów pojazdu (masy pojazdu w t); - zwiększenie liczby tras pojazdu / przejazdów; - zwiększenie liczby samoobsługowych skrzynek pocztowych lub odbiór w sklepach.
Konsolidacja	
Konsolidacja i współpraca w transporcie – łączenie, planowanie tras oraz kontrola [Ważność 1,30 – Silny wzrost]	Konsolidacja transportu: - prowadzi do wzrostu średniego współczynnika obciążenia; - zmniejszenie liczby wyjazdów.
Przesunięcie logistyki	
Opóźnienie produkcji i przesunięcie jej w dół łańcucha dostaw; - wyprodukowanie produktu na specyficzny rynek lub dla ostatecznego klienta w możliwie najpóźniejszym punkcie łańcucha dostaw [Ważność 0,78 – Wzrost]	Im dłużej jest przechowywany centralnie gotowy produkt i dostarczony do regionalnej dystrybucji, tym później możliwe jest zakończenie produkcji. Segmenty /części produktów będą przechowywane centralnie, to: - następuje centralna inwentaryzacja i niższe koszty regionalne sprawdzania stanów; - średnia powierzchnia magazynów / magazyny centralnych wzrasta, podczas gdy w regionie spada; - zmniejsza się liczba niepotrzebnych dostaw.
Outsourcing	
Przesunięcie działań transportowych na przewoźników zewnętrznych i wyspecjalizowane firmy świadczące rozwiązania logistyczne (2 PL, 3PL, 4PL) [Ważność 0,58 – Wzrost]	Strategia specjalizacji usług innych niż usługi transportowe poprzez dodanie wartości dodanej w postaci: - zmniejszenie finansowego udziału usług transportowych w ramach działalności TSL; - zmniejszenie floty samochodowej w sektorze logistyki.

Integracja łańcucha dostaw	
Integracja fizyczna i przepływ informacji, aby utworzyć połączenie procesów biznesowych [Ważność 1.31 – Silny wzrost]	Integracja informacji fizycznej: - zmniejszenie średniego okresu procesów logistycznych; - zmniejszenie średniego okresu działalności w poprzek łańcucha dostaw.
Zdolność	
Zdolność łańcucha dostaw do szybkiego reagowania na nieoczekiwane lub szybkie zmiany w podaży i potrzeby [Ważność 1.11 – Silny wzrost]	Strategia pozwala na: - zwiększenie wydajności procesu logistycznego; - zmniejsza średni czas opóźnień w dostawach w łańcuchu; - wzrost kosztów związanych z logistyką.
Multimodalność	
Zaangażowanie więcej niż jednego rodzaju transportu w świadczeniu usługi w łańcuchu [Ważność 1,13 – Silny wzrost]	Strategia wspiera przesunięcie środków transportu ze względu na zwiększenie odległość, zwiększając tym samym korzystanie z transportu kolejowego i wodnego.
Logistyka zwrotna (odwrócona)	
Zintegrowana sieć powraca do dostawcy; następuje regeneracja i ponowne użycie, recykling [Ważność 1,37 – Silny wzrost]	Strategia nakłada obowiązek na przedsiębiorstwa TSL: - zwiększenie udziału / tempa wydajności związanych z transportem w ramach logistyki zwrotnej; - wprowadzenie/ zwiększenia recyklingu; - rosnąca ilość wyjazdów.
Telematyka (Technologie informacyjno-komunikacyjne – ICT)	
Terminowy i dokładny przepływ informacji w całym łańcuchu wspieranym przez ICT [Ważność 1.51 – Silny wzrost]	Strategia zwiększa wydajności procesu logistycznego poprzez wprowadzenie ICT. Wymaga to wzrostu szybkości technologii oraz inwestycji.

Źródła: opracowanie własne na podstawie: *Fact-finding studies in support of the development of an EU strategy for freight transport logistics Lot 1: Analysis of the EU logistics sector*, Wyd. Ecorys, Fraunhofer, TCI, Prognos and AUEB-RC/TRANSLOG January 2015, s. 130-131.

Główne problemy wynikające z rozprzestrzeniania elektronicznego biznesu przyczyniają się do zmian w strategiach logistycznych dotyczących przede wszystkim dwóch kwestii¹⁷:

¹⁷ <http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/studies/doc/2015-01-freight-logistics-lot1-logistics-sector.pdf> [dostęp: 23.09.2016].

1. Z ekonomicznego punktu widzenia – oczekiwana globalna konkurencja cenowa europejskich operatorów logistycznych oraz późniejsze obniżenie przychodów i produktu krajowego brutto. Popyt staje się poważnym problemem dla polityki krajów europejskich. Jednakże zmiana w strategiach logistycznych pociąga za sobą pewne istotne, ale dość duże indywidualne korzyści dla konsumentów i producentów.
2. Drugim problemem, który staje się widoczny w przyszłości w związku z rozprzestrzenianiem e-biznesu, jest znaczny wzrost roli transportu dzięki centralizacji, a także ze względu na dostawy do ostatecznego klienta, rosnącego e-commerce i znaczących negatywnych skutków dla środowiska, jak zanieczyszczenia powietrza i emisja hałasu.

Opinie polskich przedsiębiorstw TSL – wyniki badań

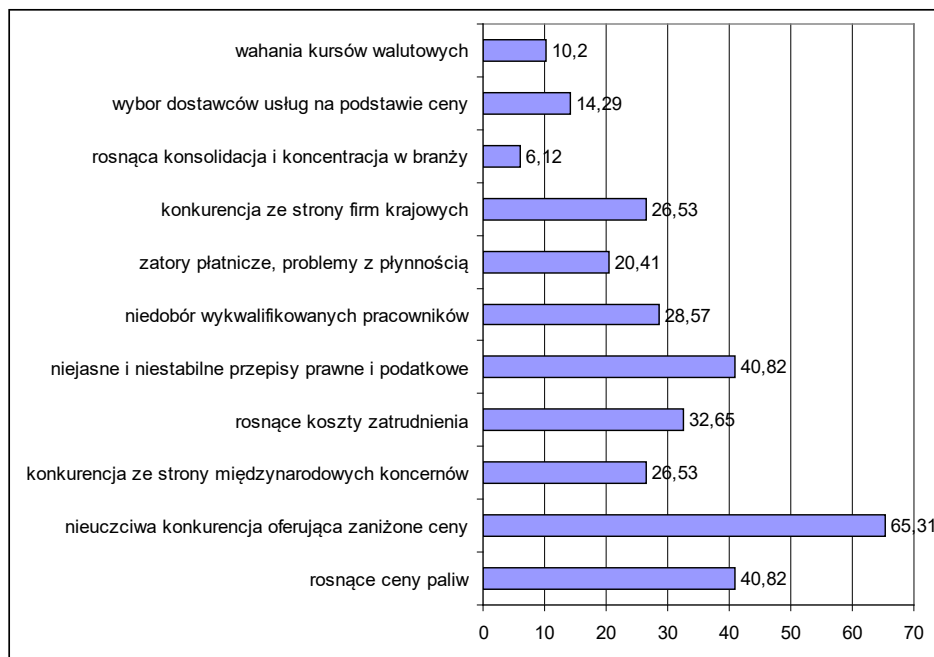
Biorąc pod uwagę znaczenie przedsiębiorstw TSL przy rozwoju innych działów gospodarki, została podjęta analiza stanu i kierunków rozwoju tych firm. Wskazane są najważniejsze determinanty i brak czynników rozwoju tej branży. Określenie priorytetów, którymi powinien zająć się rząd w celu lepszej perspektywy tego sektora, może mieć dodatni wpływ na rozwój całej gospodarki krajowej. W celu analizy oceny rozwoju przedsiębiorstw TSL zostały przeprowadzone badania metodą pośrednich pomiarów (ankietą bezpośrednią). Badania przeprowadzono na terenie Polski północnej, obejmującej województwo zachodniopomorskie i pomorskie w okresie od listopada 2015 r. do czerwca 2016 r. metodą jakościową za pomocą metody nielosowej kuli śnieżnej, opierającej się na opiniach właścicieli i zarządzających firmami transportowymi.

Firmy TSL stanowiły próbę 98 przedsiębiorstw (odrzucono 2 kwestionariusze ze względu na brak niektórych danych), w tym 42,85% stanowili właściciele i 57,16% kadra zarządzająca. Badane przedsiębiorstwa w 18,37% posiadają oddziały na terenie całego kraju, 46,94% mają swoją siedzibę w województwie pomorskim i 34,69% w województwie zachodniopomorskim. Wielkość przedsiębiorstw została ustalona na podstawie liczby zatrudnionych pracowników:

- mikro-przedsiębiorstwa (1-2 zatrudnionych) – 12,24%;
- małe przedsiębiorstwa (do 9 pracowników) – 38,77%;
- średnie przedsiębiorstwa (do 49 pracowników) – 16,33%;
- duże przedsiębiorstwa (do 100 pracowników) – 6,13%;
- wielkie przedsiębiorstwa (powyżej 100 pracowników) – 26,53%.

Dodatkowo wzięto pod uwagę flotę transportową, jaką dysponują dane przedsiębiorstwa – jeden do dwóch pojazdów posiada 16,33%, od trzech do pięć – 46,94% oraz po 18,37% dysponują od jedenastu do pięćdziesięciu i powyżej pięćdziesięciu – 18,37%.

Ankietowani wskazali czynniki, które utrudniają im działalność w obecnej sytuacji. Rysunek 1 przedstawia czynniki powodujące spowolnienie przedsiębiorstw TSL w Polsce.



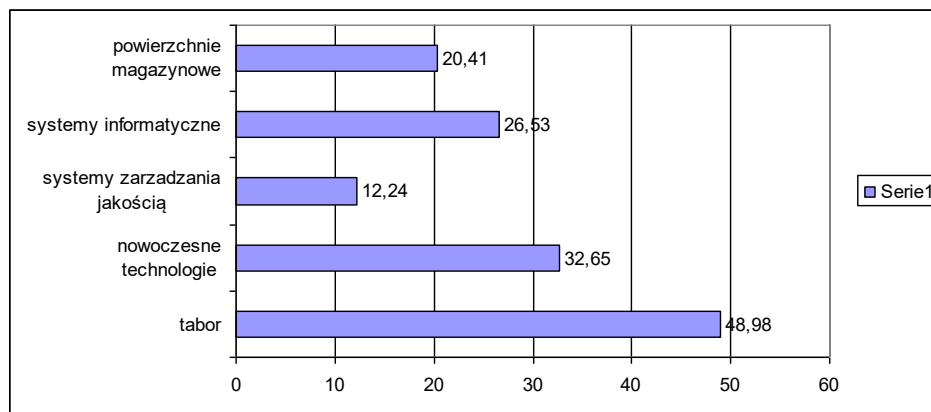
Rysunek 1. Czynniki utrudniające działalność i rozwój przedsiębiorstw TSL w Polsce

Źródło: opracowanie własne.

Najważniejszym czynnikiem utrudniającym prowadzoną działalność jest nieuczciwa konkurencja oferująca swoje usługi po zaniżonych cenach, problem ten wskazało 65,31% respondentów. Następnym problemem wskazanym są niejasne i niestabilne przepisy prawne i podatkowe oraz rosnące ceny paliw. Trzecim problemem związanym z funkcjonowaniem przedsiębiorstw są stale rosnące koszty zatrudnienia. Poniżej 30% ankietowani wskazali na następujące czynniki, jak: niedobór wykwalifikowanych pracowników, konkurencja ze strony firm krajowych i międzynarodowych koncernów. Około 20% wskazało źródło związane z zatorami płatniczymi, które powodują problemy z płynnością finansową. Najmniej wskazało takie czynniki, jak: rosnąca konsolidacja i koncentracja w branży, wahania kursów walut oraz wybór dostawców usług i podawanie głównego kryterium – ceny.

Ponad 30% (32,65%) ankietowanych planuje w okresie najbliższych dwóch lat nowe inwestycje. Badani w 24,49% nie zamierzają podjąć żadnych inwestycji, a poniżej połowy (42,89%) nie wie, czy podejmie inwestycje ze względu na nie-

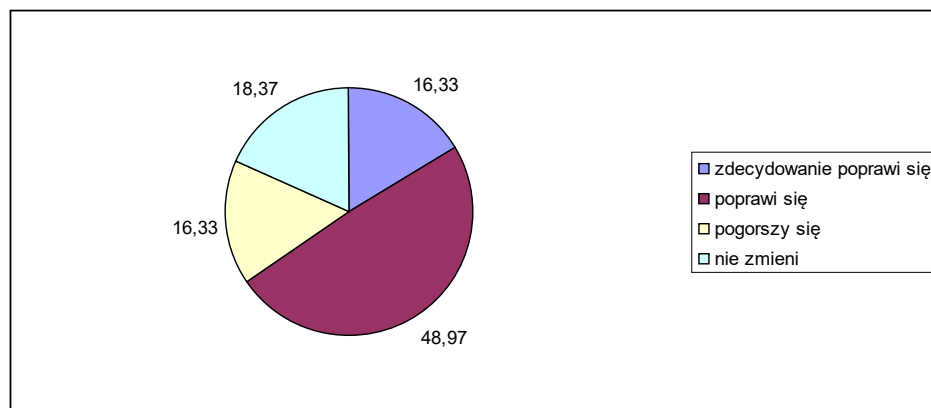
pewność na rynku. Na rysunku 2 zaprezentowano planowane inwestycje przez przedsiębiorstwa TSL w ciągu najbliższych dwóch lat.



Rysunek 2. Planowane obszary inwestycji w okresie dwóch lat przez przedsiębiorstwa TSL
Źródło: opracowanie własne.

Najważniejszą inwestycją jest wymiana taboru samochodowego i jego modernizacja, kolejną jest wdrożenie nowoczesnych technologii (32,65%), jak kodów paskowych oraz zmiana systemów informatycznych, w tym m.in. komunikacja z klientem za pośrednictwem Internetu. Dopiero w następnej kolejności – powiększenie powierzchni magazynowych (20,41%) i wdrażanie systemów zarządzania jakością (12,24%).

W podsumowaniu ankietowani ocenili perspektywę sytuacji ekonomicznej własnych przedsiębiorstw (rysunek 3).



Rysunek 3. Perspektywa przedsiębiorstw TSL w okresie trzech przyszłych lat
Źródło: opracowanie własne.

Zmian negatywnych obawia się 18,37% właścicieli przedsiębiorstw TSL; 16,33% uważa, że się nie zmieni. Pozytywnie ocenia przyszłość 65,3% właścicieli i zarządzających przedsiębiorstwami TSL, co należy uznać za dobrą prognozę.

Logistyka 2050 – studium przypadku

Logistyka 2050 jest kontynuacją serii „Realizacja jutra”, która została opublikowana przez Deutsche Post DHL Group. W 2009 r. zostało opublikowane „Studium Delphi na potrzeby klienta 2020”, a następnie rok później jako część tej serii „Nasze badania w kierunku zrównoważonej logistyki”, która obejmuje ważne światowe trendy i tematy obejmujące przyszłość¹⁸.

Spadek i rozdrobnienie handlu światowego i uzyskana regionalizacja łańcuchów dostaw to główne wyzwania dla firm logistycznych. Wejście na rynki w innych powiązaniach handlowych jest prawie niemożliwe, gdyż:¹⁹

- średnia odległość transportu maleje, a transport przez ocean dla towarów staje się mniej ważny. Wzrasta znaczenie dróg wojewódzkich i kolejowy transport, który stale się zwiększa z drugiej strony;
- zmienia się struktura gospodarcza – znacząco zmniejsza się wartość transakcji światowych firm logistycznych. Wysyłka jest spowalniana przez bariery celne i różnego rodzaju ograniczenia przywozowe. W związku z powyższym następuje podwyższenie frachtu na międzynarodowe. Segment przesyłek masowych ulega konsolidacji i downsizing;
- pozostałe firmy, które działają globalnie, są znacznie mniejsze niż wcześniej. Jednocześnie rynki krajowe zyskują na znaczeniu, podobnie jak stosunki handlowe z innymi członkami z tego samego paktu handlowego. Międzynarodowe firmy są przede wszystkim w różnych państwach członkowskich w ramach paktu gospodarczego;
- silne wyłaniają się liderzy regionalni, utrzymujący doskonałe relacje z rządami i administracjami publicznymi. Rządy zauważają logistykę jako narzędzie i gałąź gospodarki o strategicznym znaczeniu. W wielu krajach pojawiają się nowi regionalni liderzy podatni na krajowe rozwiązania;
- ponieważ stosunki między blokami politycznymi i niektórymi krajami są niezwykle napięte, dostawcy usług logistycznych w krajach danego bloku realizują procesy dostaw ze względu na posiadaną wiedzę i doświadczenie, ale także wiarygodność wśród pośredników handlu międzynarodowego, łącząc łańcuch dostaw;

¹⁸ http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/studies_research/logistics_2050.html#.WCbmx3hDIU [dostęp: 11.11.2016].

¹⁹ http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/logistik_populaer/Studie2050/szenario-study-logistics-2050-en.pdf [dostęp 12.11.2016].

- krótsze i mniej skomplikowane regionalne łańcuchy dostaw ogólnie powodują zmniejszenie zapotrzebowania na wyszukane i zaawansowane rozwiązania logistyczne i następuje spadek indywidualnych rozwiązań w tym sektorze usług, a wzrost usług masowych;
- dostarczenie tradycyjnych listów staje się rzadką usługą na całym świecie i jest często połączone z ewentualnie innym dostawcą w celu zwiększenia wydajności;
- ze względu na wysoki stopień ograniczeń pomiędzy państwami, staje się ograniczona komunikacja pomiędzy regionami świata;
- ponieważ zasoby są ograniczone, a dostęp do kluczowych surowców może być niestabilny, następuje wysoki stopień recyklingu, co jest krytyczne dla wielu państw. Wdrażanie efektywnych procesów logistyki zwrotnej jest zatem realną opcją strategiczną dla firm logistycznych;
- spadki poziomu dochodów zmieniają zakupowe zachowania, prowadzące do mniejszego zużycia towarów konsumpcyjnych i ponownego wykorzystania oraz napraw elementów, korzystają z tego przedsiębiorstwa logistyczne, które obsługują proces naprawy towarów;
- rosnąca złożoność i długość procedury celnej zwiększa zapotrzebowanie na wyspecjalizowanie pośrednictwa celnego i otwiera możliwości prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie usług konsultingowych przez przedsiębiorstwa logistyczne;
- ponieważ wymiana i ponowne wykorzystanie towarów staje się powszechne w niektórych regionach, stanowi to kolejną okazję do niszowego biznesu, w który angażują się firmy logistyczne.

Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że pojawienie się nowych technologii i powtórne zużycie staje się napędem gospodarki oraz zmiany demograficzne automatycznie będą powodować nowy impuls dla handlu światowego. Jednak do tego wzrostu należy zająć się kluczowymi tematami, jak: rozwój infrastruktury, efektywność węgla w transporcie, przejrzystość łańcucha dostaw i bezpieczeństwa, przepisy celne i międzynarodowe umowy handlowe oraz zmniejszenie biurokracji.

Znaczna przewaga konkurencyjna może być początkowo generowana przez szybkie i elastyczne łańcuchy dostaw. Chodzi o to, aby szybko dostosować się do zmieniających się wymagań rynkowych. Potencjalne zagrożenia i szanse z trendów mają być identyfikowane wcześniej i realizowane w aktywny wzrost. Firmy posiadające własne strategiczne założenia i czas powinny ponownie zakwestionować je i zrozumieć, co dzieje się poza granicami własnych modeli biznesowych.

Podsumowanie

Rynek usług TSL charakteryzuje się ze względu na elementy struktury potrzeb przewozu ładunku. Cechy tych potrzeb stanowią podstawę do zmian w systemach przewozów towarów, obsługi klienta i rozwoju innych sfer gospodarki narodowej. Przychody ze sprzedaży usług we wszystkich jednostkach transportu w 2015 r. były większe o 4,9% w porównaniu z 2014 r. i wyniosły 187,6 mld zł. Udział przedsiębiorstw o liczbie pracujących powyżej 49 osób stanowił 46,4% w przychodach ogółem, a wzrost sprzedaży usług w tych jednostkach wynosił 5,1%. W 2015 r. wszystkimi rodzajami transportu przewieziono 1803,8 mln ton ładunków i wykonano pracę przewozową w wysokości 360,6 mld tonokilometrów.

Przedsiębiorstwa TSL znajdują się pod presją obniżenia kosztów logistycznych ze strony swoich klientów, którzy są dostawcami i odbiorcami produktów. Konieczność optymalizacji kosztów własnych wyznacza kierunki rozwoju operatorów logistycznych, zmienia też strukturę usług, zwiększając udział logistyki kontraktowej, prowadząc do pogłębienia specjalizacji usług, koncentrowaniu się bardziej na budowaniu unikalnych rozwiązań. W wyniku badań ankietowani określili, iż najważniejszymi determinantami niesprzyjającymi rozwojowi polskich przedsiębiorstw TSL są: nieuczciwa konkurencja oferująca swoje usługi po zaniżonych cenach, problem ten wskazało 65,31% respondentów; niejasne i niestabilne przepisy prawne i podatkowe oraz rosnące ceny paliw oraz stale rosnące koszty zatrudnienia. Poniżej 30% ankietowanych wskazało na następujące czynniki utrudniające rozwój: niedobór wykwalifikowanych pracowników, konkurencja ze strony firm krajowych i międzynarodowych koncernów. Około 20% wskazało źródło związane z zatorami płatniczymi, które powodują problemy z płynnością finansową.

Ponad 30% (32,65%) ankietowanych planuje w okresie najbliższych dwóch lat nowe inwestycje. Najważniejszą inwestycją jest wymiana taboru samochodowego, kolejną jest wdrożenie nowoczesnych technologii (32,65%) oraz zmiana systemów informatycznych. Dopiero w następnej kolejności – powiększenie powierzchni magazynowych (20,41%) i wdrażanie systemów zarządzania jakością (12,24%). Właściciele i zarządzający pozytywnie oceniają rozwój swoich przedsiębiorstw i możliwości dokonywanych zmian.

BIBLIOGRAFIA

- Bank R.K., *Can Europe Shed Its Shackles?* [publication on line] (Vision 2006); available from http://www.catlogistics.com/s_vision/vision_winter05_2-4_viewpoint.html; Internet; accessed 26 April 2006 [dostęp: 23.09.2016].
- Dyczkowska J., *Operatorzy logistyczni na świecie i Polsce – analiza*, „Logistyka”, nr 3, 2016.
- Eurostat – road_go_ta_tott [dostęp: 20.07.2016].

- Fact-finding studies in support of the development of an EU strategy for freight transport logistics Lot 1: Analysis of the EU logistics sector*, Wyd. Ecorys, Fraunhofer, TCI, Prognos and AUEB-RC/TRANSLOG January 2015.
- Gołębska E. (red.), *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Hertz S., Alfredsson M., *Strategic Development of Third Party Logistics Providers*, "Industrial Marketing Management", No. 32, 2003.
- <http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/studies/doc/2015-01-freight-logistics-lot1-logistics-sector.pdf> [dostęp: 23.09.2016].
- <https://pearsfizz.wordpress.com/2013/06/16/outsourcing-w-logistyce/> [dostęp: 22.09.2016].
- https://polonialogistyka.pl/wp-content/uploads/2015/01/Raport_2014_01_56E.pdf [dostęp: 22.09.2016].
- http://www.dhl.com/en/about_us/logistics_insights/studies_research/logistics_2050.html#.WCbmx3hDIU [dostęp 11.11.2016].
- http://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/logistik_populaer/Studie2050/szenario-study-logistics-2050-en.pdf [dostęp 12.11.2016].
- <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a451443.pdf> [dostęp: 22.09.2016].
- https://www.governica.com/5_PL [dostęp: 22.09.2016].
- Krawczyk S., *Logistyka. Teoria i praktyka. I*, Wyd. Difin, Warszawa 2011.
- Mindur L., *Centra logistyczne*, [w:] L. Mindur (red.), *Technologie transportowe XXI wieku*, ITE PIB, Warszawa – Radom 2008.
- Rosetti M.D., *Logistics in service industries*, [w:] D.G. Taylor (red.), *Introduction to logistics engineering*, LLC Boca Raton, Florida 2009.
- Rydzkowski W., *Usługi logistyczne*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2009.
- Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., *Transport. Aktualne problemy integracji z UE*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.
- Szczepaniak T., *Transport międzynarodowy*, PWE, Warszawa 1996.
- Turek D. (red.), *Transport. Wyniki działalności w 2015 r.*, Wyd. GUS, Warszawa 2016.

Wojciech Zalewski

Wyższa Szkoła Gospodarki

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Problemy zarządcze i decyzyjne w transporcie drogowym

Streszczenie: Zmiany zachodzące w organizacjach oraz ich otoczeniu sprawiają, że pojawiają się nowe problemy zarządcze i decyzyjne, z którymi muszą sobie radzić osoby zarządzające. Znane dotychczas problemy zmieniają się, jeśli chodzi o sposób ich interpretacji i analizy oraz narzędzia służące ich rozwiązywaniu.

Celem opracowania jest próba syntetycznego sklasyfikowania i usystematyzowania podstawowych problemów, które występują w procesie zarządzania przedsiębiorstw zajmujących się transportem drogowym, a także wskazanie narzędzi ich rozwiązywania w procesach decyzyjnych. W artykule sklasyfikowane zostały podstawowe problemy, jak również wskazano na metody wspomagania ich rozwiązywania z użyciem również metod wielokryterialnych. Metodologię badania oparto głównie na analizie dostępnych źródeł wtórnych pochodzących z literatury, zwłaszcza w aspekcie prezentacji metod badawczych wykorzystywanych w analizie poszczególnych problemów.

Słowa kluczowe: zarządzanie, portfel zleceń, wielokryterialne wspomaganie decyzji.

Wstęp

Stuletnia już historia współczesnej teorii organizacji i zarządzania potwierdza tezę, że problemy, z którymi borykają się na co dzień osoby zarządzające przedsiębiorstwami, w tym przedsiębiorstwami transportu drogowego, pozostają względnie stabilne. Zmieniają się natomiast sposoby ich ujmowania, analizy, jak również sposoby rozwiązań, które w danym okresie mogą być zastosowane. W wielu przypadkach uzależnione jest to od koniunktury makroekonomicznej, stopnia rozwoju instytucjonalnego oraz źródeł i skali ryzyka. Jednakże z uwagi na wyjątkowo szybki rozwój, zwłaszcza w obszarze systemów informatycznych i telekomunikacyjnych, zmieniają się narzędzia, jakie można zastosować do analizy problemów i wspomagania w podejmowaniu decyzji.

Wielu autorów: Bell i Schleifer¹, Stoner, Freeman, Gilbert², Żak³, uważa, że zarządzanie jest sekwencyjnym, wieloetapowym procesem podejmowania decyzji.

Sprecyzowanie i poszeregowanie wszystkich problemów decyzyjnych, a także nadanie im odpowiednich wag nie jest sprawą jednoznaczną i łatwą. J. Żak⁴ podjął próbę sklasyfikowania najważniejszych problemów decyzyjnych w transporcie drogowym, która oparta była na licznych badaniach naukowych. W swojej publikacji *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym* szeroko przeanalizował zarówno same problemy decyzyjne i zarządcze, jak też opisał bardzo szeroko metody stosowane w wielokryterialnym wspomaganiu decyzji zarządczych. W odniesieniu do próby klasyfikacji najistotniejszych problemów decyzyjnych możemy przyjąć za autorem, że należą do nich:

- kształtowanie portfela zleceń transportowych;
- przydział pojazdów do zadań transportowych;
- ustalenie liczebności taboru;
- ustalenie liczebności pracowników (w tym kierowców);
- realizacja zleceń – przyjmowanie/odrzucając zleceń przewozowych oraz ich cena;
- planowanie tras przewozowych;
- planowanie wymiany taboru, wybór i zakup nowych środków transportowych;
- przydział/dobór pracowników do zadań transportowych.

Ponadto można by dodać istotne w działalności przewozowej finansowanie środków transportu oraz innowacyjność rozwiązań stosowanych w systemach transportowych.

1. Portfel zleceń

Kształtowanie portfela zleceń transportowych jest jednym z najważniejszych elementów polityki przedsiębiorstwa transportu drogowego w celu zapewnienia jego przychodów. Portfel dostępnych zleceń na rynku ładunków związany z kolei jest ze specyfiką przedsiębiorstwa przewozowego oraz jego specjalizacją w dziedzinie przewozów, która ma bezpośredni związek z posiadanym taborem. W warunkach gospodarki rynkowej bardzo często problematyka optymaliza-

¹ D. Bell, A. Schleifer, *Decision Making under Uncertainty*, Course Technology, Albany 1995.

² J. Stoner, R. Freeman, D. Gilbert, *Management*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1995.

³ J. Żak, *Analiza decyzyjna/Decision Analysis*, skrypt do MBA/Academic Handbook – Teaching for the MBA Program, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań – Atlanta 1998.

⁴ J. Żak, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

cji portfela zleceń transportowych jest wyjątkowo trudna. Wynika to z faktu, że gospodarka polska narażona jest nadal na znaczne wahania koniunkturalne. Pewnym klasycznym podejściem do problemu optymalizacji portfela zleceń (szerzej – usług) transportowych jest podejście S. Markowitza, który w latach 50. ubiegłego stulecia przedstawił model M-V (*Mean-Variance*). W odniesieniu do rynku transportowego model ten oparty jest na założeniu, że spodziewany zysk portfela zamówień jest traktowany jako zwrot z inwestycji, a odchylenie od oczekiwanej stopy zwrotu jako ryzyko inwestycji, przy założeniu, że wszystkie aktywa charakteryzują się zmieniającą się stopą zwrotu. Uogólniając, sformułowanie Markowitza dotyczy wyznaczeniu optymalnej granicy określającej kompromis między zyskiem a ryzykiem związanym z wyborem konkretnego portfela zleceń. Browne⁵ porusza zagadnienie kształtowania się portfela usług polegającego na konstrukcji, która gwarantuje przekroczenie oczekiwanego wyniku, a pasywne kształtowanie tego portfela polega na śledzeniu, czy założony wynik może zostać osiągnięty. Z kolei Loch i Kavadias⁶ prezentują interesujące podejście do problemu selekcji portfela usług w postaci zadania programowania dynamicznego. Crama i Schyns⁷ odnoszą się do modelu Markowitza dość krytycznie, zauważając, że pomija on wiele rzeczywistych ograniczeń występujących przy konstrukcji portfela, takich jak: jego wielkość, ograniczenia transakcyjne, reguły obrotu gospodarczego itp. W odniesieniu do świadczenia usług mogą to być uwarunkowania związane np. z kierunkami realizowanych przewozów i ograniczeniami celnymi, granicznymi i innymi, które nie dają się do końca przewidzieć. Modele opisujące problemy portfela produktowego, usługowego czy inwestycyjnego charakteryzują się coraz większą złożonością. Stąd do ich rozwiązywania stosowane są coraz bardziej zaawansowane narzędzia i algorytmy. W praktyce transportowej podczas realizacji zadań rachunek kosztów działań może doskonale wspomóc podejmowanie decyzji poprzez analizę realizowanych zadań transportowych. Zadanie transportowe z kolei może zostać opisane przez zastosowane wskaźniki jego efektywności. Bardzo często takie podejście do analizy już na podstawie kosztów bezpośrednich może pozwolić na ocenę np. opłacalności w odniesieniu do kierunków realizowanych przewozów (por. Łacny, Zalewski)⁸.

⁵ S. Browne, *Risk-Constrained Dynamic Active Portfolio Management*, „Management Science”, Vol. 46, 2000.

⁶ C. Loch, S. Kavadias, *Dynamic Portfolio Selection of NPD Programs Using Marginal Returns*, „Management Science”, Vol. 48, No. 10, 2000.

⁷ Y. Crama, M. Schyns, *Simulated Annealing for Complex Portfolio Selection Problems*, „European Journal of Operational Research”, Vol. 150, No. 3, 2003.

⁸ J. Łacny, W. Zalewski, *Wpływ zmian kursów walut na efektywność ekonomiczną wewnątrzspółnotowych przewozów drogowych*, Konferencja Euro-Trans 2008 nt. „Transport – Ekonomia i Biznes”, Warszawa, 17-18 września 2008.

2. Przydział pojazdów do zleceń

Następnym problemem decyzyjnym jest przydział pojazdów do zadań transportowych. W dużej mierze uzależniony jest on od rodzaju wykonywanych przewozów, a także zakresu i miejsca wykonywania usług. Jeżeli przedsiębiorca dysponuje jednym typem środków transportowych (np. zestawy transportowe z naczepami typu chłodnia), to z racji samej specjalizacji ma ograniczoną możliwość stosowania bardzo szerokiego zakresu przewożonych ładunków, a tym samym stosowania szerokiego portfela usług. Posiadając tabor z naczepami lub skrzyniami samowładowcami, od razu należy poszukiwać zleceń przewozowych w obrębie przewozów materiałów masowych, sypkich lub płodów rolnych. Innymi ograniczeniami w doborze i przydziale zleceń transportowych w obrębie jednego rodzaju stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów może być problem sprawności technicznej pojazdu, jego niezawodności oraz możliwości pełnego wykorzystania. Bardzo często w tym zakresie, zwłaszcza przy przewozach masowych, stosuje się obsady dwuosobowe lub zmianową pracę kierowców w celu pełnego wykorzystania możliwości pracy przewozowej pojazdu. Przykładem takiego podejścia jest np. kampania cukrownicza i transport buraków z przygotowanych przez rolników pryzm. Innym bardzo znaczącym elementem, który determinuje zastosowanie konkretnego środka transportu do zadania przewozowego, jest miejsce zakończenia poprzedniego zadania. Podstawową determinantą jest tutaj ograniczenie pustych przebiegów środka transportu. W przypadku stosowania zadań jednokierunkowych przy pracach budowlanych, budowie autostrad we *fracht*⁹ przewozu w kalkulowany jest powrót pojazdu do miejsca załadunku. W transporcie międzynarodowym, w którym istotne jest, aby za każdy kilometr pracy przewozowej pojazdu ktoś zapłacił, wykorzystuje się w tym celu wiele rozwiązań informatyczno-optymalizacyjnych. Coraz bardziej popularne są platformy ładunków (giełdy transportowe), które nie tylko dostarczają informacji o możliwych do podjęcia ładunkach, ale również pozwalają na określenie możliwie najbliższego miejsca załadunku pojazdu po uprzednim rozładowaniu, czyli zakończeniu zadania przewozu. Także w celu poprawnego przydziału, ale i wykorzystania taboru firmy realizujące przewozy w relacjach międzynarodowych stosują tzw. *tramping drogowy*¹⁰.

⁹ *Fracht* (ang. *freight*, niem. *fracht*) – określenie to może oznaczać przewóz towarów lub sam przewożony towar, najczęściej jednak pojęcie to stosuje się do określenia wynagrodzenia należnego przewoźnikowi od właściciela ładunku lub dostarczającego ładunek za dokonanie przewozu. Opłata ta zazwyczaj uiszczana jest przewoźnikowi po dostarczeniu towaru do miejsca przeznaczenia, jednak może być także przekazana z góry, jeżeli zostanie to uzgodnione w umowie. Określenie „*fracht*” najczęściej używane jest w przewozie morskim, zostało jednak rozszerzone również na inne gałęzie transportu; tak np. opłata za przewóz koleją, czyli tzw. przewoźne, również bywa nazywana *frachtem*. Źródło: <http://mfiles.pl/pl/index.php/Fracht> (dostęp: 10.07.2014).

¹⁰ J. Łacny, W. Zalewski, *Tramping drogowy jako nowa forma usług w transporcie międzynarodowym wewnątrzspółnotowym*, V Konferencja Naukowo-Techniczna LOGITRANS nt. „Logistyka, systemy transportowe, bezpieczeństwo w transporcie”, Szczyrk, 23-25 kwietnia 2008, Politechnika Radomska, Prace Naukowe „Transport”, nr 1/26, sekcja „Bezpieczeństwo w transporcie”, poz. 15. R.

3. Ustalenie liczebności taboru

Kolejnym ze względu na wagę problemem pojawiającym się w zarządzaniu przedsiębiorstwem transportu drogowego jest ustalenie liczebności taboru, który ma w gospodarce rynkowej swój wymiar związany przede wszystkim z sytuacją popytowo-podażową, jak też ze strukturą firm transportowych w Polsce. Zatem problem ustalenia liczebności polega na określeniu takiej liczby pojazdów, która z jednej strony może gwarantować pełną realizację napływających zleceń przewozowych, z drugiej zaś strony pozwala uniknąć wysokich kosztów stałych związanych z niepełnym wykorzystaniem pojazdów. Dodatkowym ważnym elementem jest ryzyko, jakie może towarzyszyć realizacji zadań przewozowych w kontekście braku możliwości samodzielnego zrealizowania kontraktu przewozowego. W wielu przypadkach firmy zlecające przewozy i podpisujące z przedsiębiorcami kontrakty przewozowe szczególnie nacisk kładą na dużą elastyczność przewoźnika w zakresie zróżnicowanych możliwości przewozowych. Dlatego ważne jest modelowanie popytu i stosowanie prognoz związanych z popytem na usługi transportowe, a także analiza cykli koniunkturalnych (por. Dorosiewicz 2006¹¹). Zatem istotne jest, aby osoby zarządzające przedsiębiorstwem transportu drogowego śledziły aktywność gospodarki, która mierzona jest wielkością PKB, poziomem konsumpcji, inwestycji, zatrudnienia, produkcji itp. Jak to wykazano na wstępie rozdziału, istnieje zależność między wzrostem PKB w Polsce a wielkością pracy przewozowej. Transport bowiem zawsze otwiera i zamyka cykl działalności produkcyjnej i pozostaje w nierozzerwalnym związku z tą działalnością. Innymi słowy, działalność transportu drogowego warunkuje sprawny przebieg procesu produkcyjnego i pozwala dostarczać produkty do wskazanych miejsc konsumpcji. Usługi transportu drogowego są komplementarne w stosunku do produktów pozostałych działów gospodarki. Odzwierciedleniem tego jest proporcja między wykonywanymi przewozami a wielkością produkcji. Gdy wzrasta produktywność dóbr i usług, wzrasta również wielkość przewozów. Można zastosować tu również proporcję odwrotną, ponieważ nie jest zwykle możliwy znaczący wzrost dochodu narodowego bez jednoczesnego powiększenia rozmiarów działalności transportowej. Wielkości te jednak podlegają zmianom, które nazywamy cyklami koniunkturalnymi. Na dodatek zmienna jest również amplituda i częstotliwość tych fluktuacji. Do chwili obecnej nie ma metody skutecznego kompensowania tych wahań, jak również nie istnieje jedna spójna teoria dająca powszechnie akceptowane wytłumaczenie mechanizmu ich powstawania. W praktyce przedsiębiorcy, chcący działać zgodnie z zaplanowaną strategią rozwoju przedsiębiorstwa, bacznie śledzą koniunkturę na rynku transportowym w celu uniknięcia chociażby przeinwestowania i zakupu nadmiernej ilości środków transportu.

¹¹ S. Dorosiewicz, *Koniunktura w transporcie. Badania i analiza wyników*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2006.

Jak wskazuje J. Żak za Dejajem i Crainickiem¹², klasyfikują oni problem ustalania liczebności taboru jako jeden ze strategicznych problemów zarządzania taborom o charakterze długo- lub średniookresowym. Wśród kryteriów, które mogą opisywać ww. problem, można wymienić: rodzaj przewozów, liczbę wykorzystywanych rodzajów środków transportowych, jednorodność taboru, ceny na usługi przewozu, kategorię obsługiwanego klienta oraz sposób modelowania sytuacji decyzyjnej w matematycznym sformułowaniu tego problemu.

W przywołanych z kolei kryteriach możemy wyróżnić pewne kategorie, które mogą również decydować o zwiększaniu lub zmniejszaniu liczebności taboru. Zwróćmy także uwagę, że aspekt zwiększania liczebności taboru ma ścisły związek z liczbą zatrudnionych lub współpracujących z przedsiębiorstwem kierowców, co rodzi kolejne problemy decyzyjne. Jak wspomniano wcześniej, istotnym zagadnieniem dla rozważań¹³ (por. Du, Hall 1997, s. 145-157) jest powiązanie problemu liczby środków transportowych z alokacją pojazdów. Autorzy zakładają, że w przypadku wahadłowego systemu przewozów między punktem centralnym a punktami lokalnymi zapotrzebowanie na przewozy ma charakter stochastyczny i realizowane są jedynie przewozy całopojazdowe. W takiej sytuacji zakłada się, że każdorazowo, gdy zlecenie dociera do określonego punktu, jest ono natychmiast realizowane, pod warunkiem, że w punkcie tym znajduje się wolny do załadunku pojazd.

Ball i inni¹⁴ prezentują z kolei modele statystyczne problemu ustalania liczebności taboru w połączeniu z analizą opłacalności usług przewozowych świadczonych samodzielnie lub przez podwykonawców dla wielooddziałowego systemu dystrybucji towarów. Dla rozwiązania problemu w tym przypadku sformułowano zadanie programowania matematycznego, w którym rozwiązanie optymalne uzyskuje się dla minimalnych całkowitych kosztów transportu, przy spełnieniu ograniczeń związanych z maksymalnym czasem prowadzenia pojazdu przez kierowcę. Problem ten rozwiązywany jest za pomocą trzech różnych algorytmów. Dwa z nich oparte są na strategii wyznaczania odcinków drogi, a następnie grupowania, trzeci zaś wykorzystuje ideę polegającą na budowie marszruty wyłącznie z odcinków tras, które charakteryzują się dużą opłacalnością w przypadku własnych pojazdów. Odwołując się ponownie do działań praktycznych właścicieli przedsiębiorstw lub ich menedżerów, możemy zaobserwować tendencję równoległego rozwoju i powiększania ilości taboru własnego z rozwojem i budowaniem obszaru spedycyjnego firmy. Takie działanie pozwala na zdywersyfikowanie choćby ryzyka utraty portfela zamówień w sytuacjach, w których przewoźnik nie

¹² P. Dejax, T. Crainic, *A Review of Empty Flow and Fleet Management Models in Freight Transportation*, „Transportation Science”, Vol. 21, No. 2, 1987.

¹³ Y. Du, R. Hall, *Fleet Sizing and Empty Equipment Redistribution for Center Terminal Transportation Networks*, „Management Science”, Vol. 43, No. 2, 1997.

¹⁴ M. Ball, B. Golden, A. Assad, L. Bodin, *Planning for Truck Fleet Size in the Presence of a Common-Carrier Option*, *Decision Science*, Vol. 4, No. 1, 1983, s. 103-120.

może zrealizować wszystkich zakontraktowanych przewozów własnymi środkami transportu. Wprawdzie w takim przypadku istnieje ryzyko utraty części zleceń na rzecz innego wykonawcy, jednakże przedsiębiorcy coraz częściej zabezpieczają się przed takimi nieuczciwymi praktykami poprzez stosowanie umów współpracy, w których zapisane są stosowne kary umowne.

Eilon i inni¹⁵ już w latach 60. XX w. do zdefiniowania problemu kompozycji pojazdów w przedsiębiorstwie wykorzystali klasyczne techniki badań operacyjnych. Dla określenia optymalnej liczby posiadanego taboru zdefiniowano zadanie programowania liniowego, a dla zdefiniowania najbardziej pożądanego rodzaju pojazdu – zadanie programowania całkowitoliczbowego. Jak widać z prezentowanego materiału, problem decyzyjny dotyczący liczebności taboru zawsze jest formułowany w postaci zadania optymalizacji jednokryterialnej, chociaż generalnie proponuje się rozważanie tej kwestii również przy uwzględnianiu takich kryteriów, jak: marszrutacja (ang. *Vehiclerouting*), alokacja pojazdów czy wreszcie przydział pojazdów do zadań. Problem powiązany jest również z innymi zagadnieniami zarządzania taborem, takimi jak: koszty utrzymania taboru własnego lub wynajmu taboru obcego, koszty i czas pustych przebiegów, zysk generowany przez tabor, liczebność lub niedobór pojazdów do realizacji zadań, całkowite koszty transportu. Zauważmy, że istnieją w tym obszarze również ograniczenia, do których należą maksymalny czas jazdy (prowadzenia pojazdu), a także poziom niedoboru oraz pojemność pojazdów. Zwróćmy także uwagę na tzw. problem bezwładności w samym zarządzaniu taborem, co ma jednoznaczne odzwierciedlenie w liczbie pojazdów. Własne wieloletnie obserwacje autora i pogłębione wywiady z menedżerami w dużych firmach francuskich (Norbert Dertresaud, Transaliance) wskazują na fakt, że efektywne zarządzanie taborem w jednym miejscu jego alokacji osiąga liczbę 100-120 jednostek w jednym miejscu. Większa liczba pojazdów zlokalizowanych w bazie transportowej powoduje znaczne utrudnienia w sprawnym zarządzaniu nimi. Wynika to przede wszystkim z bardzo dużej bezwładności w przepływie informacji

4. Liczba zatrudnionych pracowników

Kolejnym ważnym problemem decyzyjnym jest ustalenie liczebności pracowników w przedsiębiorstwie. Problem ten należy do zakresu zarządzania zasobami ludzkimi. W wielu opracowaniach związanych z tym zagadnieniem dominuje jakościowe podejście do analizy problemów i ich rozwiązywania. Takie podejście prezentowane jest choćby w pracach Ichniowskiego i Shawa¹⁶. Odmienne podejście

¹⁵ S. Eilon, J. King, D. Hutchinson, *A Study in Equipment Replacement*, „Operational Research Quarterly”, Vol. 17, No. 1, 1996.

¹⁶ C. Ichniowski, K. Shaw, *The Effects of Human Resource Management Systems on Economic Performance: An International Comparison of U.S. and Japanese Plans*, „Management Science”, Vol. 45, No. 5, 1999.

do tego problemu prezentują specjaliści z zakresu zarządzania produkcją i usługami czy też organizacji i zarządzania (Schermerhorn, Hunt, Osborn 2002)¹⁷. W ich opracowaniach pojawia się wiele przykładów ilościowego traktowania problemu ustalenia liczebności pracowników. Często mamy również do czynienia z systemem mieszanym opisanego problemu. Ponieważ nie zawsze jakość idzie w parze z ilością, zatem również w tym przypadku możemy mówić o metodach przybliżonych, czyli heurystycznych. Problem jest bardzo złożony, gdyż rozpatrując gałąź transportu drogowego, z jednej strony musimy mieć na uwadze uregulowania prawne wynikające z dyrektyw unijnych oraz prawa polskiego dotyczących czasu prowadzenia pojazdów, obowiązkowych przerw i odpoczynków, a z drugiej strony – możliwości zastosowania harmonogramowania zadań kierowców, szczególnie w odniesieniu do przewozów pasażerskich, ale także w realizacji zadań powtarzalnych. Bogaty i całościowy przegląd najnowszych metod i modeli optymalizacji problemów związanych z doбором ilościowym i jakościowym pracowników możemy znaleźć w opracowaniu Ernsta i innych (Ernst, Jiang, Krishnamoorthy, Sier 2004, s. 3-27)¹⁸. Autorzy opisują zasady tworzenia racjonalnych harmonogramów pracy, takich jak: zgodność z normami i uregulowaniami prawnymi, zaspokojenie wymagań stawianych przez pracodawcę w kontekście realizowanych zleceń, wymagań związanych z pracobiorcą (kierowcą). Wszystkie jednak modele i metody stosowane do tworzenia harmonogramów powinny zawierać następujące etapy:

- modelowanie popytu (podobnie jak przy problemie ilości taboru);
- określenie dni wolnych od pracy lub obowiązkowych dni odpoczynku;
- przydział zadań;
- schemat obciążenia pracą.

Jeżeli zatem spojrzymy na ilościowe podejście do zagadnienia liczebności pracowników, możemy dostrzec liczne zastosowania klasycznych modeli z zakresu badań operacyjnych, takich jak: metoda transportowa, metoda przydziału oraz teoria kolejek. Ważna w tym zakresie wydaje się praca Sousy¹⁹, który prezentuje ogólny algorytm postępowania prowadzący do konstrukcji możliwości całodobowego harmonogramowania pracy kierowców w przedsiębiorstwie komunikacji miejskiej. Problem w tym przypadku został skonstruowany w postaci jednokryterialnego zadania programowania z zastosowaniem interaktywnego algorytmu opracowanego przez Parkera i Smitha²⁰.

¹⁷ J. Schermerhorn, J. Hunt, R. Osborn, *Organizational Behavior*, John Wiley & Sons, New York 2002.

¹⁸ A. Ernst, H. Jiang, M. Krishnamoorthy, D. Sier, *Staff Scheduling and Rostering: A Review of Applications, Methods and Models*, „European Journal of Operational Research Society”, Vol. 153, No. 1, 2004.

¹⁹ J. Sousa, *A Computer Based Interactive Approach to Crew Scheduling*, „European Journal of Operational Research”, Vol. 55, No. 3, 1991.

²⁰ M. Parker, B. Smith, *Two Approaches to Computer Crew Scheduling of Public Transport*, [w:] A. Wren (red.), *Computer Scheduling of Public Transport*, North-Holland Publishing, Amsterdam 1981.

Sprawa liczby pracowników niezbędnych do realizowania zadań transportowych nie dotyczy tylko pracowników bezpośrednio realizujących przewozy, czyli kierowców. Istotny jest również dobór liczby pracowników administracyjnych, obsługi zleceń przewozowych, planowania i kontroli kosztów. Lewis i inni²¹ zaproponowali optymalizację liczby pracowników administracyjno-biurowych na bazie symulacji, przy czym biuro tutaj traktowane jest jako zamknięta sieć kolejkowa, w której strumień zadań opisany jest zależnościami nieliniowymi. Powyższe rozważania najbardziej dotyczą jednak sytuacji, w których harmonogram pracy jest istotny dla zapewnienia ciągłości realizowanych zdarzeń, czyli przede wszystkim tam, gdzie z góry mamy narzucone procesy transportowe, np. w przewozach regularnych osób. Niezależnie od tego, czy obłożenie pasażerów jest całkowite, czy tylko częściowe, każdy system rozkładowy musi mieć tylu pracowników, ilu jest w stanie obsłużyć rozkład jazdy. Trochę inaczej sytuacja wygląda w przewozach ładunków, gdzie tylko w nielicznych przypadkach mamy do czynienia z przewozami regularnymi. Z reguły w transporcie drogowym towarów, a tym bardziej w przewozach międzynarodowych, dominują zadania, w których trudno jest się doszukać jakiegokolwiek regularności pod względem zarówno ładunku, jak i trasy przewozu. W takim przypadku z reguły przyjmowana jest zasada, że ilość pracowników, w tym przypadku kierowców, jest tożsama z ilością środków transportowych plus dodatkowa ilość zapewniająca zabezpieczenia czasu urlopowego i ewentualnych okoliczności nieprzewidzianych (choroba, nieobecności okolicznościowe). W praktyce transportowej występują oczywiście sytuacje, kiedy jeden środek transportu obsługiwany jest przez kilku kierowców lub obsady dwu-, a nieraz nawet trzyosobowe. Przykładem takiego przebiegu procesów transportowych może być firma Dell²², producent komputerów, która wysyła komputery z Polski do Niemiec czy Francji realizuje z wykorzystaniem trzech kierowców przypisanych do jednego środka transportu. Taka realizacja podyktowana jest przede wszystkim względami bezpieczeństwa przewożonego ładunku, a także szybkością jego dostarczenia.

Zagadnienie ustalenia liczby pracowników jako problem może być rozpatrywane z różnych perspektyw. Zwykle w przedsiębiorstwie są przynajmniej dwa podmioty zainteresowane optymalną konstrukcją związaną z ilością – właściciele firmy i pracownicy. Pierwsza z tych grup będzie zawsze dążyła do redukcji kosztów związanych z określonym podziałem obowiązków, druga zaś zmierzać będzie do zapewnienia sobie odpowiedniej wygody wynikającej z przydziału zleceń, a także godziwego wynagrodzenia za swoją pracę.

²¹ G. Lewis, A. Srinivasan, E. Subrahmanian, *Staffing and Allocation of Workers in an Administrative Office*, „Management Science”, Vol. 44, No. 4, 1998.

²² Dane dotyczące realizacji zadań transportowych pozyskane w trakcie wdrażania systemu informatycznego w firmie obsługującej realizację zadań transportowych na rzecz firmy Dell.

Mamy zatem w tym względzie do czynienia z często przeciwstawnymi interesami, co nie ułatwia procesu konstruowania modeli optymalizacyjnych. Zwróćmy również uwagę na fakt, że zawód kierowcy w transporcie drogowym, zwłaszcza jeśli chodzi o transport ciężki, jest bardzo wymagający.

Tabela 1. Wielkości deficytu i nadwyżki kierowców samochodów ciężarowych na rynku pracy w Polsce w latach 2007–2010 w szt.

Zawód	2007	2008	2009/ I półr.	2009/ II półr.	2010/ I półr.
Kierowca ciągnika siodłowego	-162,1	-177,2	-92,2	-82,0	-108,3
Kierowca samochodu ciężarowego	-860,4	-406,3	+752,7	+677,7	+404,3
Pozostali kierowcy samochodów ciężarowych	-21,3	-0,4	+4,5	+3,2	+0,2

Źródło: J. Łacny, M. Osińska, *Innowacyjne i ekonomiczne uwarunkowania zmian na rynku pracy w transporcie drogowym ładunków w latach 2007–2010*, [w:] A. Stankiewicz-Mróż, J.P. Lendzion (red.), *Zmiany organizacyjne a rozwój potencjału pracowników*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011. Wynik w poszczególnych kolumnach tabeli to różnica pomiędzy średnią miesięczną liczbą ofert pracy minus średnia miesięczna liczba zarejestrowanych bezrobotnych wyrażona w szt.

Do cyklicznych rozłąk z powodu długiego czasu przebywania poza domem dochodzi ogromna odpowiedzialność za przewożony, często bardzo cenny ładunek, a ponadto cykliczne obowiązkowe szkolenia kierowców, zdawanie licznych egzaminów podwyższających ich kwalifikacje i sprawdzających umiejętności czy wreszcie w przypadku kierowców realizujących przewozy w transporcie międzynarodowym – znajomość podstaw języków obcych. To powoduje, że na ogół mamy do czynienia z niedoborem ludzi na stanowiska kierowcy.

Jak wynika z opracowań z zakresu dostępności i zapotrzebowania na kierowców w transporcie (Łacny, Osińska 2011)²³, porównanie średniej miesięcznej liczby ofert pracy ze średnim miesięcznym napływem do bezrobocia potwierdza fakt, że zawód kierowcy samochodu ciężarowego był deficytowy w latach 2007–2008, a w pierwszym półroczu 2009 r. notował nadwyżkę i taki pozostał do końca pierwszej połowy 2010 r., przy czym nie dotyczy to grupy zawodowej kierowca ciągnika siodłowego (por. tabela 1).

Obecna sytuacja, niestety, jest gorsza niż w zaprezentowanym okresie. Przyczyny pogorszenia się dostępności kierowców można upatrywać, po pierwsze, w obowiązkowych, wynikających z regulacji prawnych, szkoleniach kierowców, a po drugie, w ciągle wzrastającym odsetku kierowców z przedziału wiekowego 50+.

²³ J. Łacny, M. Osińska, *Innowacyjne i ekonomiczne uwarunkowania zmian na rynku pracy w transporcie drogowym ładunków w latach 2007–2010*, [w:] A. Stankiewicz-Mróż, J.P. Lendzion (red.), *Zmiany organizacyjne a rozwój potencjału pracowników*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.

5. Realizacja zleceń transportowych

Kolejnym ważnym problemem z punktu widzenia zarządzania transportem jest realizacja zleceń, ich przyjmowanie i odrzucanie oraz ustalanie właściwej ceny realizacji. W przewozach ładunków obowiązują obecnie wyłącznie ceny umowne świadczenia usług transportowych. W konsekwencji decyzja o przyjęciu do realizacji zlecenia transportowego powinna być podejmowana na podstawie bardzo dobrej znajomości kosztu całkowitego każdego kilometra środka transportu będącego w zasobach przedsiębiorstwa. Jak wynika z wielu opracowań, w tym również prowadzonych przez Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie²⁴, przedsiębiorcy prowadzący działalność transportową nie są w stanie określić bezpośrednio kosztu całkowitego 1 km przebiegu pojazdu. Ze względu na czynniki realizacji procesu transportowego, a więc ładunek i przestrzeń, w której ten proces się odbywa, cena realizacji przewozu bezpośrednio związana jest z:

- odległością przemieszczania mierzoną liczbą kilometrów rzeczywistych zlecenia przewozu;
- masą ładunku w kilogramach lub tonach;
- przestrzenią ładunkową środka transportu wyrażoną w metrach sześciennych.

Zatem są to naturalne czynniki procesu transportowego, decydujące o koszcie samego przewozu ładunku i rzeczywistej wysokości ceny. Uwzględnienie czynników różnicujących poziom stawek przewozowych sprawia, że stawki są ustalane bardzo często na poziomie maksymalnie zbliżonym do kosztu własnego przewozu i powiększane o określoną wielkość zysku, z uwzględnieniem warunków rynkowych. Czynnikiem różnicującym stawki za przewóz może również być wartość przewożonego towaru, w myśl zasady: im wyższa wartość ładunku, tym wyższa cena za realizowany przewóz.

W zależności od rodzaju realizowanych przewozów, specjalizacji przedsiębiorstwa transportowego, a także jego wielkości, przyjmowanie lub odrzucanie zleceń przewozowych może mieć wymiar dynamiczny lub statyczny (por. Toth, Vigo 2002)²⁵. Najczęściej w małych firmach transportowych zlecenia napływają pojedynczo i w zależności od alokacji środka transportu, mogą być przydzielane do poszczególnych pojazdów. W takiej sytuacji często pojazdy „konkurują” o przydział zlecenia, a realizacja zadań transportowych odbywa się z dużą dynamiką zmian. W przedsiębiorstwach o większej liczbie środków transportu z reguły mamy do czynienia ze zjawiskiem statycznego przydzielania zleceń, które opiera się na przewidywalnej liczbie zleceń zaplanowanych w danym okresie, np. w tygodniu, i ich rozplanowaniem dla poszczególnych pojazdów.

²⁴ ITS od wielu lat prowadzi badania ankietowe dotyczące kosztów w transporcie drogowym.

²⁵ P. Toth, D. Vigo (red.), *The Vehicle Routing Problem*, SIAM, Philadelphia 2002.

Ogólnie problem polega na tym, że znając istotę oferowanego zlecenia przewozu, tzn. jego trasę, gabaryty i masę ładunku oraz specyficzne właściwości zlecenia, możemy dokonać przydziału zleceń do określonych pojazdów i na tej podstawie określić cenę wykonania zlecenia. Biorąc pod uwagę wymaganą (określoną) rentowność działalności oraz ceny rynkowe określonych usług transportowych, należy ustalić końcową cenę zlecenia. W praktyce zdarzają się sytuacje, w których zlecenie przewozowe realizowane jest poniżej progu rentowności. Wynikać to może z faktu, że w portfolio świadczonych usług może wystąpić zlecenie o innej strukturze (trasie), a ze względu na długotrwałą współpracę winno zostać zrealizowane. Jak widać z powyższych rozważań, w warunkach rzeczywistych realizacji przewozów trzy problemy decyzyjne, tj.: przyjmowanie zleceń, przydział pojazdów do zleceń przewozowych oraz ustalenie ceny przewozu, wzajemnie się przenikają. Dla ich rozwiązania niezbędne jest jednoczesne podjęcie decyzji we wszystkich trzech obszarach. Wyznacznikiem głównym jednak w większości przypadków jest wynegocjowana cena usługi, która pozwala na określenie jej w odniesieniu do 1 km przebiegu. Z uwagi na rynkowy charakter cen przy świadczeniu usług transportowych, problem ten nie jest szeroko omawiany i analizowany w literaturze specjalistycznej. Z reguły są to prace związane z cenami w transporcie morskim, kolejowym czy komunikacji miejskiej.

W wielu publikacjach natomiast wymienia się kilka głównych strategii związanych z kształtowaniem ceny usługi transportowej. Jedną z tych strategii dotyczy poszukiwania maksymalnego zysku, inna zaś polega na maksymalizacji zadowolenia klienta. Autorzy dowodzą, że odpowiednia polityka cenowa dla poszczególnych produktów może wpłynąć korzystnie na stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych. W podobny sposób badania te są skierowane na ustalenie zależności pomiędzy ceną usługi transportowej a zdolnością przewozową.

Planowanie tras przewozowych, obok zaproponowanej ceny przewozu, jest najbardziej istotnym czynnikiem realizacji przewozu towaru i jednym z podstawowych problemów decyzyjnych. Często planowanie trasy nazywamy problemem marszrutacji. W najprostszej postaci polega ono na zaprojektowaniu optymalnej trasy przejazdu, w zależności od możliwości infrastruktury dostępnej w danym terenie. Szczególnym przykładem dla takiego działania może być planowanie dystrybucji, gdzie istotne są jej funkcje i tworzenie wartości dodanej (por. Skowron-Grabowska 2013, s. 116-118)²⁶.

Problem planowania optymalnego tras przejazdu jest pochodną i rozwinięciem takich zagadnień i pojęć, jak: problem komiwojażera, problem domokrążcy czy problem chińskiego listonosza. Ze względu na dużą złożoność problemu planowania tras, z reguły do tego celu wykorzystywane jest obecnie bardzo wy-

²⁶ B. Skowron-Grabowska, *Istota logistyki dystrybucji w przedsiębiorstwie na przykładzie dystrybutora sprzętu elektrycznego*, [w:] M. Mrozik, S. Gostkowska-Dźwig (red.), *Przedsiębiorczość a rozwój przedsiębiorstw*, Sekcja Wydawnictw WZPCz, Częstochowa 2013, s. 116-118.

specjalizowane oprogramowanie, działające na bazie map cyfrowych, pozwalające na określenie zarówno najkrótszej, jak i najszybszej trasy przejazdu oraz na obliczenie przybliżonych kosztów bezpośrednich, w tym wartości opłat drogowych. W zakresie metod, które się wykorzystuje przy rozwiązywaniu problemów planowania i marszrutacji, generalnie stosuje się metody przybliżone (heurystyczne). W niektórych, mniej skomplikowanych przypadkach mogą być również stosowane metody dokładne programowania matematycznego.

W trakcie realizowanych wielu wdrożeń systemu informatycznego i narzędzi przez autora, podczas wielu jego dyskusji z osobami zarządzającymi przedsiębiorstwami transportu drogowego, wskazano, że planowanie trasy przewozu jest rzeczywiście jednym z najważniejszych działań, jakie przypadają służbom dyspozytorskim.

Na podstawie własnych wywiadów i podczas licznych wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem transportu drogowego stwierdzono również, że podstawowym kryterium optymalizacji zadań transportowych dla firmy transportowej jest zysk generowany w wyniku obsługi wszystkich tras przewozowych. Inne kryteria są dla przedsiębiorców nieznaczące.

Ponadto analiza przeprowadzona w wielu firmach pozwala sformułować następujące wnioski:

- koszt obsługi wszystkich tras przewozowych jest komponentem generowanego zysku;
- głównymi składnikami kosztów obsługi tras są te związane z przebiegiem pojazdu oraz czasem realizacji zlecenia;
- stopień wykorzystania pojazdów w jednostce czasu jest istotnym składnikiem wpływającym na poziom kosztów stałych.

To ostatnie stwierdzenie powiązane jest ściśle ze sposobem finansowania środków transportu. Płacone bowiem raty leasingowe czy kapitałowe związane z kredytem są niezależne od liczby przejechanych kilometrów, co sprawia, że czynnikiem bardzo istotnym jest zagospodarowanie środka transportu w ciągu określonego czasu oraz jego gotowości technicznej²⁷ w jak największym stopniu. Przygotowanie zatem i realizacja zadań transportowych wymaga bardzo dużej dokładności i jakości od personelu, który to wykonuje i nadzoruje. W sukurs tym działaniom idą systemy informatyczne mające wbudowane mechanizmy wspomagania kalkulacji i optymalizacji zaplanowanych tras. Ponadto z uwagi na liczne uwarunkowania związane z przepisami, jak również możliwościami infrastruktury, a także dostępem do informacji, np. dotyczących cen paliw, wysokości opłat drogowych itd., ogromnego znaczenia nabiera poziom fachowości pracowników

²⁷ Jak podaje S. Legutko w książce *Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń*, WSiP, Warszawa 2004, s. 57, gotowość techniczna to zdolność urządzenia do pełnienia funkcji, gdy użytkownik tego oczekuje.

zatrudnianych na stanowiskach dyspozytorów i spedytorów. Dzisiaj samodzielny pracownik w tej branży musi posiadać nie tylko wiedzę geograficzną, ale również ekonomiczną, dobrze władać chociażby jednym językiem obcym i doskonale poruszać się w gąszczu docierających do niego informacji.

6. Procesy wymiany taboru

Kolejnym sklasyfikowanym problemem decyzyjnym jest proces doboru i wymiany taboru, który zaliczany jest do problematyki związanej z zarządzaniem taborem w przedsiębiorstwie (ang. *Fleet management*). Zagadnienie to ma charakter zarówno strategiczny, jak i taktyczny w rozwoju firmy i polega głównie, w zakresie czasowym, na określeniu chwili, w której poszczególne pojazdy tworzące eksploatowany tabor powinny zostać wycofane z użytkowania. Najczęściej wymiana dokonywana jest z przyczyn technicznych, eksploatacyjnych lub z uwagi na zbyt duży wymiar ponoszonych kosztów napraw. Niekiedy potrzeba wymiany taboru może być wymuszona przez rynek usług, w szczególności w związku z obsługą dużych klientów i koniecznością świadczenia nowego rodzaju usług przewozowych lub w związku z dbaniem o jakość realizowanych zadań. Przykładem takich decyzji może być wymiana taboru naczep uniwersalnych typu plandeka na naczepy typu chłodnia, zaopatrzone w agregaty do utrzymywania stałotemperaturowych warunków przewozów. W zależności od stosowanej strategii, uzależnienie związane z wymianą taboru może mieć podłoże związane z:

- predefiniowanym wiekiem pojazdów;
- polityką związaną z graniczną liczbą uszkodzeń, a co za tym idzie – poziomem kosztów napraw w danym okresie;
- polityką mieszaną, czyli uwzględniającą zarówno wiek pojazdu, jak i koszty jego napraw czy też liczbę uszkodzeń.

W ciągu dziesięcioleci opracowano wiele metod planowania wymiany taboru. Pewna grupa metod oparta jest na statystycznej analizie niezawodności środków technicznych²⁸ z uwypukleniem różnic w warunkach ich eksploatacji. Inną z kolei grupą są metody oparte na analizie kosztowej²⁹, prowadzące do ustalenia optymalnego okresu użytkowania pojazdu. W analizie tej nie bez znaczenia są doświadczenia własne przedsiębiorców, oparte na gromadzonych w systemach informatycznych historycznych danych. Dane te dotyczą zarówno globalnego podsumowania wartości napraw, jak i określenia najsłabszych ogniw w procesie eksploatacji pojazdów.

²⁸ M. Hebda, T. Mazur, *Podstawy eksploatacji pojazdów samochodowych*, WKŁ, Warszawa 1980, s. 120-136.

²⁹ J. Leszczyński, *Modelowanie systemów i procesów transportowych*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1990, s. 56.

Z kolei w modelach problemu wymiany taboru, opartych na analizie kosztów, rozważane są koncepcje definiowania limitu kosztów uzasadniających sensowność dalszej eksploatacji pojazdu oraz różne sposoby dyskontowania przepływów finansowych, mające wpływ na planowanie wymiany w dłuższym okresie. W obecnym czasie coraz częściej stosuje się eksploataowanie pojazdu na z góry określony czas. Wynika to z możliwości pozyskiwania finansowania na wynajem długookresowy, który z reguły trwa nie dłużej niż 48 miesięcy, a umowa jest tak skonstruowana, że zawiera z góry przewidywalne koszty napraw, za które, bez względu na ich częstotliwość, użytkownik uiszcza stałą opłatę. Optymalizacja okresu eksploatacji pojazdów prowadzona jest również z uwzględnieniem w rozważanym okresie: maksymalizacji przeciętnego zysku z eksploatacji taboru, minimalizacji przeciętnego kosztu eksploatacji pojazdów lub maksymalizacji przeciętnej produktywności pojazdów. Inne metody ustalania optymalnego okresu eksploatacji związane są z analizą porównawczą kosztów ich eksploatacji z amortyzacją. Do niedawna czynnikiem determinującym wymianę taboru były również możliwości związane z jego finansowaniem, a także wysoki koszt pieniądza przy dużej kapitałochłonności branży transportu drogowego. W literaturze tematu większość modeli koncentruje się na jednokryterialnej optymalizacji problemu wymiany taboru. W sferze czysto teoretycznej jest on rozwiązywany, w zależności od złożoności obliczeniowej modelu, za pomocą metod programowania dynamicznego.

Podsumowanie

Przez wiele lat możliwości podniesienia konkurencyjności przedsiębiorstwa upatrywały przede wszystkim w redukcji kosztów i wzroście jakości produktów i usług. Jak wskazuje S. Kauf³⁰, częste obniżki kosztów i podnoszenie standardów jakości zupełnie wyczerpały możliwości dyferencjacji na poziomie techniczno-fizycznych cech oferty przedsiębiorstwa. Dlatego właśnie poza przedstawionymi problemami decyzyjnymi i metodami ich optymalizacji zaczęto sięgać po komponenty niematerialne, takie jak czas, dokładność, elastyczność i niezawodność.

Zaprezentowane w artykule problemy decyzyjne i zarządcze związane z przedsiębiorstwami transportu drogowego zapewne nie wyczerpują spektrum problemów decyzyjnych branży transportu drogowego. Ujęcie syntetyczne problemów pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- zaproponowane metody rozwiązywania przedstawionych problemów są z reguły przedstawiane jako trudne algorytmy matematyczne, co może rodzić problemy w ich praktycznym zastosowaniu;

³⁰ S. Kauf, *Planowanie logistyczne jako determinant zmian w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, [w:] P. Blaik, A. Bruska, S. Kauf, R. Matwiejczuk, *Logistyka w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2013, s. 201.

- w każdym z przedstawionych problemów decyzyjnych należy zaproponować rzeczywiste kryteria oceny, np. w postaci wskaźników ekonomicznych;
- w toku dalszych prac naukowych należałoby podjąć próbę rozszerzenia i uszczegółowienia przedstawionych problemów.

BIBLIOGRAFIA

- Ball M., Golden B., Assad A., Bodin L., *Planning for Truck Fleet Size in the Presence of a Common-Carrier Option*, *Decision Science*, Vol. 4, No. 1, 1983, s. 103-120.
- Bell D., Schleifer A., *Decision Making under Uncertainty*, Course Technology, Albany 1995.
- Browne S., *Risk-Constrained Dynamic Active Portfolio Management*, „*Management Science*”, Vol. 46. 2000.
- Crama Y., Schyns M., *Simulated Annealing for Complex Portfolio Selection Problems*, „*European Journal of Operational Research*”, Vol. 150, No. 3, 2003.
- Dejax P., Crainic T., *A Review of Empty Flow and Fleet Management Models in Freight Transportation*, „*Transportation Science*”, Vol. 21, No. 2, 1987.
- Du Y., Hall R., *Fleet Sizing and Empty Equipment Redistribution for Center Terminal Transportation Networks*, „*Management Science*”, Vol. 43, No. 2, 1997.
- Dorosiewicz S., *Koniunktura w transporcie. Badania i analiza wyników*, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2006.
- Eilon S., King J., Hutchinson D., *A Study in Equipment Replacement*, „*Operational Research Quarterly*”, Vol. 17, No. 1, 1996.
- Ernst A., Jiang H., Krishnamoorthy M., Sier D., *Staff Scheduling and Rostering: A Review of Applications, Methods and Models*, „*European Journal of Operational Research Society*”, Vol. 153, No. 1, 2004.
- Hebda M., Mazur T., *Podstawy eksploatacji pojazdów samochodowych*, WKŁ, Warszawa 1980, s. 120-136.
- Ichniowski C., Shaw K., *The Effects of Human Resource Management Systems on Economic Performance: An International Comparison of U.S. and Japanese Plans*, „*Management Science*”, Vol. 45, No. 5, 1999.
- Kauf S., *Planowanie logistyczne jako determinant zmian w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, [w:] P. Blaik, A. Bruska, S. Kauf, R. Matwiejczuk, *Logistyka w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, PWE, Warszawa 2013, s. 201.
- Leszczyński J., *Modelowanie systemów i procesów transportowych*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1990, s. 56.
- Lewis G., Srinivasan A., Subrahmanian E., *Staffing and Allocation of Workers in an Administrative Office*, „*Management Science*”, Vol. 44, No. 4, 1998.
- Loch C., Kavadias S., *Dynamic Portfolio Selection of NPD Programs Using Marginal Returns*, „*Management Science*”, Vol. 48, No. 10, 2000.
- Łacny J., Osińska M., *Innowacyjne i ekonomiczne uwarunkowania zmian na rynku pracy w transporcie drogowym ładunków w latach 2007–2010*, [w:] A. Stankiewicz-Mróz, J.P. Lenzion (red.), *Zmiany organizacyjne a rozwój potencjału pracowników*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.

- Łacny J., Zalewski W., *Wpływ zmian kursów walut na efektywność ekonomiczną wewnątrzspółnotowych przewozów drogowych*, Konferencja Euro-Trans 2008 nt. „Transport – Ekonomia i Biznes”, Warszawa, 17-18 września 2008.
- Łacny J., Zalewski W., *Tramping drogowy jako nowa forma usług w transporcie międzynarodowym wewnątrzspółnotowym*, V Konferencja Naukowo-Techniczna LOGITRANS nt. „Logistyka, systemy transportowe, bezpieczeństwo w transporcie”, Szczyrk, 23-25 kwietnia 2008, Politechnika Radomska, Prace Naukowe „Transport”, nr 1/26, sekcja „Bezpieczeństwo w transporcie”, poz. 15. R.
- Parker M., Smith B., *Two Approaches to Computer Crew Scheduling of Public Transport*, [w:] A. Wren (red.), *Computer Scheduling of Public Transport*, North-Holland Publishing, Amsterdam 1981.
- Powell W., *A Stochastic Model of the Dynamic Vehicle Allocation Problem*, „Transportation Science”, Vol. 20, No. 2, 1986.
- Schermerhorn J., Hunt J., Osborn R., *Organizational Behavior*, John Wiley & Sons, New York 2002.
- Skowron-Grabowska B., *Istota logistyki dystrybucji w przedsiębiorstwie na przykładzie dystrybutora sprzętu elektrycznego*, [w:] M. Mroziak, S. Gostkowska-Dźwig (red.), *Przedsiębiorczość a rozwój przedsiębiorstw*, Sekcja Wydawnictw WZPCz, Częstochowa 2013, s. 116-118.
- Sousa J., *A Computer Based Interactive Approach to Crew Scheduling*, „European Journal of Operational Research”, Vol. 55, No. 3, 1991.
- Stoner J., Freeman R., Gilbert D., *Management*, Prentice Hall, Englewood Cliffs 1995.
- Toth P., Vigo D. (red.), *The Vehicle Routing Problem*, SIAM, Philadelphia 2002.
- Żak J., *Analiza decyzyjna/Decision Analysis*, skrypt do MBA/Academic Handbook –Teaching for the MBA Program, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań –Atlanta 1998.
- Żak J., *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w transporcie drogowym*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2005.

Andrzej Montwiłł

Wyższa Szkoła Gospodarki

Analiza znaczenia platform logistycznych dla rozwoju regionalnego i systemów transportu zintegrowanego na wybranym przykładzie

Streszczenie: Zapoczątkowane w latach 50. XX w. zmiany w zarządzaniu przedsiębiorstwami (rewolucja menadżerska, outsourcing, logistyka) oraz globalizacja gospodarki światowej doprowadziły do pojawienia się nowych trendów w ekonomii (Nowa Ekonomia Geografii) i w zarządzaniu procesami, w tym procesami przepływu towarów, informacji czy finansów. Towarzyszyły temu zmiany przestrzenne w sektorze produkcji, rozwój sektora TSL, rozwój logistyki jako nowego wielofunkcyjnego narzędzia zarządzania procesami i przepływami. Ostatnie 20 lat XX w. to również koncentracja przestrzenna w sektorze TSL skutkująca wielofunkcyjnym rozwojem portów morskich i śródlądowych, jak również zintegrowanych centrów logistycznych i przekształcaniem części z nich w platformy logistyczne. W publikacji zaprezentowano powyższe zjawisko na przykładzie GVZ¹ Nuremberg i bawarskich portów śródlądowych, które, wraz z ww. centrum, są wspólnym projektem rządu Bawarii mającym na celu zintensyfikowanie rozwoju społeczno-gospodarczego landu, jak też rozwoju transportu zintegrowanego z wykorzystaniem transportu drogowego, kolejowego, śródlądowego i lotniczego.

W publikacji przedstawiono funkcjonowanie zintegrowanego centrum logistycznego i platformy logistycznej składającej się ze zintegrowanego centrum logistycznego i sześciu portów śródlądowych. Dokonano analizy ich rozwoju, posługując się systematyką funkcji przedmiotowych i przestrzennych, charakterystycznych dla portów morskich. Zaprezentowano również znaczenie analizowanej platformy dla rozwoju transportu kombinowanego w lądowo-morskich i lądowych łańcuchach transportowych w Europie.

Słowa kluczowe: zintegrowane centrum logistyczne, platforma logistyczna, logistyka, transport zintegrowany, funkcje przedmiotowe, funkcje przestrzenne, zarządzanie.

Wstęp

Obszarami badań przeprowadzanych w ostatnich latach przez autora niniejszej publikacji są zagadnienia związane z rozwojem portów morskich i śródlądowych.

¹ GVZ – *Güterverkehrszentrum* – stosowane w Niemczech określenie zintegrowanych centrów logistycznych.

wych oraz centrów logistycznych, jak również zagadnienia dotyczące transportu zintegrowanego, w tym transportu kombinowanego. W ramach tych badań autor analizował znaczenie portów morskich i zintegrowanych centrów logistycznych w zarządzaniu procesami przepływów (dóbr, informacji i finansów) w globalnych łańcuchach dostaw, w tym przepływu ładunków transportowanych w intermodalnych jednostkach transportowych ITU², gdzie procesy transportowe są elementem łańcucha wartości, kreowanego w łańcuchach dostaw, jak i ich poszczególnych podsystemach.

Powstanie w globalnej gospodarce sieciowych łańcuchów dostaw z jednej strony zmusiło porty morskie i śródlądowe do przekształcenia się z typowych węzłów transportowych w wielofunkcyjne przestrzenie gospodarcze z rozwiniętą funkcją logistyczno-dystrybucyjną, a z drugiej doprowadziło do rozwoju zintegrowanych centrów logistycznych z silnie zarysowaną funkcją transportową. Tym samym w istocie swojego rozwoju powyższe trzy typy przestrzeni gospodarczych coraz bardziej zbliżają się do siebie charakterem działania, skupiając w swojej przestrzeni wiele firm o różnorodnej działalności – zarówno produkcyjnej, jak i usługowej, oferując szeroki wachlarz usług transportowych i spedycyjno-logistycznych, łącznie z rozwiniętą gospodarką magazynową.

Celem niniejszego opracowania, powstałego na bazie wcześniejszych badań, jest zaprezentowanie w sposób analityczny funkcjonowania platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe i jej znaczenia dla rozwoju regionalnego Bawarii i systemów transportu zintegrowanego w Europie.

1. Metodologia prowadzonych badań

Prowadzone przez autora badania miały na celu wskazanie, jakie procesy doprowadziły niektóre porty morskie i śródlądowe, jak i zintegrowane centra logistyczne, do przekształcenia się w platformy logistyczne, realizujące wiele technicznych elementów procesów:

- transportu, w tym transportu kombinowanego, wpisując się w unijną politykę tworzenia jednolitego, zasobooszczędnego systemu transportu³, gdzie wachlarz usług obejmuje kompleksową obsługę ładunków, środków transportu i ITU w lądowo-morskich i lądowych łańcuchach transportowych;
- magazynowania z rozwiniętymi usługami spedycyjno-logistycznymi w obszarach zaopatrzenia i dystrybucji, gdzie realizowanych jest szereg usług logistycznych w ramach gospodarki magazynowej;

² Intermodal Transport Unit, w literaturze przedmiotu używane jest również pojęcie „intermodalne jednostki ładunkowe”.

³ WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, Bruksela 2011.

- produkcji związanej z montażem elementów lub podzespołów do dalszej produkcji czy też produkcji finalnej;
- zarządzaniem przepływami towarów, informacji i finansów z wykorzystaniem centrów informacji i przetwarzania danych, gdzie kluczową rolę odgrywają operatorzy logistyczni typu 3PL i 4PL⁴.

Metodologię prowadzonych badań w części dotyczącej platform logistycznych oparto na analizie systemowej, analizie przyczynowo-skutkowej, metodzie opisowej i statystycznej oraz analizie porównawczej.

W przyjętej metodologii badawczej dużo uwagi poświęcono analizie zjawisk empirycznych, gdzie dla ich usystematyzowania wykorzystano dorobek naukowy i rozważania teoretyczne związane z zagadnieniami rozwoju przestrzeni gospodarczych typu porty morskie i śródlądowe oraz zintegrowane centra logistyczne i wpisywanie ich formy działania w sieciowy system łańcuchów dostaw, w których, jak stwierdza M. Sołtysik (2009), „dominuje filozofia ścisłej integracji producenta z dostawcami i odbiorcami w celu osiągnięcia sukcesów rynkowych. [...] W łańcuchu dostaw przyjmuje się założenie, że to klienci zapoczątkowują decyzje podejmowane w łańcuchu dostaw. Stąd łańcuch dostaw rozpoczyna się u klienta, a decyzje przepływają w kierunku przeciwnym niż podaż produktów”⁵.

W publikacji przedstawiono częściowe wyniki badań na zasadzie analizy studium przypadku funkcjonującej platformy logistycznej, której kluczowym elementem jest GVZ Nuremberg. Zastosowano nową, według autora, metodę analizy ich rozwoju, posługując się systematyką funkcji przedmiotowych i przestrzennych charakterystycznych dla portów morskich. Wskazano tym samym, że w przypadku platform logistycznych, które jako pierwsze scharakteryzowano na przykładzie europejskich portów morskich, nie ma znaczenia ich położenie, strona techniczna czy organizacyjna, a istotna jest forma działania. Kluczowy dla platformy logistycznej powstałej na bazie zintegrowanego centrum logistycznego jest sieciowy układ powiązań pomiędzy działającymi w nich przedsiębiorstwami, jak i instytucjami, gdzie jednocześnie realizowanych jest szereg procesów przepływu dóbr, informacji i finansów w równie sieciowym układzie łańcuchów dostaw.

2. Zarządzanie zintegrowanymi centrami logistycznymi i platformami logistycznymi

Rozwój zintegrowanych centrów logistycznych w państwach Unii Europejskiej przebiega w różny sposób. W grupie powstałych w celu aktywizacji gospodarczej

⁴ A. Montwiłł, *Węzły transportowe w europejskim systemie transportu i łańcuchach dostaw*, „Logistyka”, 6/2013, s. 948-957.

⁵ M. Sołtysik, *Łańcuchy i sieci dostaw*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 33-34.

otoczenia i poprawy systemu transportu dominują centra:

- o charakterze publicznym lub publiczno-privatnym (z przewagą segmentu publicznego);
- zwarte przestrzennie i zarządzane przez podmiot gospodarczy powołany przez sektor publiczny lub jego przedstawicieli (spółka, stowarzyszenie lub konsorcjum o charakterze publicznym lub publiczno-privatnym);
- z ogólnie dostępną infrastrukturą techniczną, w tym infrastrukturą transportu, której elementem są kolejowe terminale intermodalne;
- o aktywnej roli zarządzającego, łącznie z często występującymi sytuacjami świadczenia usług logistycznych, pomocniczych i dodatkowych.

W centrach logistycznych tej grupy rola podmiotu zarządzającego nie jest ograniczona do funkcji landlorda, jak to jest w wielu portach morskich. Organizacje te są często również operatorami, oferując użytkownikom szereg usług. Struktura organizacyjna tego typu centrów jest czytelna i w miarę prosta:

- całością zarządza jeden podmiot gospodarczy;
- w zależności od przyjętych rozwiązań, tereny inwestycyjne można kupić lub wydzierżawić na wiele lat (partnerem handlowym inwestora jest właściciel nieruchomości gruntowych);
- dostawą mediów, usług telekomunikacyjnych i internetowych zajmuje się podmiot zarządzający lub spółka zależna;
- niezależnie od magazynów poszczególnych firm, funkcjonują magazyny ogólnie dostępne prowadzone przez zarządzającego lub spółkę zależną;
- świadczeniem usług logistycznych i pomocniczych zajmują się niezależne podmioty gospodarcze, będące użytkownikami centrum, równoległe z podmiotem zarządzającym lub spółką zależną (prowadzenie ogólnodostępnych magazynów);
- świadczeniem usług dodatkowych zajmuje się podmiot zarządzający lub spółka zależna;
- usługi transportowe, w tym kolejowe, prowadzą, w zależności od rozwiązań, przewoźnicy różnych gałęzi transportu, zarządzający centrum lub spółki zależne.

Centra logistyczne o powyższych formach organizacyjno-prawnych, poprzez wspólne działanie sektora publicznego i prywatnego, przyczyniły i przyczyniają się do rozwoju społeczno-gospodarczego wielu regionów w Europie. Poprzez rozwój infrastruktury technicznej, procedury inwestycyjne, plany zagospodarowania przestrzennego, możliwość zakupu lub wieloletniej dzierżawy nieruchomości gruntowych stwarzają kapitałom prywatnym warunki do inwestowania. Determinują również rozwój transportu intermodalnego, w tym kombinowanego, poprzez budowę terminali kolejowych, umożliwiając przeniesienie z portów morskich szeregu czynności związanych z formowaniem i rozformowaniem

kontenerów wielkich, jak i gospodarką magazynową, a w konsekwencji obniżkę kosztów dostaw.

Ideą przewodnią tworzenia i rozwoju centrów logistycznych w Europie było wzmocnienie działań na rzecz aktywizacji gospodarczej regionów, których powstanie wpisywało się w wielu przypadkach w szersze działania. Stąd ich powstanie było elementem kompleksowych projektów rozwojowych, obejmujących systemy produkcji, transportu i dostaw, skutkujących siecią postacią powiązań przedsiębiorstw i instytucji działających w danej przestrzeni społeczno-gospodarczej. Towarzyszyła temu zmiana systemu zarządzania powyższymi przestrzeniami z układu jednostopniowego na układ dwustopniowy, gdzie zarządzaniem strategicznym zajmuje się bądź jeden podmiot publiczny lub publiczno-prywatny⁶, bądź kilka w układzie terytorialnym, a poszczególnymi obszarami (centra logistyczne, centra dystrybucji, parki przemysłowe, parki technologiczne, porty śródlądowe) powołane do zarządzania bieżącego, jak i działalności operatorskiej, spółki-córki. Tak właśnie wygląda system zarządzania zintegrowanym centrum logistycznym GVZ Nuremberg i portami śródlądowymi położonymi w landzie Bawaria. I podobnie, jak w przypadku platform logistycznych powstałych na bazie portów morskich, powstał sieciowy układ zarządzających na poziomach: strategicznym i operacyjnym.

3. Platforma logistyczna „Bayernhafen Gruppe”

Powstanie platformy logistycznej, nazwanej na potrzeby badań **Bayernhafen Gruppe**, to proces długotrwały, który zaczął się od utworzenia przez rząd kraju Bawaria w 1925 r. podmiotu zarządzającego portami śródlądowymi w Ludwigshafen, Aschaffenburgu, Regensburgu i Passau (Ports of Bavaria Authority). Była to pierwsza próba zharmonizowania rozwoju działalności gospodarczej na obszarach położonych w granicach portów śródlądowych poprzez ustanowienia wspólnego dla nich zarządu portu.

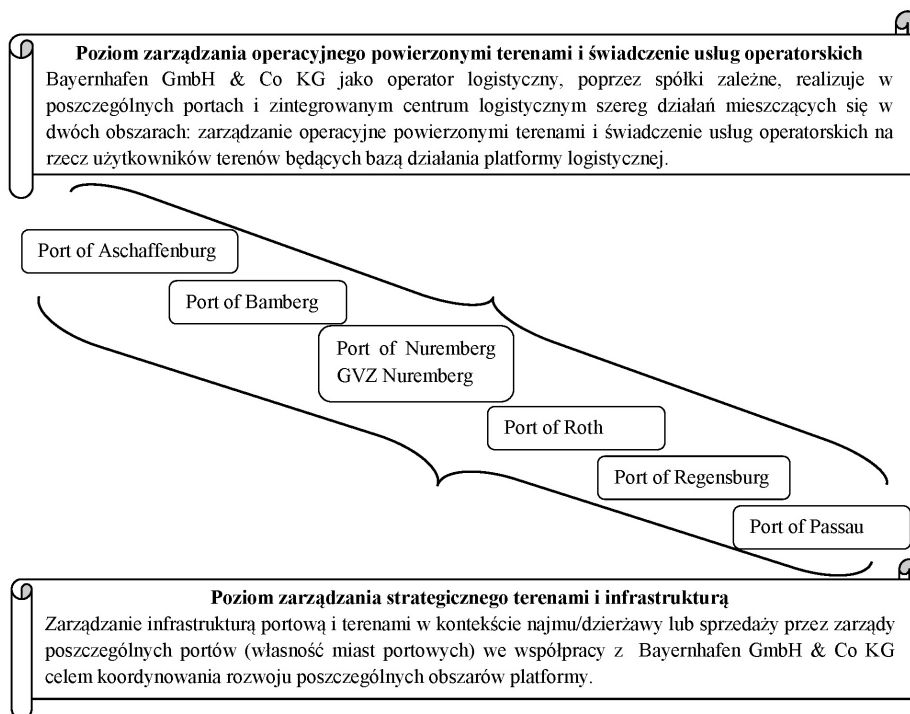
Po drugiej wojnie światowej zmieniły się granice landu, a poszczególne miasta siedziby portów dążyły do ustanowienia miejskich podmiotów zarządzających portami działającymi w formule *passive landlord*. W efekcie kolejnych działań i poszukiwania przez władze landu i miast portowych najbardziej odpowiadającej potrzebom rozwojowym regionu, jak i wyzwaniom rynku, formy działania bawarskich portów śródlądowych, w latach 1995–2005 ukształtowana została struktura organizacyjna, która zapewniła ich rozwój gospodarczy przy jednoczesnym silnym stymulowaniu rozwoju społeczno-gospodarczego całego regionu.

⁶ W przypadku platform logistycznych powstałych na bazie portów morskich występują sytuacje, kiedy nie funkcjonują tego typu podmioty i tym samym analiza sfery zarządzania tych platform może się odbywać tylko poprzez analizę zarządzania łańcuchem wartości kreowanym w ich przestrzeni.

Przekształcenie w 2005 r. państwowego przedsiębiorstwa Ports of Bavaria Authority w spółkę prawa handlowego Bayernhafen GmbH & Co KG zakończyło proces tworzenia struktur zarządzających bawarskimi portami śródlądowymi i zintegrowanym centrum logistycznym w Norymberdze, jak również proces kształtowania sfery eksploatacyjno-handlowej (przyjmując nazewnictwo portowe) we wskazanych obszarach (rysunek 1).

Obecnie Bayernhafen GmbH & Co KG jest rodzajem aktywnego podmiotu zarządzającego (*activity landlord*), zgodnie z polityką rządu Bawarii, który ewaluował z pasywnego podmiotu zarządzającego portami (*passive landlord*) w myśl zasady *from port authority to enterprises*⁷, w przedsiębiorstwo działające jak operator logistyczny i firma zarządzająca operacyjnie terenami portowymi jednocześnie (rysunek 2).

Obecnie platforma logistyczna **Bayernhafen Gruppe** obszarowo bazuje na sześciu portach śródlądowych w Aschaffenburgu, Bambergu, Nurembergu, Roth, Regensburgu i Passau, gdzie kluczowym, z punktu widzenia aktywności platformy jest GVZ Nuremberg (tabela 1).



Rysunek 1. Schemat zarządzania platformą logistyczną Bayernhafen Gruppe

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem materiałów z <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/company/corporate-structure.html> (10.10.2016).

⁷ www.bayernhafen.de (15.10.2011).

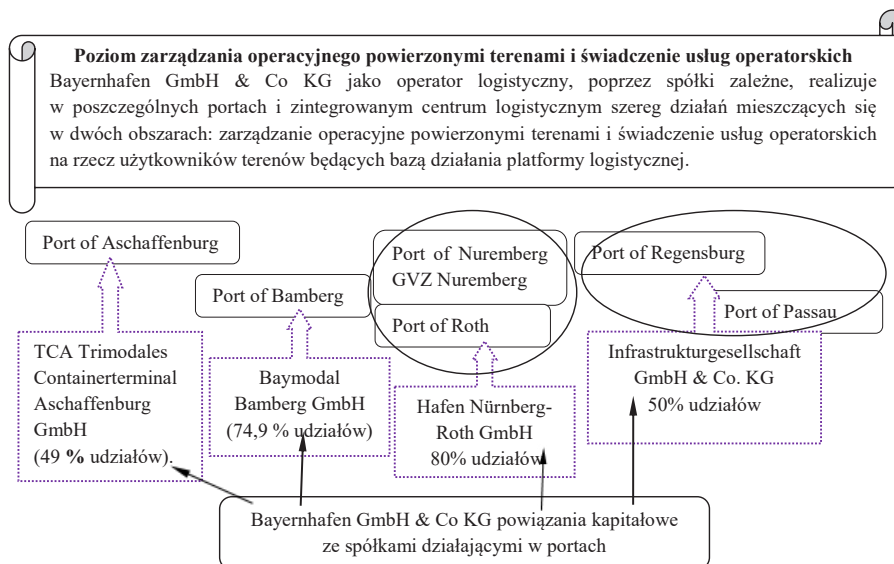
Tabela 1. Wybrane dane dotyczące obszarów bazowych platformy Bayernhafen Gruppe

Port w:	Powierzchnia	Zatrudnienie ¹ Liczba przedsiębiorstw	Istotne elementy techniczne
Aschaffenburgu	157 ha	2 500 osób 65 przedsiębiorstw	Infrastruktura sieciowa, łącznie z IT. Infrastruktura transportu: śródlądowego, drogowego i kolejowego, w tym terminale transportu intermodalnego. Suprastruktura przeładunkowo-składowa Magazyny i powierzchnie składowe dla operacji przeładunkowo-składowych różnych ładunków. Powierzchnie kryte magazynowe i produkcyjne użytkowane przez spółki-córki Bayernhafen GmbH & Co KG, jak również firmy zewnętrzne z sektora TSL i z sektora produkcji ² – szacunkowo 800 tys. m ² .
Bambergu	96 ha	1 800 osób 75 przedsiębiorstw	
Nurembergu	337 ha	5 600 osób 260 przedsiębiorstw	
Roth	5,6 ha	b.d.	
Regensburgu	180 ha	2 000 osób 90 przedsiębiorstw	
Passau	25 ha	100 osób 10 przedsiębiorstw	

¹ Dotyczy przybliżonej wielkości zatrudnienia w przedsiębiorstwach ulokowanych na terenie danego portu.

² Wielkością powierzchni krytych tego typu wyróżnia się GVZ Nuremberg – 640 tys. m² (dane z 2011 r. ze strony www.gvz-hafen.com (14.08.2011)).

Źródło: opracowanie własne wykorzystaniem materiałów z <http://www.bayernhafen.de> (10.06.2016).



Rysunek 2. Zakres działania Bayernhafen GmbH & Co KG i układ kapitałowy ze spółkami powiązanymi

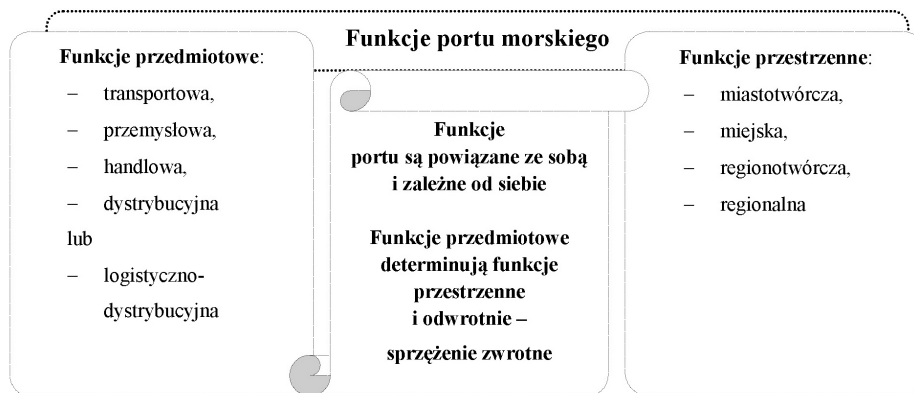
Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem materiałów z <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/company/corporate-structure.html> (10.10.2016).

Reasumując – obszar bazowy platformy to około 800 ha, gdzie około 550 ha to tereny na stałe wynajęte przez użytkowników magazynów, jak i firmy zajmujące się produkcją montażową. Działalność w opisanych obszarach prowadzi około 500 firm zatrudniających na terenach portowych i centrum logistycznego około 12 000 osób⁸.

Obecny kształt systemu zarządzania analizowaną platformą logistyczną jest typowy dla tego typu form, w których nie istnieje jeden podmiot zarządzający całością, lecz strukturę zarządczą tworzy kilka różnych podmiotów. Jego składowymi są: miejskie zarządy portów śródlądowych oraz Bayernhafen GmbH & Co KG. W efekcie zarządzaniem strategicznym, którego podstawą jest wieloletnia strategia rozwoju, zajmuje się wyżej wskazana grupa podmiotów. Natomiast zarządzaniem operacyjnym zajmuje się Bayernhafen GmbH & Co KG oraz jej spółki-córki działające w poszczególnych portach platformy (rysunek 1).

4. Zakres działania platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe

Analizę działania i oddziaływania prezentowanej platformy logistycznej dokonano, stosując kryterium funkcji przedmiotowych i przestrzennych, charakterystycznych dla portów morskich (rysunek 3).



Rysunek 3. Schemat funkcji portu morskiego jako bazowy układ analizy platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe

Źródło: A. Montwiłł, *The Role of Seaports as Logistics Centers in the Modelling of the Sustainable System for Distribution of Goods in Urban Areas*, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 151 (2014), s. 257-265.

Zastosowanie przez autora takiej metodologii analizy działania platformy to efekt wcześniej wskazanego wniosku badawczego, że sposób działania portów

⁸ <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/facts-and-figures.html> (30.10.2016).

morskich i śródlądowych oraz centrów logistycznych zbliża się do siebie i warto się pokusić o jednolite systemowe podejście do oceny działania każdego z tych organizmów gospodarczych.

Funkcje przedmiotowe

Funkcja transportowa analizowanej platformy realizowana jest poprzez szereg usług na rzecz ładunków, środków transportu i intermodalnych jednostek transportowych. Pięć z sześciu portów (w przypadku Norymbergii port i zintegrowane centrum logistyczne stanowią przestrzenną całość) są węzłami transportowymi, gdzie łączy się infrastruktura transportowa: drogowa, kolejowa i śródlądowa. Tylko najmniejszy port w Roth nie posiada infrastruktury transportu kolejowego. Istotne jest również to, że w każdym z pięciu węzłów transportowych posiadających infrastrukturę kolejową realizowane są przeładunki intermodalnych jednostek transportowych⁹, a porty są elementem systemów transportu intermodalnego i kombinowanego. Wskazać warto na dwa parametry techniczne. Łączna długość nabrzeży przeładunkowych i postojowych – około 20 km, łączna długość wewnętrznej sieci kolejowej – około 120 km z 5 terminalami transportu intermodalnego.

W ramach funkcji transportowej realizowane są przeładunki i składowanie ładunków masowych suchych i płynnych, drobnicowych, w tym ciężkich i przestrzennych, skonteneryzowanych i zjednostkowanych w jednostkach tocznych. Przeładunki realizowane są w relacjach bezpośrednich (np. barka-wagon, samochód-barka) i pośrednich (np. barka-plac-samochód, wagon-zbiornik-barka) Realizowane są również usługi konfekcjonowania i formowania jednostek ładunkowych, w tym ITU. Usługi na rzecz ITU obejmują: przeładunek, przechowywanie, drobne naprawy, podstawianie do użytkowników platformy celem formowania lub rozformowania.

Obsługa środków transportu to kolejny pakiet usług realizowanych w obszarze platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe. Usługi są świadczone na rzecz statków rzecznych (barki samobieżne, zestawy pchane i statki pasażerskie), samochodów ciężarowych i pociągów towarowych. Usługi te możemy podzielić na realizowane w czasie załadunku/wyładunku (czyszczenie, oplandekowanie, ważenie itp.) i na te świadczone w ramach technicznej obsługi środków transportu (tankowanie/bunkrowanie, techniczna obsługa w kontekście drobnych napraw, dostaw płynów, części).

W tabeli 2 przedstawiono wielkość obrotów ładunkowych i struktury gałęziowej transportu platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe w latach 2011–2015.

⁹ ITU – *Intermodal Transport Unit* – w przypadku niniejszego materiału dotyczy to: kontenerów wielkich, semitrailerów i swap body.

Tabela 2. Wielkość obrotów ładunkowych i struktura gałęziowa transportu platformy Bayernhafen Gruppe w latach 2011–2015 (w tys. ton)

Rok	Tr. śródlądowy	Tr. kolejowy	Tr. drogowy	Łącznie
2011	3 526	7 095	19 209	29 830
2012	3 674	6 737	19 180	29 591
2013	3 627	6 105	20 239	29 971
2014	4 028	6 281	20 961	31 270
2015	3 438	6 272	21 020	30 730

Źródło: <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/facts-and-figures.html> (20.10.2016).

Istotnym elementem obrotów ładunkowych i łańcuchów transportowych krzyżujących się w analizowanej platformie logistycznej są przeładunki ITU realizowane w systemie transportu intermodalnego i kombinowanego. W roku 2015 przeładowano 445 902 TEU¹⁰ (kontenery wielkie, naczepy, nadwozia wymienne). Z tego transportem kolejowym 437 872 TEU, a transportem śródlądowym – 8 030 TEU.

Największe obroty ładunkowe realizowane są w Norymberdze, co wynika z faktu, że przestrzennie (337 ha) jest to największy obszar platformy logistycznej o największej liczbie działających firm. Łączne obroty ładunkowe w GVZ Nuremberg w 2015 r. to 15,1 mln ton. Największe obroty ITU w ramach platformy Bayernhafen Gruppe są realizowane w terminalu intermodalnym w zintegrowanym centrum logistycznym (270 tys. TEU w 2015 r.). Najważniejsze elementy tegoż terminalu to: 10 torów załadunkowo-rozładunkowych, każdy o długości 700 m i 4 suwnice kontenerowe bramowe po 2 nad każdą wiązką torową składającą się z 5 linii załadunku/rozładunku. Uzupełnieniem są 2 tory odstawkowe/postojowe. Taki układ terminalu pozwala na jednoczesne formowanie/rozformowanie 10 pociągów intermodalnych.

W 2015 r. średnio tygodniowo uruchamianych było 176 blokowych pociągów intermodalnych (w większości kontenerowych) do największych europejskich portów kontenerowych i innych centrów logistycznych położonych w Europie. Najdłuższa destynacja to Chengdu w Chinach (2 pociągi tygodniowo)¹¹.

Równie istotną funkcją i bardzo mocno rozwiniętą w analizowanej platformie jest **funkcja logistyczno-dystrybucyjna**, uzupełniana przez **funkcję przemysłową**. Z 800 ha platformy, jak już wcześniej wskazano 550 ha jest w użytkowaniu przedsiębiorstw zajmujących się magazynowaniem, dostawami czy produkcją. Procesy przepływu ładunków (i oczywiście informacji) są elementami łańcuchów

¹⁰ TEU – *Twenty Equivalent Unit*.

¹¹ <http://www.gvz-hafen.com/en/services/intermodal/connections-in-combined-transportation.html> (18.10.2016).

dostaw w obszarach zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Działania użytkowników platformy realizowane w ramach powyżej wskazanych funkcji to szerokie spektrum usług i czynności. W tabeli 3 zaprezentowano zestawienie z podziałem na obszary zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji.

Tabela 3. Działania i usługi realizowane w ramach funkcji logistyczno-dystrybucyjnej i przemysłowej w platformie logistycznej Bayernhafen Gruppe

Obszar łańcucha dostaw	Usługi / Działania	Forma organizacyjna
Zaopatrzenie	Przyjmowanie i magazynowanie towarów przeznaczonych do produkcji. Konsolidacja dostaw zaopatrzeniowych do produkcji. Kompletacja zestawów montażowych. Dostarczanie towarów do przedsiębiorstw produkcyjnych, w tym sekwencyjne dostawy na linie montażowe.	Centrum zaopatrzenia
Produkcja	Montaż zespołów do dalszej produkcji. Montaż produktów finalnych.	Centrum montażu
Dystrybucja	Magazynowanie. Konsolidacja i dekonsolidacja. Konfekcjonowanie. Kompletacja i paletyzacja. Uszlachetnianie: metkowanie, przepakowanie, foliowanie, drobne naprawy, tworzenie zestawów promocyjnych. Cross-docking, czyli tranzyt ładunku przez terminal / magazyn bez składowania celem kompletacji, zmiany postaci lub zmiany środka transportu. Zarządzanie stanem zapasów przez operatora logistycznego. Dostawa do klienta finalnego / konsumenta.	Centrum dystrybucji

Źródło: opracowanie własne na podstawie: I. Fechner, *Centra logistyczne i ich rola w sieciach logistycznych*, [w:] *Logistyka*, D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), ILiM, Poznań 2009, s. 292.

W przestrzeni platformy logistycznej krzyżuje się szereg łańcuchów dostaw, co oznacza realizację szeregu działań/usług jednocześnie przez szereg firm działających na własny użytek, jak również działających na rzecz innych podmiotów gospodarczych. Użytkownicy platformy Bayernhafen Gruppe, działający w ob-

szarach zaopatrzenia i dystrybucji, to firmy transportowe, spedycyjne, kurierskie. To również operatorzy logistyczni typu 3PL¹² i 4PL¹³. Trudno precyzyjnie określić ich łączną liczbę, jeśli chodzi o platformę, ale szacując według stopnia rozwoju poszczególnych funkcji przedmiotowych, w obszarze funkcji logistyczno-dystrybucyjnej działa co najmniej 60% z całej grupy 500 przedsiębiorstw, użytkowników terenów platformy Bayernhafen Gruppe. Na taką ilość firm zaangażowanych w procesy przepływu ładunków i informacji w obszarach zaopatrzenia i dystrybucji wskazuje również wielkość terenów przeznaczonych pod powyższą działalność, jak i wielkość powierzchni krytych przeznaczonych na działalność magazynową i produkcyjną. Według danych pozyskanych w 2011 r. przez autora, w samym GVZ Nuremberg kryte powierzchnie przekraczały 460 tys. m². Licząc cały obszar platformy (6 lokalizacji), kryte powierzchnie to szacunkowo około 800 tys. m². Powyższe szacunkowe liczby wskazują, że w platformie logistycznej Bayernhafen Gruppe realizowanych jest jednocześnie szereg procesów logistycznych w ramach sieciowego układu łańcuchów dostaw.

Funkcje przestrzenne

Niezaprzeczalny jest fakt, że powstanie i rozwój platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe stymulowało i stymuluje rozwój społeczno-gospodarczy terenów – zarówno tych położonych w ich bezpośrednim sąsiedztwie (**funkcja miastotwórcza**) i regionie Bawarii (**funkcja regionotwórcza**). Na przywoływanych stronach internetowych Bayernhafen GmbH & Co KG, jak i miast-siedzib portów śródlądowych wchodzących w skład platformy, podaje się różne liczby wskazujące ilość miejsc pracy powstających wokół terenów platformy. Niemniej jednak ostrożny szacunek pozwala przypuszczać, że generuje ona te miejsca, w tym przypadku przynajmniej, w stosunku 1:2¹⁴, aczkolwiek badania statystyczne dla podobnych obszarów gospodarczych świadczą o tym, że wskaźnik ten może się również układać w proporcjach 1:3 czy 1:5. W związku z tym, że autor nie uzyskał wiążących informacji na ten temat, nie wskaże precyzyjnie w niniejszym materiale, jaka ilość miejsc pracy wygenerowana została wokół analizowanej platformy logistycznej. Na pewno jest to wielkość, która stała się czynnikiem miastotwórczym dla miast portowych, jak i regionotwórczym dla Bawarii.

Działania platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe wpisuje się w codzienne funkcjonowanie miast, w których działają jej wydzielone obszary portowe (Aschaffenburg, Bamberg, Nuremberg, Roth, Regensburg i Passau), a w przypadku Norymbergii, integralne przestrzennie z portem, zintegrowane centrum logi-

¹² 3PL – *Third Party Logistics*, operator logistyczny.

¹³ 4PL – *Fourth Party Logistics*, integrator procesów logistycznych.

¹⁴ 1 miejsce pracy w porcie śródlądowym / centrum logistycznym generuje 2 miejsca pracy w otoczeniu – <http://www.main-donau-hafen.de/en/about-us.html> (31.10.2016).

styczne. Rytm funkcjonowania powyższych obszarów wpływa, choćby w obszarze dystrybucji produktów w obszarach wskazanych miast i landu Bawaria, na rytm działania miast, ich siedzib. I odwrotnie, w ramach sprzężenia zwrotnego, rytm funkcjonowania miast wpływa na ich funkcjonowanie (dojazdy pracowników do pracy). W praktyce porty i miasta, tak jak porty i region Bawarii, stały się jednolitymi organizmami społeczno-gospodarczymi, z rozwiniętą po stronie platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe funkcji: **miejskiej i regionalnej**.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza działania platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe pozwoliła na sformułowanie istotnych wniosków charakteryzujących jej działanie:

1. Analizowana platforma logistyczna jest jedną z najbardziej rozwiniętych platform w Europie i w swoim obszarze oddziaływania ma około 200 mln potencjalnych klientów / konsumentów.
2. Składająca się z 6 obszarów platforma logistyczna Bayernhafen Gruppe tworzy układ przestrzenny, przez który przebiega szereg łańcuchów logistycznych tworzących sieciowy układ o wielu przenikających się powiązaniach i realizowanych jednocześnie, dla wielu zleceniodawców, procesach związanych z przepływem dóbr, informacji i finansów.
3. Sieciowy układ powiązań zarządczych sfery publicznej (rząd Bawarii i miasta siedziby portów platformy) i wykreowanej przez nią sfery prywatnej (grupa kapitałowa Bayernhafen GmbH & Co KG) pozwolił na stworzenie platformy logistycznej z dwustopniowym systemem zarządzania, w którym możemy wyróżnić poziom zarządzania strategicznego i poziom zarządzania bieżącego, w poszczególnych obszarach platformy. W efekcie powstał organizm gospodarczy o wielofunkcyjnym działaniu, dający firmom prywatnym sektora TSL, jak i sektora produkcji, możliwości długofalowego rozwoju.
4. Rozwój platformy logistycznej Bayernhafen Gruppe, poprzez rozwój potencjału do obsługi ładunków przewożonych w systemach transportu intermodalnego, pozytywnie wpłynął na kształt systemu transportu intermodalnego w Europie Środkowo-Zachodniej, wpisując się w unijną politykę tworzenia jednolitego europejskiego zaosobooszczędnego systemu transportu. 178 blokowych pociągów intermodalnych z GVZ Nuremberg tygodniowo, w relacjach do portów morskich, jak i innych centrów logistycznych, obrazuje efektywność platformy w tym zakresie.
5. Wielofunkcyjne działanie portów morskich III generacji, jak i platform logistycznych, upodobnia ich funkcjonowanie do siebie, pozwalając na ujednoczenie systemowego podejścia do badania ich działań, wpływu na rozwój oto-

czenia, kreowania systemów transportu w regionie i kształtowania łańcuchów dostaw, zarówno globalnych, jak i regionalnych.

BIBLIOGRAFIA

- Fechner I., *Centra logistyczne i ich rola w sieciach logistycznych*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, ILiM, Poznań 2009, s. 292.
- Montwiłł A., *The Role of Seaports as Logistics Centers in the Modelling of the Sustainable System for Distribution of Goods in Urban Areas*, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 151 (2014), s. 257-265.
- Montwiłł A., *Węzły transportowe w europejskim systemie transportu i łańcuchach dostaw*, „Logistyka”, 6/2013, s. 948-957.
- Sołtysik M., *Łańcuchy i sieci dostaw*, [w:] D. Kisperska-Moroń, S. Krzyżaniak (red.), *Logistyka*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2009, s. 33-34.
- WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, Bruksela 2011.
- <http://www.main-donau-hafen.de/en/about-us.html>
- <http://www.gvz-hafen.com/en/services/intermodal/connections-in-combined-transportation.html>
- <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/facts-and-figures.html>
- <http://www.bayernhafen.de/en/about-us/company/corporate-structure.html>
- <http://www.bayernhafen.de>

Grygorii Monastyrskyi
Bydgoszcz University of Economy, Poland
Ternopil National of Economic University, Ukraine

Analysis of the Ukrainian transport infrastructure: regional spatial aspect

Abstract: The understanding of logistic infrastructure in modern scientific literature, consistent elements of this infrastructure and different interpretations of its essence are presented in the article. The methods of logistic infrastructure evaluation on the particular territory are demonstrated and the fallibility of conclusions about the state of logistic infrastructure that are made on the basis of statistic data are proved.

Keywords: logistic infrastructure, indexes of logistic infrastructure, methods of evaluation.

Introduction

The developed logistic infrastructure is essential for the efficient functioning of the economy as an important factor in determining the location of economic activities as well as types of these activities that can be conducted in each case. Highly developed logistic infrastructure reduces the impact of distance between regions, provides integration of the national market and low cost communication with the markets of other countries and regions. Quality and development of infrastructure affect economic growth in various ways, reduce differences in income levels and contribute to poverty reduction. Well-developed transport and communications infrastructure is a pre-condition for access of the least developed settlements to basic economic processes and services. Effective types of transport, i.e. high-quality highways and railways, ports and airports, enable for entrepreneurs to guarantee and timely supply their products and services to a market, and for workers to travel through the country in search of the most suitable jobs for them. Finally, a large and well-developed telecommunications network ensures fast and free flow of information. It enhances overall economic efficiency by allowing market players to take into account the entire amount of available information for decision making and exchange. That is why researches related to efficiency of functioning of logistic infrastructure, which is able to provide the continuous flow of all of necessary logistic operations, get actuality.

The current state of Ukrainian transport and logistics infrastructure

The term “logistic infrastructure” can be found in numerous scientific and popular publications. Nevertheless it is difficult to find the definition of this term. Problem starts from correct spelling of this term because there are as many articles with “logistic infrastructure” as with “logistics infrastructure”. A few general definition of logistic infrastructure are presented in the Table 1.

Table 1. Definitions of “logistic infrastructure”

Definition	Author
Logistic infrastructure is the system of facilities of spatial and time transformation of logistic flows (material, informational, financial, human), and also a set of enterprises of different legal and organizational forms that provide organizational and legal conditions for passing of these flows by capacity building of relevant logistic services.	S. Nikshych ¹
Logistic infrastructure is a combination of technical, organizational and economic elements by which all of types of economic flows (material, financial, informational, energetic, labor, return) perform cyclic movement with the highest efficiency from the supplier of resources to the eventual user	O. Kazanska, A. Gerashchenkov ²
Logistic infrastructure is a set of integrated ware-house, transport, manipulation, packaging, informational and financial infrastructures of enterprise that together provide efficient logistic services for material flow on principle “from door to door” with minimum cost in accordance with the requirements of users	M. Grygorak, L. Kostjuchenko ³
Logistic infrastructure is a combination of technical, technological, organizational, and economic elements, which together provide efficient logistic service material flow from suppliers of resources to consumers	O. Myshko ⁴
Logistic infrastructure is a system of roads, water routes, airports, ports and/or telecommunication network at the area.	www.logistyka.net.pl

Source: personal elaboration.

¹ *Економіка логістичних систем: Монографія / за наук. ред. Є. Крикавського та С. Кубіва, Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008, С. 24.*

² *О.О. Казанська, А.С. Геращенко, Інформаційне забезпечення розвитку логістичної інфраструктури національної економіки, Економічні науки. Серія “Економіка та менеджмент”: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет, Випуск 7 (26), Частина 4, 2010, С. 157.*

³ *М.Ю. Григорак, Методика оцінки використання потенціалу логістичної інфраструктури, Економічні науки. Серія “Економіка та менеджмент”: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет, Випуск 7 (26), Частина 4, 2010, С. 104.*

⁴ *О.А. Мишко, До питань розвитку логістичної інфраструктури в Україні, Логістика: теорія та практика. – 2011. – №1. – С. 97.*

In general, specialists and ordinary people treat logistic infrastructure as a complex of infrastructure devoted to logistics functions and spheres of activities (Figure 1).

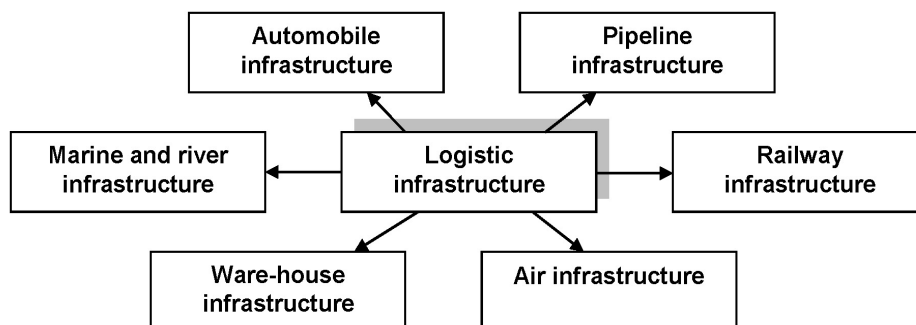


Figure 1. Components of logistic infrastructure

Source: personal elaboration.

If initially an infrastructure was understood as the combination of existing facilities, buildings, networks that are not directly involved in the production of material welfares, but necessary for the manufacturing process and which can be grouped into certain homogeneous groups, i.e. production, engineering, social, transport, ecological infrastructure, now the notion “infrastructure” fits nearly the same meaning as the term “industry”.

Politicians and academics usually use a lot of number to describe the state and development of logistic infrastructure, but what do all these numbers mean in reality?

This article is devoted to show the mistakes in scientific researches of logistic infrastructure using empirical approach on the example of Ukraine.

Logistic infrastructure consists of many heterogeneous elements so to describe it total we have to use some aggregated or indirect indexes. The example of first approach can be presented with Logistics Performance Index by the methodology of World Economic Forum for calculating countries competitiveness index.

The second approach is connected with measuring the results of logistics performance in the country or usually with results of transport industry as the main one for logistic activities (Table 2).

Table 2. Capital investments and costs of transport industry maintenance comparing to gross additional value of transport industry

Country	Capital investments and costs of transport industry maintenance, % of GDP	Gross additional value of transport industry, % of GDP
Bangladesh	1.2	9.7
India	2.3	4.8
Iran	1.6	6.7
Kazakhstan	2	11
Cambodia	1	7
China	4	5.7
Mongolia	2.1	13
Singapore	0.9	6.3
Thailand	3.9	8
Japan	2	6.4
Russia	4.1	8.3
Ukraine	2.1	9.1

Source: personal elaboration.

In both cases we have to compare the state of logistic infrastructure in one country, region with another. Only in this way we can say whether existing logistic infrastructure is good or not. Taking this idea into consideration it is necessary to find comparative data that describes the same phenomena with the same numbers in different countries, regions.

In our case (Table 2) we can draw the conclusion that logistic infrastructure in Ukraine is on of the worst in Europe but our transport industry is doing well. Most of the cargo are transported by roads in Ukraine, so it's necessary to know roads provision of a territory. It is possible to do with different indexes (Table 3).

State transportation routes are one of the basic factors for the investment process. Where the lack of roads exists, the economy usually develops poorly, and vice versa, well-developed network of roads with satisfactory quality helps to attract investments into the country. That is why the bigger indexes a country/region has from the Table 3 – the better, but it's not the whole truth.

Table 3. Indexes that describe level of roads provision in a country or a region

Name	Formula	Description
Roads on the territory	$d = L / S$	L – total length of roads of an area, km; S – area, km ² or 1000 km ²
Roads to population	$d = L / P$	P – number of people living in the area, 10000 persons

Engel index	$d_e = L / \sqrt{S \times P}$	S – area, 100 km ²
Uspensky index	$d_u = L / \sqrt[3]{S \times P \times Q}$	Q – quantity of transported cargo, thousand ton
Holtz index	$d_h = L / \sqrt{S \times N}$	N – number of settlements on the area; S – area, km ²
Romantsova index	$d_r = L / \sqrt[4]{S \times P \times Q \times N}$	S – area, km ²

Source: personal elaboration.

Provision with public roads in Ukraine is rather arbitrary index, because it does not take into account the quality of the roads. In Ukraine nobody will be surprised by a situation when several trucking companies refuse to deliver cargo or passengers from one regional center to another nearby regional center because they do not want to destroy their vehicles, though the delivery market is highly competitive.

97% of roads in Ukraine need major repairing⁵. Most of the roads were built in 1960-70-es. The level of road maintenance financing is about 30% of the necessity. There are only 1.6% of 1 class roads (the highest class on national classification) in the country. It's mean that there are practically no up-to-date highways in Ukraine.

The poor condition of roads leads to geographical and technological inaccessibility of logistics services in a certain areas that substantially impairs their economic and social development. This is primarily due to rising transportation costs. The cost of transportation of goods is added to their final price, which in turn affects the competitiveness of products. Accordingly, local businesses are forced to purchase raw materials and components at higher prices than their competitors, and the products of local businesses will also be more expensive due to the high cost of transportation. Prices grow also on consumer goods for households. In addition, the increase in the cost of transportation on passenger transport limits the ability of the population to travel and does these journeys in general inaccessible for poor.

Furthermore, 274 traffic accidents have happened because of bad quality of roads only during half of 2016 in Ukraine. Even the President of Ukraine admitted as insufferable the state of national and municipal roads. This is happening in a country that has big transit potential and made huge investments into automobile infrastructure during last several years.

⁵ В Украине 97% автодорог требуют капитального ремонта, <http://www.rbc.ua/rus/top/show/v-ukraine-97-avtodorog-trebuyut-kapitalnogo-remonta-08062013115900>.

Ukraine is also participating in many infrastructural projects with EU. In July 2011 the European Commission adopted a plan for the development of transport links with the countries of the European Neighborhood. According to this plan, in the prospects of cooperation between the EU and the countries of the European Neighborhood it is expected further development of transcontinental transport corridors, achievement of safe and reliable transport connection between the EU and neighboring countries, the deepening of transport markets integration, reforms in various types of transport, union of the Trans-European transport network with the infrastructure of neighboring countries, the expansion of the EU internal aviation market and a common airspace to neighboring regions, inclusion of countries into the neighborhood “Blue belt” of free maritime movement in Europe and the European borders, and so on. The implementation of this plan suggests financial support to all EU’s neighboring countries⁶.

Ukraine is also trying to integrate into European and international transport networks. The special attention is paid to the development of four international transport corridors that run through our country:

- Corridor #3: Berlin (Dresden) – Wrocław – Lviv – Kyiv;
- Corridor # 5: Trieste – Ljubljana – Budapest (Bratislava) – Lviv;
- Corridor # 7: Danubian (water);
- Corridor # 9: Helsinki – Sankt-Petersburg – Minsk (Moscow) – Kyiv – Kishinev (Odessa) – Dimitrovgrad – Alexandroupolis.

Nevertheless, most Ukrainian regions has good on the world level indexes from the Table 3, but only by statistic data. The positive impact on transport infrastructure in Ukraine was made by the European Football Championship in 2012. As noted by M. Grigorak⁷, the positive consequences of this event for the development of infrastructure in Ukraine were:

- realization of large investments is in development of a transport, tourist and sporting infrastructure;
- reconstruction and update of transport systems;
- solving of ecological problems.

On the modern stage it is needed to think not about expansion of network of highways, not about building of new and even not about the increase of their class, but about taking of them to the normal state by major and current repairs. Modernization of transport ways will improve the quality of life and level of business activities, strengthen the territorial integrity of the country and create

⁶ І.Ю. Ходикіна, *Сучасний стан транспортних комунікацій та забезпеченість автомобільними дорогами країни*, Науковий вісник НЛТУ України, 2012, Вип. 216, С. 41.

⁷ М.Ю. Григорак, *Інфраструктурні проекти «Євро-2012» та їх вплив на якість логістики в Україні*, Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Регіональний розвиток – основа розбудови української держави», Донецьк: ДонДУУ; Юго-Восток, 2013, С. 36.

favorable conditions for the realization of potential economic opportunities of Ukrainian regions.

Ukraine has all types of logistic infrastructure and it looks like sufficiently developed, but it is not work good except some regions.

As the country's main transportation hub, Kyiv has retained 1st place in infrastructure for several years in a row (34th globally). Kyiv can also boast the quality of its air transport infrastructure, while other regions are not even among the top 50 economies in the field. The business community notes good railway infrastructure in all Ukrainian regions (within a range of 11th to 29th in the global ranking). On the other hand, the quality of roads in the country leaves much to be desired. For example, Kyiv Oblast (one of the best performing regions) ranks 62nd in this sphere globally⁸.

Since high-speed Hyundai trains were introduced into Intercity+ lines, more than 7 thousands passengers have received the compensation for disability to get to the destination station. These trains are simply not suitable for the current railway infrastructure and Ukrainian climate.

The list of infrastructure troubles can be continued.

In the interests of the state and society it is necessary to develop an optimal cost-benefit ratio for the entire cycle from production to final consumption, not only in the interests of the individual shipper (recipient) of cargo. In order to reconcile the interests of all users, subjects and owners of logistics infrastructure it is necessary to establish a logistic concept that would take into account the long-term interests of every region and its integration with national and global logistics systems.

Conclusions and Recommendation

The term “logistic infrastructure” is widely used but rarely precisely defined. The lack of general definition creates opportunities for its different measurement. The scientific problem is also laying in mistreating of empirical data caused by incorrect functioning of logistic infrastructure elements. It is necessary to check whether elements of logistic infrastructure can be used and with what efficiency before calculation of indexes and comparing them.

The existence of well-developed logistic infrastructure is an essential part of the infrastructure development of regions and the country as a whole. Logistics infrastructure should complement accordingly developed production, credit and financial, market, social, informational, sport, and tourism infrastructures. The efficient use of existing infrastructure is also impossible without the

⁸ *Competitive Ukraine*, <http://competitiveukraine.org>

proper institutional support. The issues of balancing the various subsystems of infrastructure in the region and the country, improvement of regulations of this infrastructure use should be the subject of future research.

BIBLIOGRAPHY

- В Україні 97% автодорог потребують капітального ремонту*, <http://www.rbc.ua/rus/top/show/v-ukraine-97-avtodorog-trebuyut-kapitalnogo-remonta-08062013115900>.
- Григорак М.Ю., *Інфраструктурні проекти «Євро-2012» та їх вплив на якість логістики в Україні*, Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Регіональний розвиток – основа розбудови української держави, Донецьк: ДонДУУ; Юго-Восток, 2013, С. 35–37.
- Григорак М.Ю., *Методика оцінки використання потенціалу логістичної інфраструктури*, Економічні науки. Серія “Економіка та менеджмент”: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет, Випуск 7 (26), Частина 4, 2010, С. 103–108.
- Економіка логістичних систем*: Монографія / за наук. ред. Є. Крикавського та С. Кубіва, Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2008, 596 с.
- Звіт про конкурентоспроможність регіонів України 2015. Назустріч економічному зростанню та процвітанню*, К.: Фонд «Ефективне управління», 2016, 208с.
- Казанська О.О., Геращенко А.С., *Інформаційне забезпечення розвитку логістичної інфраструктури національної економіки*, Економічні науки. Серія “Економіка та менеджмент”: Збірник наукових праць. Луцький національний технічний університет, Випуск 7 (26), Частина 4, 2010, С. 156–171.
- Мишко О.А., *До питань розвитку логістичної інфраструктури в Україні*, Логістика: теорія та практика, 2011, №1, С. 96–100.
- Никифорук О.І., *Інструменти та механізми модернізації транспортної інфраструктури: зарубіжний досвід і українські реалії*, Економіка і прогнозування, 2014, №3, С. 64–78.
- Сич Є.М., *Траєкторії взаємодії й розвитку транскордонних транспортних мереж*, Проблеми підвищення ефективності інфраструктури, 2015, №33, С. 3–12.
- Competitive Ukraine*, <http://competitiveukraine.org>
- Ходикіна І.Ю., *Сучасний стан транспортних комунікацій та забезпеченість автомобільними дорогами країни*, Науковий вісник НЛТУ України, 2011, Вип. 216, С. 318–326.
- Шевчук Я.В., *Суперсистема «автотранспортна інфраструктура»: сутність та особливості будови*, Економіка и управление, 2011, № 1, С. 80–85.

Zbigniew Pietras

Wyższa Szkoła Gospodarki

Trendy w rozwoju infrastruktury transportowej w Polsce i województwie kujawsko-pomorskim

Streszczenie: W opracowaniu podjęto próbę analizy stanu obecnego oraz możliwości rozwoju infrastruktury transportowej województwa kujawsko-pomorskiego na tle dokonań krajowych. W materiale oparto się na danych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) dla Polski od roku 1990 do 2013, a dla województwa na danych Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego (WUS) za lata 1995–2014.

Artykuł zawiera analizy dróg (ogółem, autostrad, dróg: krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych). Oceniono ich przyrost w kilometrach, korzystając z danych GUS i WUS, a także stan ogólny, bazując na danych Głównej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA).

Słowa kluczowe: infrastruktura transportowa, autostrady, drogi: ogółem, krajowe, wojewódzkie, powiatowe, gminne.

Wstęp

Infrastruktura transportowa ma zapewnić możliwość połączeń pomiędzy różnymi ośrodkami władzy, produkcji, kultury, dystrybucji, handlu, dla realizacji szczególnych zadań rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Powinna w związku z tym być dobrze rozwinięta, łącząc się z drogami międzynarodowymi. Winna również zapewniać transport z najdalszych miejsc w różnych częściach kraju, do każdego punktu.

Bez szybkiego i sprawnego, przemyślanego rozwoju sieci dróg nie uda się zbudować systemu drogowego spełniającego aktualne potrzeby, a bez sprawnego systemu drogowego kraju nie uda się zbudować nowoczesnego systemu transportowego kraju. Każdy rodzaj transportu, a w szczególności drogowy, stanowi swoiste uzupełnienie innych rodzajów transportu.

Ciągły rozwój gospodarczy, kulturowy, techniczny, bogacenie się społeczeństwa – wszystko to pociąga za sobą zwiększoną liczbę pojazdów, a przy tym konieczność przemieszczania się towarów i ludzi. Oczywiście jest to uzależnione od

wielu czynników. Możliwości rozwoju regionalnego uwarunkowane są poprzez przyjęte rozwiązania szczebla centralnego (decyzje polityczne¹).

Rozwój regionalny w działalności transportowej uzależniony jest w głównej mierze od systemu istniejącego oraz przewidywanych planów strategicznych państwa. Rosnące potrzeby społeczne, dotyczące chęci szybkiego przemieszczania się, wymuszają rozwój motoryzacji, jak i rozwój infrastruktury drogowej. Obecnie prawie każdy człowiek korzysta z dróg i tym samym z ruchu drogowego, jako kierowca pojazdu, pasażer czy pieszy.

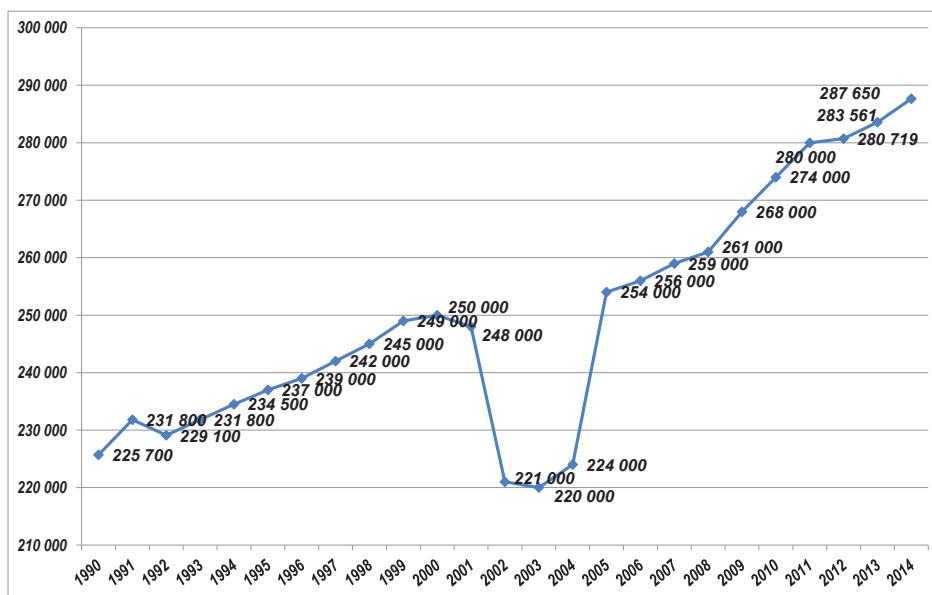
1. Infrastruktura liniowa transportu samochodowego w Polsce

Polska jako jeden z krajów Europy Środkowej stanowi ważny element gospodarki tego regionu. Rozwój gospodarczy uzależniony jest w znacznym stopniu od infrastruktury transportowej², która w tym przypadku stanowi swoisty kościół działalności transportowej.

Obecnie liczba kilometrów dróg (wykres 1), na poziomie 287 649 km, przy ich gęstości na poziomie 92,0 km/100 km² (wykres 2) nie jest adekwatna do potrzeb, perspektywy na najbliższe lata nie wskazują również na znaczącą poprawę w tym zakresie. Wzrost liczby kilometrów dróg publicznych o twardej nawierzchni (miejskich i zamiejskich) (tabela 1) w przeciągu 24 lat, od 1990 do 2014 r., to około 62 000 km.

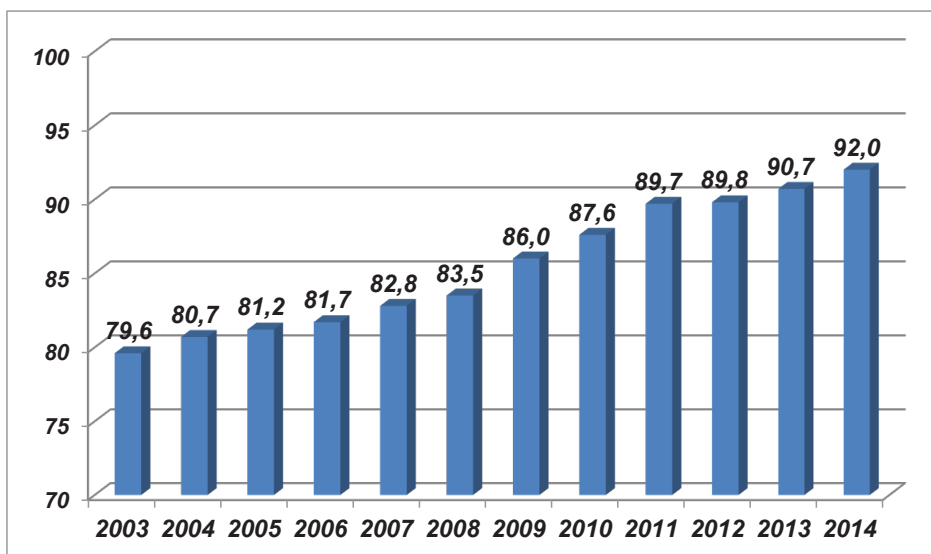
¹ Funkcjonujący w Polsce przez całe dekady równoleżnikowy układ drożni.

² Do niedawna typowy dla naszego obszaru był równoleżnikowy układ drożni, ale od pewnego czasu, w celu łatwiejszego przerzutu masy towarowej i przewozu osób, przechodzimy na układ mieszany (równoleżnikowo-południkowy).



Wykres 1. Długość dróg publicznych o twardej nawierzchni (miejskich i zamiejskich) w Polsce [w km]

Źródło: MRS 2000, s. 329; MRS 2003, s. 355; MRS 2004, s. 340; MRS 2005, s. 347; MRS 2006, s. 353; MRS 2008, s. 358; MRS 2009, s. 360; MRS 2012, s. 373.



Wykres 2. Gęstość dróg publicznych o twardej nawierzchni (miejskich i zamiejskich) w Polsce [w km/100 km²]

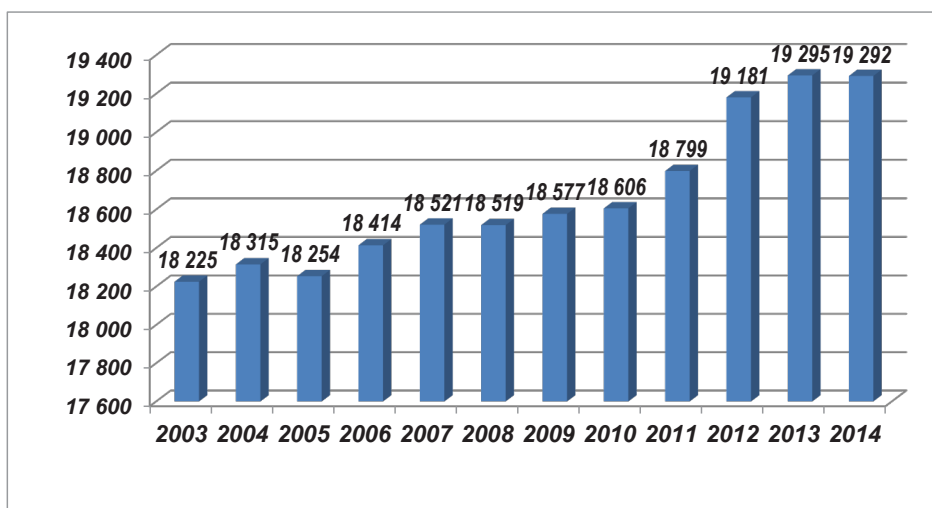
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS w latach 2003–2015.

Tabela 1. Przyrost długości dróg publicznych o twardej nawierzchni (miejskich i zamiej-skich) w Polsce [w km]

Rok	Liczba km dróg publicznych o twardej nawierzchni (miejskich i zamiejskich)	przyrosty absolutne o podstawie stałej z roku 1990
1990	225 700	0
1991	231 800	6 100
1992	229 100	3 400
1993	231 800	6 100
1994	234 500	8 800
1995	237 000	11 300
1996	239 000	13 300
1997	242 000	16 300
1998	245 000	19 300
1999	249 000	23 300
2000	250 000	24 300
2001	248 000	22 300
2002	221 000	-4 700
2003	220 000	-5 700
2004	224 000	-1 700
2005	254 000	28 300
2006	256 000	30 300
2007	259 000	33 300
2008	261 000	35 300
2009	268 000	42 300
2010	274 000	48 300
2011	280 000	54 300
2012	281 000	55 300
2013	285 000	59 300
2014	287 650	61 950

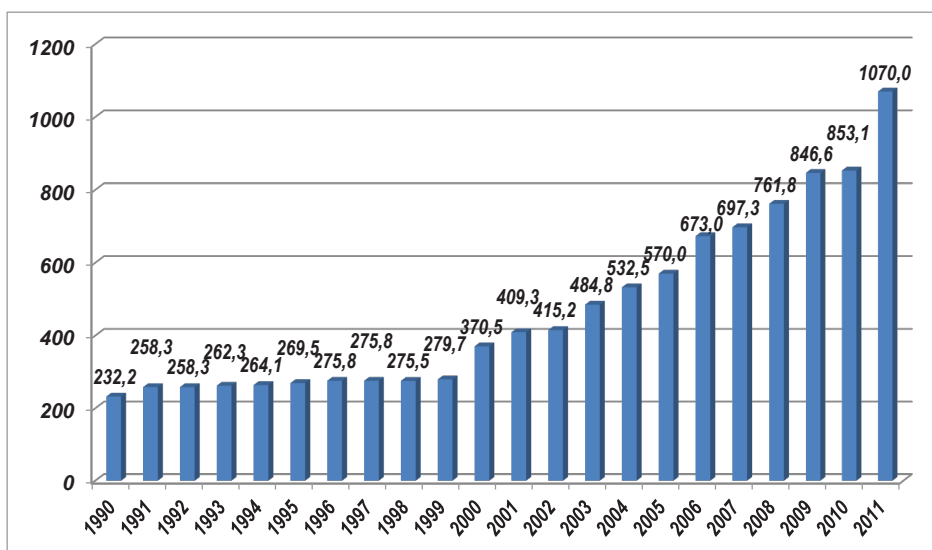
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Pomimo stałego i w miarę systematycznego przyrostu długości dróg krajowych w naszym kraju, ich liczba w niewielkim stopniu poprawia ogólny bilans ich długości (wykres 3). Średnia wielkość procentowa przyrostu dróg w ogólnym bilansie za lata 2003–2014 kształtuje się na poziomie 7,0%.



Wykres 3. Długość dróg krajowych w Polsce [w km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.



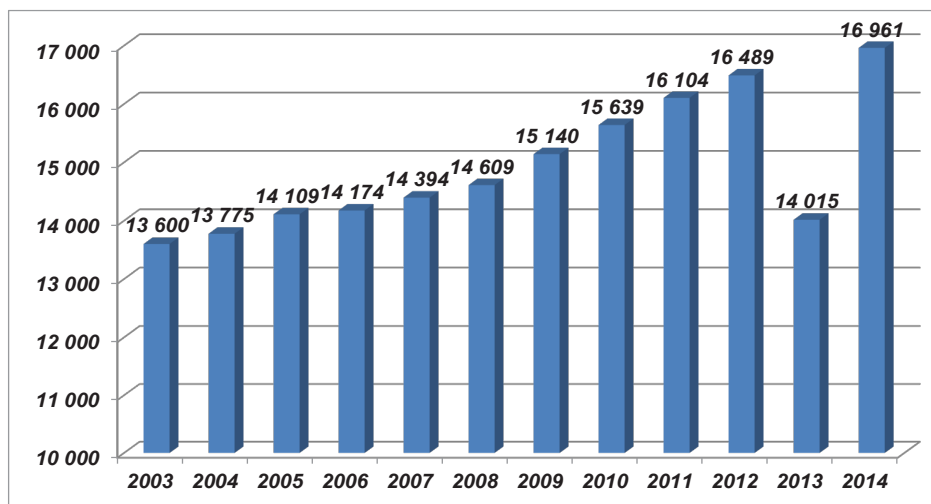
Wykres 4. Długość autostrad w Polsce [w km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.

Drogi będące w odpowiedzialności samorządów terytorialnych to średnio 93% ogółu dróg utwardzonych. Średnioroczny przyrost kilometrażu za lata 2004–2014 na drogach krajowych to 1,59%, na wojewódzkich wynosi około 0,01%, na powiatowych mogą pozostawać na poziomie 0,25%, a na gminnych w tym samym okresie na poziomie 5,85%.

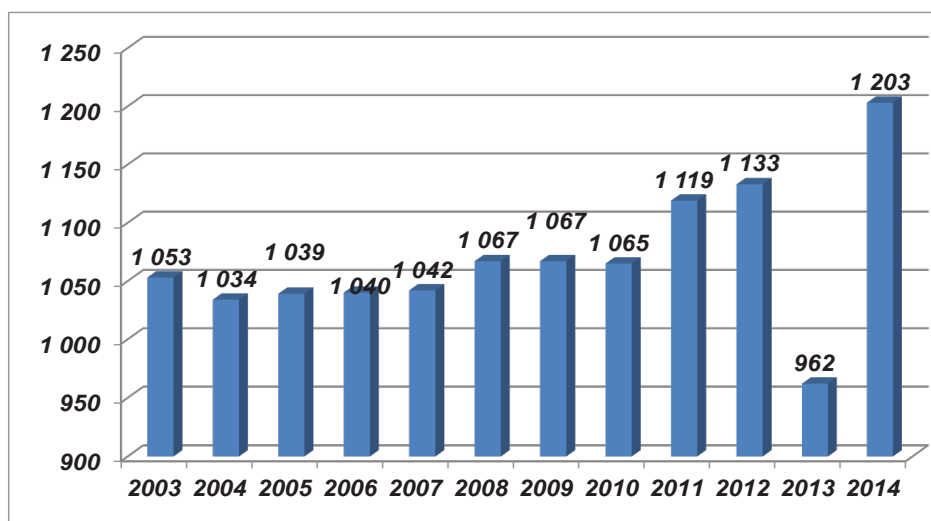
2. Infrastruktura liniowa transportu samochodowego w województwie kujawsko-pomorskim

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego liczba kilometrów dróg utwardzonych (wykres 4) na przestrzeni lat 2003–2014 kształtuje się średnio na poziomie około 15 tys. km, przy średniej gęstości (wykres 6) w tych samych latach na poziomie około 84,26 km/100 km² (wykres 9).



Wykres 5. Długość dróg o twardej nawierzchni w województwie kujawsko-pomorskim [w km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.



Wykres 6. Długość dróg krajowych w województwie kujawsko-pomorskim [w km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.

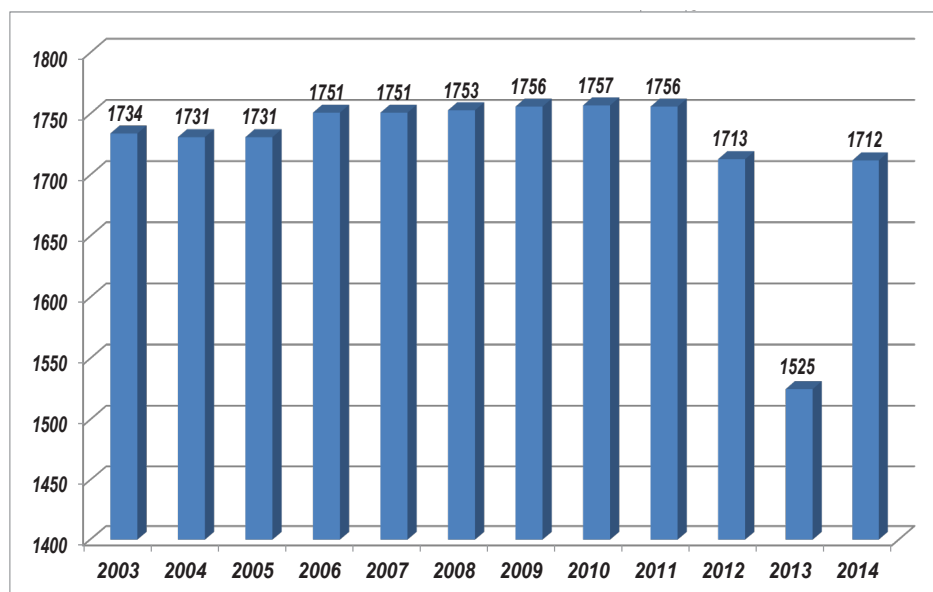
Analizy wskazują, że wzrost liczby km dróg w województwie kujawsko-pomorskim (tabela 2) w przeciągu 19 lat, od 1995 do 2014 r. to około 3200 km, co stanowi 12% stanu posiadania. Średnio w omawianym województwie mamy około 84,26 km dróg na 100 km².

Tabela 2. Przyrost długości dróg w województwie kujawsko-pomorskim [dane w km]

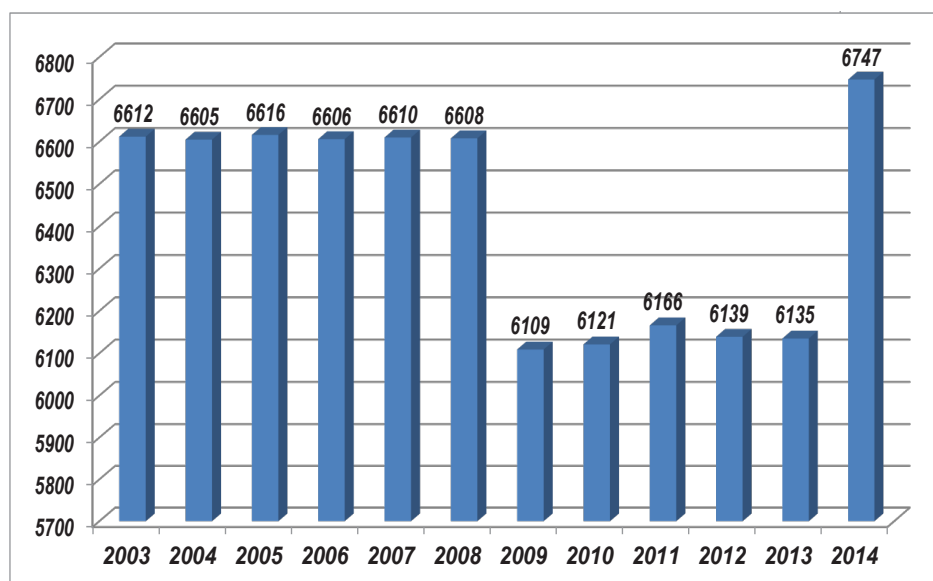
Rok	Liczba km dróg w woj. kujaw.-pom.	przyrosty absolutne o podstawie stałej z roku 1995
1995	23 526,0	0
1996	23 656,0	130
1997	23 844,0	318
1998	23 829,0	303
1999	23 178,0	-348
2000	23 269,0	-257
2001	23 707,0	181
2002	24 060,0	534
2003	24 151,0	625
2004	24 486,8	961
2005	24 974,5	1 449
2006	25 025,3	1 499
2007	24 986,7	1 461
2008	25 140,3	1 614
2009	25 350,4	1 824
2010	26 480,8	2 955
2011	26 528,2	3 002
2012	26 690,5	3 165
2013	26 751,5	3 226
2014	26 724,5	3 199

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

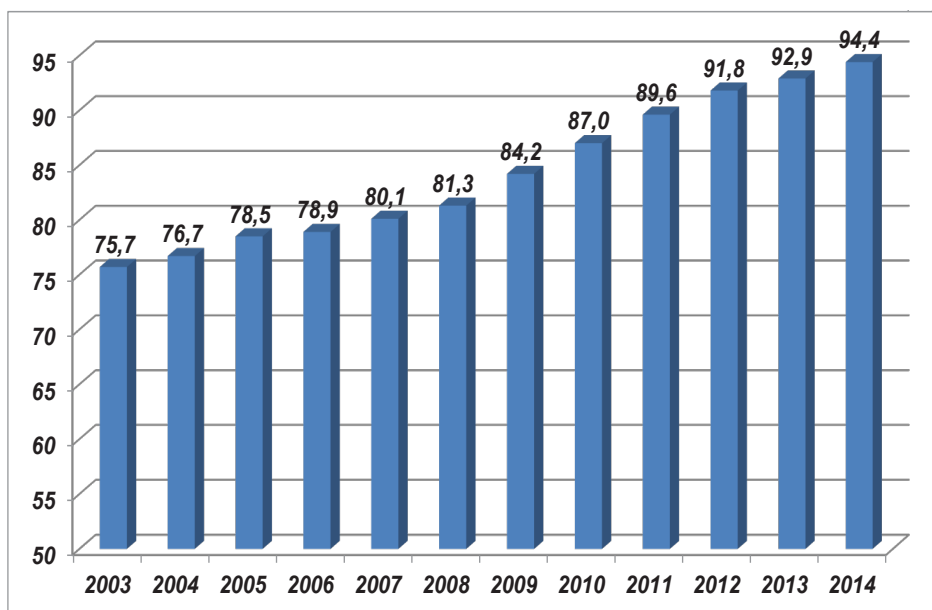
Nastąpił regres w przyroście kilometrów dróg wojewódzkich w kujawsko-pomorskim (wykres 7) na przestrzeni lat 2003–2014 na poziomie około 22 km, nieznaczny przyrost nastąpił w zakresie dróg krajowych na poziomie 150 km (wykres 6), i dróg powiatowych (wykres 8) w liczbie około 135 km. Jedynie przyrost liczby kilometrów dróg gminnych w wysokości ponad 3000 km jest znaczący w stosunku do innych rodzajów dróg na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.



Wykres 7. Długość dróg wojewódzkich w województwie kujawsko-pomorskim [w km]
 Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.



Wykres 8. Długość dróg powiatowych w województwie kujawsko-pomorskim [w km]
 Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.



Wykres 9. Gęstość dróg publicznych w województwie kujawsko-pomorskim [w km]

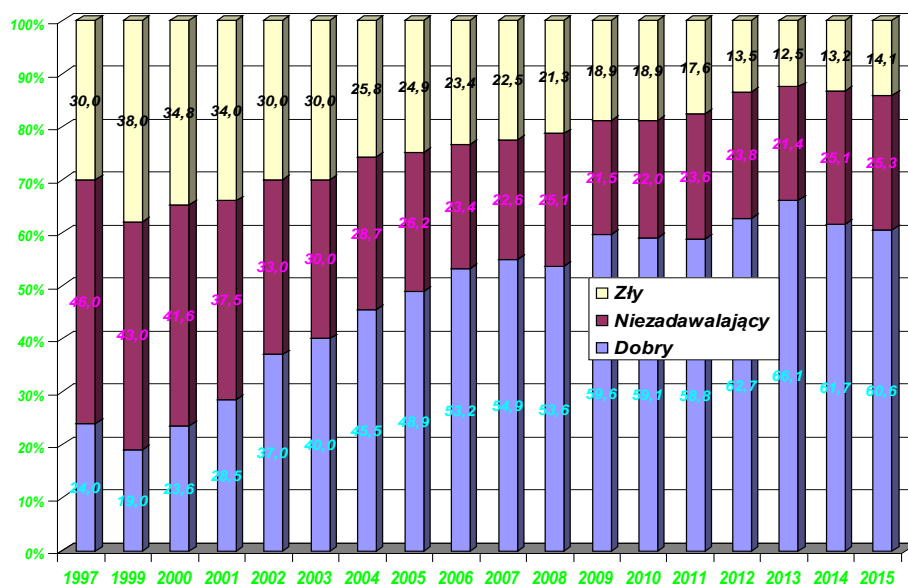
Źródło: opracowanie własne na podstawie: Transport – wyniki działalności, GUS, jak przy wykresie 2.

Biorąc pod uwagę stan techniczny nawierzchni sieci dróg (wykres 10), można stwierdzić, że zły stan nawierzchni na przestrzeni lat od 1997 do 2015 zmniejszył się z 30% do około 14%, niezadowolający stan dróg również zmalał z 46% do około 25%, a stan dróg o dobrej nawierzchni wzrósł w omawianym okresie z 24% do około 60%.

Liczba kilometrów wyremontowanych dróg krajowych (wykres 12), na przestrzeni 12 lat, tj. od 2001 do 2013, była bardzo różna od 600 km w 2001 r. poprzez ponad dwukrotnie większą liczbę w latach 2002–2007, by po 2008 r. do 2013 r. oscylować w okolicach ponad 600 km.

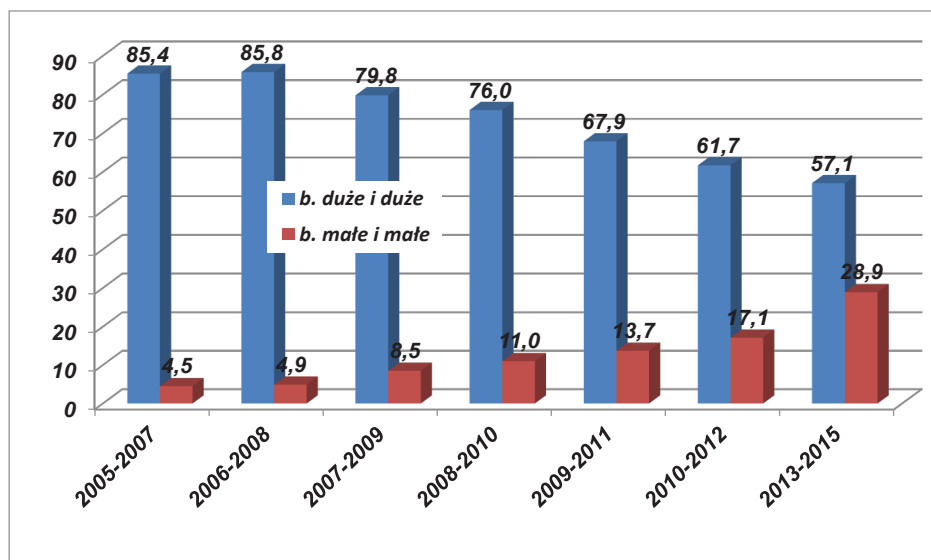
Przewidywania, że w latach 2015–2017 osiągniemy 30% dróg o bardzo małym i małym poziomie ryzyka (wykres 11), a w drogach o najwyższym poziomie ryzyka zejdziemy do około 52%, są mało realne, szczególnie jeżeli uwzględnimy stan techniczny obecnych dróg (wykres 10), ich degradację i możliwości remontu i doraźnych napraw prowadzonych na drogach (wykres 12). Dla przykładu w Holandii³ drogi o bardzo małym ryzyku to 88% ogólnej sieci dróg.

³ „Motor” 51-52/2012, s. 57.

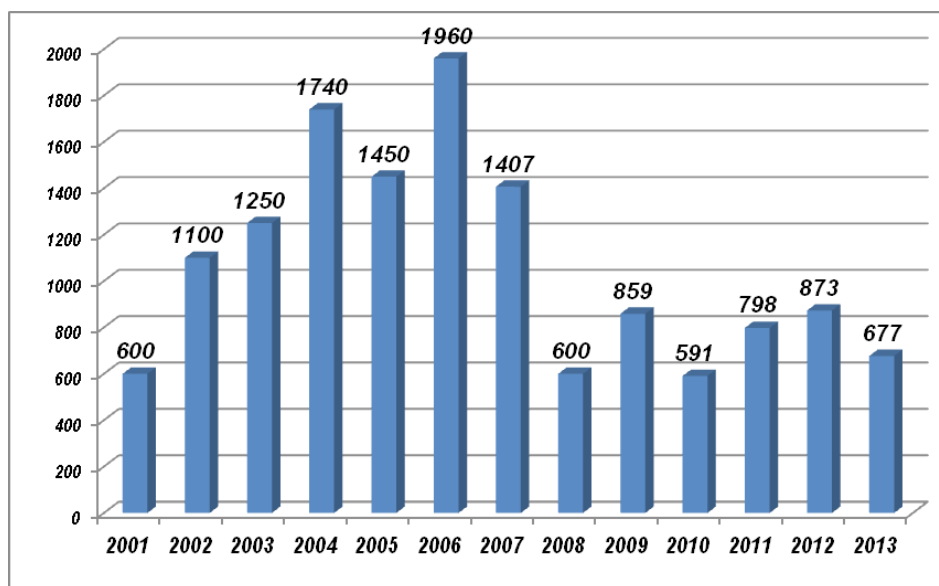


Wykres 10. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych

Źródło: Raporty o stanie technicznym nawierzchni asfaltowych i betonowych sieci dróg krajowych na koniec 2009 r., GDDKiA; http://www.gddkia.gov.pl/userfiles/articles/s/system-oceny-stanu-nawierzchni_6165//documents/raportsosn_koniec2009opr2010_03.pdf, z dn. 2011.06.10; Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2015 r., GDDKiA, s. 25.



Wykres 11. Udział długości odcinków w poszczególnych klasach ryzyka w kolejnych okresach analizy
 Źródło: opracowanie własne na podstawie *Raportów BRD*.



Wykres 12. Liczba kilometrów wyremontowanych dróg krajowych

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Celem artykułu była próba określenia trendów w rozwoju infrastruktury transportowej w Polsce i województwie kujawsko-pomorskim. Oczywiście, ze względu na obszerność materii, uwzględniono dla Polski problematykę dotyczącą liczby kilometrów dróg na szczeblu krajowym: ogólną oraz dróg krajowych i autostrad. Na szczeblu województwa uwzględniono drogi: gminne, powiatowe, wojewódzkie, krajowe, a także stan ogólny.

Badania przeprowadzone na drogach utwardzonych szczebla krajowego, na których realizowany jest proces przewozowy, uwidaczniają, że w okresie od 2003 do 2014 r. przyrost długości dróg to około 68 000 km, czyli w przeciągu 11 lat wzrost o 23,5%. Uwzględniając dane od 1990 r., zamieszczone w rozdziale 1, trzeba stwierdzić, że degradacja dróg była przez kilka lat większa niż ich przyrost.

Budowa dróg krajowych od 2003 do 2014 r. to około 1000 km (wykres 3), co stanowi około 5,5% ogólnego stanu dróg za 2014 r. Zwiększenie kilometrażu dróg w rozważanej przestrzeni czasowej w odniesieniu do:

- autostrad
- oraz dróg:
 - krajowych – to około 1000 km;
 - wojewódzkich – około 220 km;

- powiatowych – około 670 km;
- gminnych – blisko 37 000 km.

Analizy w ciągu 11 lat na szczeblu województwa kujawsko-pomorskiego pozwalają stwierdzić zwiększenie długości dróg:

- ogółem – na poziomie około 3360 km;
- krajowych – to około 150 km;
- wojewódzkich – tu nastąpiła degradacja dróg i zmniejszenie ich długości;
- powiatowych – około 135 km;
- gminnych – blisko 3100 km.

Przeprowadzone badania i analizy wskazują, że przyrost liczby kilometrów dróg jest na bardzo niskim poziomie, szczególnie w zakresie dróg krajowych wojewódzkich i powiatowych zarówno w kraju, jak również w województwie kujawsko-pomorskim. Brak systematyczności w zakresie remontu dróg, natomiast widać systematyczną poprawę stanu technicznego dróg krajowych (wykres 10).

BIBLIOGRAFIA

http://www.eurorap.org/library/pdfs/20091126_PL_RRM_0608_S&K_VKM.PDF z dn. 10.02.2010.

<http://www.eurorap.pl/index.php/lang-pl/eurorap.html> z dnia 26.02.2010; EuroRAP z dn. 2010.05.06.

Pietras Z., Dołkowski R., *Bezpieczeństwo w transporcie drogowym jako problem*, Politechnika Radomska, Wydział Transportu i Elektrotechniki, „Logistyka”, nr 2/2010, s. 807.

Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2012 r.

Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2013 r.

Roczniki Statystyczne Województw, 2003–2014, GUS, Warszawa.

Sprawozdanie Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2008 r. (dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 30 czerwca 2009 r.).

Transport lata 2003-2015 – wyniki działalności, GUS, Warszawa.

Elżbieta Szafranko
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Możliwości wykorzystania analizy wielokryterialnej przy ocenie czynników środowiskowych rozwoju sieci transportowej

Streszczenie: Rozwój i rozbudowa sieci transportowej jest istotna dla rozwoju społeczno-gospodarczego każdego kraju i regionu. Jednak rozbudowa dróg napotyka wiele trudności. Jedną z nich jest właściwe zaplanowanie przebiegu trasy tak, aby spowodować jak najmniej problemów. Problemy mogą wynikać z różnych uwarunkowań. Wśród problemów determinujących rozwój sieci transportowej są wytyczne wynikające z wymogów związanych z ochroną środowiska. Aby dokonać właściwego wyboru, trzeba dokonać kompleksowej analizy wielu kryteriów oceniających różne, możliwe do zrealizowania warianty. W artykule omówiono wykorzystanie jednej z możliwości wspomagania matematycznego procesu decyzyjnego, metody AHP. Przedstawiony przykład pokazuje, jak można przygotować ranking kryteriów środowiskowych determinujących rozbudowę sieci transportowej.

Słowa kluczowe: analiza AHP, sieć transportowa, analiza MCE, infrastruktura.

Wstęp

Rozwój sieci transportowej jest nierozzerwalnie związany z rozwojem gospodarczym i społecznym krajów i regionów. Bez ciągłej rozbudowy dróg kołowych i kolejowych nie byłoby możliwe zrealizowanie podstawowych zadań związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych, obiektów sportowych i kulturalnych oraz potrzeb ludności związanych z pracą i wypoczynkiem. Poza niewątpliwymi korzyściami wynikającymi z rozbudowy sieci transportowej, należy zwrócić uwagę na oddziaływanie takich obiektów na środowisko. Negatywne oddziaływanie dróg na środowisko jest bardzo rozległe. Spaliny zatruwają atmosferę i glebę na przyległych obszarach. Wody spływające z nawierzchni (zanieczyszczone odpadami paliwa) obniżają jakość wód powierzchniowych i podziemnych w sąsiedztwie tras. Hałas przejeżdżających pojazdów pogarsza klimat akustyczny. Bywa też, że określona lokalizacja i przebieg trasy blokuje możliwość eksploatacji wartościowych surowców mineralnych, narusza

obszary cenne krajobrazowo – zwłaszcza tereny będące ostoją zwierzyny i ptactwa. Istnieje szereg norm, przepisów i rozporządzeń ograniczających działalność inwestycyjną, głównie w trosce o środowisko naturalne. Należy jednak pamiętać, że nauka i technologia budowlana dysponują różnorodnymi możliwościami zabezpieczenia środowiska przed negatywnymi skutkami działalności inwestycyjnej człowieka. Decydując o realizacji inwestycji, stoimy zawsze przed wyborem jednego z kilku możliwych wariantów, zaś o rozwiązaniu ostatecznym decyduje szereg czynników. Podejmowanie decyzji o realizacji inwestycji przy różnorodnych uwarunkowaniach wymaga zastosowania sprawnej metody wspomaganie wyboru, pozwalającej z jednej strony na uwzględnienie wszystkich istotnych aspektów, a z drugiej strony określenie wariantu, który pozwoli w najwyższym stopniu je spełnić. Ze względu na mnogość dostępnych metod i technik stosowanych do analizy wariantów, niejednokrotnie trudno jest zdecydować, jaką metodą należy się posłużyć, aby osiągnąć oczekiwany efekt. Decydując o zastosowaniu metody, należy zwrócić uwagę na takie jej cechy, jak: czytelność i jakość uzyskanych wyników, zastosowany aparat matematyczny, łatwość zastosowania metody i weryfikowania uzyskanych wyników. Warte rozważenia jest również subiektywność ocen, gdyż wiele metod, z których korzysta się powszechnie, opiera się na subiektywnych opiniach osób związanych z inwestycją. Przy wielu kryteriach determinujących ostateczne rozwiązania wskazane jest stosowanie metod pozwalających na uwzględnienie więcej niż jednego czynnika, a metody z grupy analiz wielokryterialnych mogą być przydatne przy rozwiązywaniu takich problemów.

Cel pracy

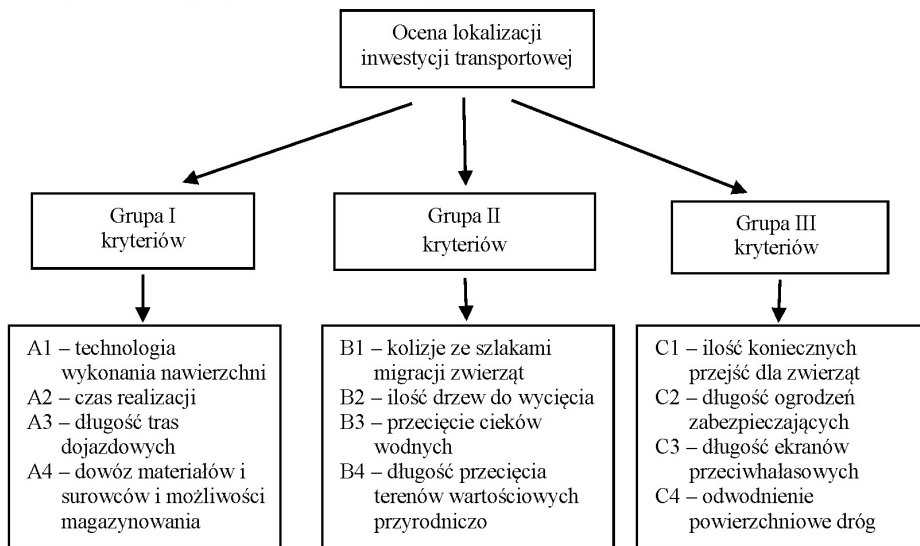
W pracy podjęto próbę zastosowania metody AHP (*Analytic Hierarchy Process*), jednej z metod analiz wielokryterialnych, do ustalenia rankingu determinantów środowiskowych rozbudowy sieci transportowej. Pierwszy etap obejmuje zdefiniowanie kryteriów oraz ich analizę w celu przygotowania danych do przeprowadzenia wywiadu i zgromadzenia opinii ekspertów niezbędnych do przeprowadzenia postępowania jedną z metod analizy wielokryterialnej.

Ustalenie grupy kryteriów stanowiących determinanty rozbudowy sieci transportowej, pozwalających ocenić przydatność terenów pod inwestycję transportową, jest pierwszym krokiem identyfikacji problemu decyzyjnego. Inwestycja ma przebiegać przez tereny cenne przyrodniczo i celem inwestora jest pozostawienie jak największej ilości obiektów chronionych w nienaruszonym stanie. Funkcją planowanej inwestycji jest usprawnienie lokalnej sieci transportowej oraz połączenie z przebiegającą w pobliżu drogą krajową. Ażeby usprawnić proces decyzyjny, postanowiono zdefiniować kryteria związane z ochroną środowiska, które determinują rozbudowę inwestycji transportowych. Eksperti w wywiadzie i ankietach określili grupę kryteriów oraz określili w ocenie bezpośredniej ich waż-

ność. Ponieważ kryteria są różne i trudno je bezpośrednio porównać, podzielono je na trzy grupy:

- I. Związane z inwestycją: technologia wykonania nawierzchni drogi, czas realizacji przedsięwzięcia w zależności od przyjętego wariantu, systemy zarządzania odpadami, długość tras dojazdowych, dowóz materiałów i surowców, możliwości rozładunku i magazynowania materiałów, umiejscowienie obiektów towarzyszących.
- II. Przebieg trasy i związane z tym: kolizje ze szlakami migracji zwierząt, ilość drzew do wycięcia, przecięcie cieków wodnych, długość przecięcia terenów wartościowych przyrodniczo, tereny siedlisk przyrodniczych, które mogą zostać zniszczone.
- III. Infrastruktura ochrony środowiska: ilość koniecznych przejść dla zwierząt, długość ogrodzeń zabezpieczających, długość ekranów przeciwhałasowych, metoda utylizacji ścieków drogowych – odwodnienie powierzchniowe dróg.

Struktura rozpatrywanego problemu została przedstawiona na rysunku 1.



Rysunek 1. Struktura rozpatrywanego zagadnienia

Źródło: opracowanie własne.

Celem głównym pracy jest opracowanie rankingu przykładowych kryteriów poprzez zastosowanie metody AHP przez wykonanie obliczeń w trzech etapach: ocena kryteriów głównych, ocena podkryteriów w grupach kryteriów ocenionych wcześniej. Tak więc kolejnym krokiem postępowania jest przeprowadzenie oceny

zdefiniowanych kryteriów. Efekt końcowy to hierarchizacja determinantów środowiskowych przeprowadzona zgodnie z procedurą opisaną w artykule.

Metodyka

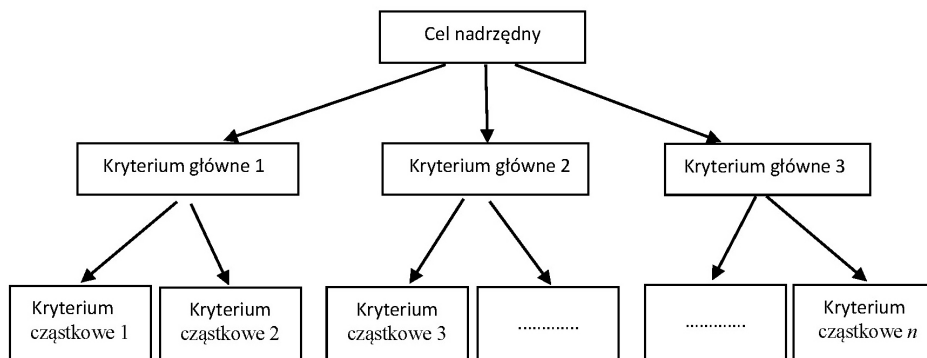
Przy dużej ilości kryteriów i ich różnorodności trudne byłoby ich porównanie w sposób bezpośredni, a ocena mogłaby przysporzyć wielu problemów. Nie powinno się również ograniczać kryteriów oceny, ponieważ taka ograniczona analiza mogłaby być niemiarodajna [1, 2]. Wskazane jest więc zastosowanie metod analizy wielokryterialnej najlepiej uwzględniających charakter tego typu zagadnienia. Metody wielokryterialne pozwalają oceniać kryteria mierzalne i niemierzalne. W przypadku tzw. czynników mierzalnych ocena według danego kryterium jest oczywista. W celu uzyskania obiektywnej oceny czynników jakościowych przyjmuje się dwa sposoby postępowania. Jeden to opisowa ocena ważności kryterium, drugi natomiast wymaga przyjęcia liczbowej skali pomiaru. Czynniki niemierzalne często pojawiają się przy planowaniu inwestycji. Metody te wymagają udziału ekspertów wyrażających swoje opinie na określony temat [3, 4]. Opinie ekspertów są z jednej strony podstawą do określenia kryteriów istotnych w dalszym postępowaniu, z drugiej zaś eksperci wyrażają opinie na temat ważności tych kryteriów. Możliwość ich uwzględnienia podczas podejmowania decyzji zapewniają nam różne metody wielokryterialne, np.: analiza MCE, AHP, metody wskaźnikowe [5, 6, 7]. Wszystkie wymienione metody wymagają zebrania dużej ilości informacji pozwalających ustalić wartości kryteriów [8, 9]. W tym celu przeprowadza się ankiety i wywiady wśród różnych grup ekspertów. Ze względu na różnorodny charakter opisanych we wcześniejszym rozdziale kryteriów najbardziej przydatna wydaje się metoda AHP. Pozwala ona ocenić różne kryteria nieporównywalne, a w celu ich właściwego przeanalizowania dzieli je na grupy kryteriów oceniane osobno [10, 11, 12, 13].

Analytic Hierarchy Process jest jedną z metod analizy wielokryterialnej [3, 4, 11], pozwalającą m.in. na analizę kryteriów, których spełnienie w różnym stopniu pozwala na osiągnięcie celu. Stopień spełnienia celu głównego przez wariant decyzyjny jest określony przez stopień spełnienia kryteriów cząstkowych. Dekompozycja problemu ułatwia dokonanie oceny i to stanowi istotę metody AHP. W metodzie do rozwiązania problemu prowadzą trzy etapy (kroki), połączone w zintegrowany i logiczny ciąg:

1. Przedstawienie struktury problemu i stworzenie modelu hierarchicznego.
2. Ocena kryteriów poprzez zastosowanie dziewięciopunktowej skali ocen porównań parami.
3. Ocena i uporządkowanie kryteriów poprzez wyznaczanie priorytetów (wag) z uwzględnieniem analizy zgodności i wrażliwości (czułości) rozwiązań.

W przedstawionej strukturze hierarchicznej (rysunek 2) wyróżniamy:

- cel nadrzędny (poziom 1) polegający na zrealizowaniu zaplanowanego przedsięwzięcia;
- kryteria główne związane z realizacją celu;
- kryteria cząstkowe są definiowane w węższym zakresie w ramach celu głównego, pozwalają uściślić wymagania oraz lepiej zrozumieć cel główny.



Rysunek 2. Struktura hierarchiczna problemu pokazująca kryteria główne oraz kryteria cząstkowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3, 4, 11].

Tabela 1. Skala ocen porównywanych parami kryteriów

Wartość	Określenie
9	Przewaga jednego czynnika nad drugim jest absolutna i potwierdzona w najwyższym stopniu
7	Jeden czynnik jest bardzo silnie przedkładany nad drugi i praktyka potwierdza tę przewagę
5	Silnie jest preferowany jeden czynnik nad drugi
3	Nieznacznie jest preferowany jeden czynnik nad drugi
1	Oba czynniki w jednakowym stopniu przyczyniają się do osiągnięcia celu
2, 4, 6, 8	Wartości pośrednie, stosowane tylko w razie konieczności

Źródło: [3, 11].

Przy stosowaniu metody należy pamiętać, że należy ograniczyć do kilku liczbę porównywanych na tym samym poziomie kryteriów oraz założyć ich porównywalność, co daje możliwość zbudowania spójnej macierzy porównań. Należy również uwzględnić pewne uproszczenia w modelowaniu analizowanego problemu

oraz współpracę z ekspertami lub przeprowadzenie badań ankietowych. W toku postępowania [3, 4, 11] porównuje się parami wszystkie kryteria na badanym poziomie, ustalając ich wzajemne relacje decydując, które i w jakim stopniu jest istotniejsze przy realizacji danego przedsięwzięcia. Oceny dokonuje się, stosując skalę ocen opracowaną przez prof. Saatięgo i przedstawioną w postaci tabelarycznej (tabela 1). Liczba par tworzących macierz i poddawanych analizie zależy od ilości zdefiniowanych kryteriów (tabela 2).

$$\text{Ilość powiązań: } a_{ij} = \frac{n(n-1)}{2} \quad (1)$$

Kolejnym etapem jest tworzenie macierzy porównań A , w której umieszcza się wartości określone podczas oceny kryteriów.

$$a_{ij} = 1 \quad \text{dla } i=j \quad (2)$$

Elementy a_{ij} są odwrotnością elementów a_{ji} . Ze względów logicznych wszystkie $a_{ij} > 0$.

Po określeniu preferencji (a_{ij}) możemy obliczyć elementy a_{ji}

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3)$$

Teraz możemy zbudować macierz preferencji. Poniżej przedstawiono macierz zbudowaną dla 4 kryteriów. W tym przypadku dla liczby kryteriów = 4 ilość powiązań $n = 6$

$$A = \begin{vmatrix} a_{11} = 1 & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} = \frac{1}{a_{12}} & a_{22} = 1 & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} = \frac{1}{a_{13}} & a_{32} = \frac{1}{a_{23}} & a_{33} = 1 & a_{34} \\ a_{41} = \frac{1}{a_{14}} & a_{42} = \frac{1}{a_{24}} & a_{43} = \frac{1}{a_{34}} & a_{44} = 1 \end{vmatrix} \quad (4)$$

Literatura podaje formuły obliczeń w kolejnych krokach prowadzących do obliczenia wartości wskaźnika priorytetu. Są to:

Obliczenie wartości macierzy znormalizowanej:

$$\bar{w}_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (5)$$

Ustalenie wartości wektora priorytetów cząstkowych:

$$\bar{w}_i = \sum_{j=1}^n \bar{w}_j a_{ij} \quad (6)$$

Gdzie:

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ij}}{n} \quad i, j = 1 \dots n \quad (7)$$

Aby sprawdzić prawidłowość postępowania:

- wyznaczamy maksymalną wartość własną macierzy:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{w_i} \sum_{i=1}^n a_{ij} w_j \quad (8)$$

- współczynnika niespójności:

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (9)$$

- wskaźnik niespójności:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad \text{gdzie C.R. powinno osiągnąć wartość } < 10\% \quad (10)$$

R.I. – indeks losowej zgodności, którego wartość jest zależna od liczby „n” porównywanych elementów (tabela 2)

Tabela 2. Wartości wskaźnika R.I.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R.I.	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Źródło: [3, 11].

Wyniki badań

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z przedstawioną wcześniej procedurą. Ocenę poszczególnych kryteriów porównywanych parami przeprowadzono z uwzględnieniem wcześniej przedstawionych uwarunkowań.

Tabela 3. Macierz porównań dla kryteriów nadrzędnych

Kryteria nadrzędne	A	B	C
A	1	0,111	0,333
B	9	1	5
C	3	0,200	1
Suma a _{ij}	13	1,311	6,333

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Wartości macierzy znormalizowanej i wektora priorytetu dla kryteriów nadrzędnych

Kryteria nadrzędne	A	B	C	Suma w_j	Wektor priorytetów W_j
A	0,0769	0,0847	0,0526	0,2143	0,0714
B	0,6923	0,7627	0,7895	2,2445	0,7482
C	0,2308	0,1525	0,1579	0,5412	0,1804

Źródło: opracowanie własne.

Dla kryteriów głównych wyznaczamy:

- maksymalną wartość własną macierzy:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{w_i} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j = 13 \times 0,0714 + 1,311 \times 0,7482 + 6,333 \times 0,1804 = 3,0521$$

- wartość współczynnika niespójności:

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{3,0521 - 3}{3 - 1} = 0,0261$$

- wskaźnik niespójności:

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad \text{gdzie } C.R. \text{ powinno osiągnąć wartość } < 10\%$$

$$R.I. = 0,58 \quad (\text{tabela 2})$$

$$C.R. = \frac{0,0261}{0,58} = 0,0449 \times 100\% = 4,49\%$$

W celu przeprowadzenia pełnej analizy oraz ustalenia ostatecznej hierarchii kryteriów determinujących rozbudowę sieci transportowej konieczne jest również przeanalizowanie kryteriów cząstkowych opisanych w podgrupach odpowiednio dla każdej grupy kryteriów głównych. Analiza podkryteriów jest dyktowana z jednej strony ograniczeniem ilości kryteriów porównywanych bezpośrednio, a drugiej strony faktem, że niektóre z nich trudno by było porównać bezpośrednio.

Tabela 5. Macierz porównań dla podkryteriów A

Wariant	A1	A2	A3	A4
A1	1	5	7	7
A2	0,2000	1	0,5	1
A3	0,1400	2	1	1
A4	0,1430	1	1	1
Suma	1,4857	9,0000	9,5000	10

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 6. Wartości macierzy znormalizowanej i wektora priorytetu dla podkryteriów A

wij	A1	A2	A3	A4	Suma wij	Wektor priorytetu W_i^w
A1	0,6731	0,5556	0,7368	0,7000	0,6664	0,99003
A2	0,1346	0,1111	0,0526	0,1000	0,0996	0,89631
A3	0,0962	0,2222	0,1053	0,1000	0,1309	1,24364
A4	0,0962	0,1111	0,1053	0,1000	0,1031	1,03132

Źródło: opracowanie własne.

$$\lambda_{\max} = 4,1613 ; C.I. = 0,05376 ; C.R. = 0,05974 \times 100\% = 5,97\% < 10\% ;$$

$$R.I. = 0,9 \text{ (tabela 2)}$$

Tabela 7. Macierz porównań dla podkryteriów B

Wariant	B1	B2	B3	B4
B1	1	5	3	1
B2	0,2000	1	2	0,3333
B3	0,3333	0,5	1	1,1428
B4	0,5	0,3333	0,5	1
Suma	2,5333	9,5030	13,0028	2,4758

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 8. Wartości macierzy znormalizowanej i wektora priorytetu dla podkryteriów B

wij	B1	B2	B3	B4	Suma wij	Wektor priorytetu W_i^w
B1	0,3947	0,5261	0,2307	0,4039	0,3889	0,98516
B2	0,0789	0,1052	0,1538	0,1345	0,1181	1,12252
B3	0,1316	0,0526	0,0769	0,0577	0,0797	1,03625
B4	0,3947	0,3160	0,5386	0,4039	0,4133	1,02326

Źródło: opracowanie własne.

$$\lambda_{\max} = 4,1671 ; C.I. = 0,0557 ; C.R. = 0,06192 \times 100\% = 6,192\% < 10\% ;$$

$$R.I. = 0,9 \text{ (tabela 2)}$$

Tabela 9. Macierz porównań dla podkryteriów C

Wariant	C1	C2	C3	C4
C1	1	3	5	3
C2	0,3333	1	2	1
C3	0,2000	0,5	1	0,333
C4	0,3333	1,00	3,00	1
Suma	1,8667	5,5000	11,0030	5,3330

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 10. Wartości macierzy znormalizowanej i wektora priorytetu dla podkryteriów C

wij	C1	C2	C3	C4	Suma wij	Wektor priorytetu W_i^w
C1	0,5357	0,5455	0,4544	0,5625	0,5245	0,97913
C2	0,1786	0,1818	0,1818	0,1875	0,1824	1,00330
C3	0,1071	0,0909	0,0909	0,0624	0,0878	0,96655
C4	0,1786	0,1818	0,2729	0,1875	0,2052	1,09437

Źródło: opracowanie własne.

$$\lambda_{\max} = 4,0433; C.I. = 0,01444; C.R. = 0,01605 \times 100\% = 1,6\% < 10\%;$$

$$R.I. = 0,9 \text{ (tabela 2)}$$

Ostatnim etapem przeprowadzonej analizy jest ustalenie, które z kryteriów mają największe znaczenie przy wyborze lokalizacji inwestycji drogowej. Hierarchizację przeprowadza się w następujących etapach:

- obliczenie wartości wektora priorytetów (wzór 6 i 7) dla każdego z kryteriów nadrzędnych (głównych);
- obliczenie wartości składowych wektora priorytetów cząstkowych każdej grupie w ramach kryteriów głównych (wzór 6 i 7);
- obliczenie ostatecznej wartości wektora priorytetów (według wzoru nr 11), jako sumę iloczynów wartości składowych wektorów priorytetów odpowiednich kryteriów cząstkowych wobec kryteriów głównych i zestawienie ich według otrzymanych wartości. Przykładowo wartości priorytetów (wagi) podkryteriów grupy A obliczamy według wzoru:

$$w_j^A = \sum \overline{w_i^K} w_i^w \quad (11)$$

Gdzie:

w_j^A – wartość ogólna priorytetu kryterium cząstkowego,

w_i^K – wartość priorytetu kryterium cząstkowego w grupie podkryteriów,

w_i^w – wartość priorytetu kryterium głównego.

Obliczenia przedstawiono w formie tabelarycznej (tabela 11).

Tabela 11. Hierarchizacja kryteriów i podkryteriów

Podkryteria	Wektor priorytetu w grupach podkryteriów W_i^w	Wektor priorytetu ogólny	Hierarchia ważności
A1	0,6664	0,0476	6
A2	0,0996	0,0071	12
A3	0,1309	0,0093	10
A4	0,1031	0,0074	11

B1	0,3889	0,2910	2
B2	0,1181	0,0884	4
B3	0,0797	0,0596	5
B4	0,4133	0,3092	1
C1	0,5245	0,0946	3
C2	0,1824	0,0329	8
C3	0,0878	0,0158	9
C4	0,2052	0,0370	7

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 11 przedstawiono wyniki obliczeń. Jak można zauważyć, eksperci najwyżej ocenili kryterium związane z przebiegiem trasy. Najważniejszym czynnikiem determinującym przebieg przyszłej inwestycji okazała się długość przecięcia terenów cennych przyrodniczo (w tym objętych ochroną). Drugim co do ważności jest kryterium uwzględniające kolizje ze szlakami migracji zwierząt. Na trzecim miejscu w rankingu kryteriów znalazła się konieczność budowy przejść dla zwierząt. Jest to subkryterium z grupy drugiej obejmującej infrastrukturę towarzyszącą inwestycji, jednak ze względu na ścisły związek z kryteriami środowiskowymi zostało ocenione równie wysoko. W pierwszej grupie kryteriów wysoko została oceniona technologia wykonania nawierzchni. Jest to też bardzo istotny czynnik, a wybór konkretnego rozwiązania może zadecydować o większym lub mniejszym obciążeniu środowiska zarówno w trakcie budowy, jak i w ciągu późniejszej eksploatacji.

Podsumowanie

Realizacja inwestycji transportowych jest niezwykle skomplikowana. Głównym problemem związanym z tego typu przedsięwzięciem jest ich rozmiar – trasy ciągną się dziesiątki kilometrów i ich właściwy wybór związany z lokalizacją inwestycji jest niezwykle trudny. Tereny, które przecinają połączenia drogowe, są bardzo różne. Panują na nich różnorodne warunki inwestycyjne, które determinują możliwości realizacji takich inwestycji. Wśród determinantów rozbudowy sieci transportowej na pierwsze miejsce wysuwają się determinanty środowiskowe.

Przeprowadzone w artykule obliczenia pokazały, jak za pomocą metod analizy wielokryterialnej można uporządkować kryteria pozwalające ocenić, czy planowana droga powinna przebiegać przez dany obszar, czy należy wybrać inne rozwiązanie. Kryteria związane bezpośrednio z terenami chronionymi uzyskały największą ilość punktów. Po uporządkowaniu wszystkich kryteriów można przedstawić listę rankingową:

- 1) długość przecięcia terenów wartościowych przyrodniczo;
- 2) kolizje ze szlakami migracji zwierząt;
- 3) ilość koniecznych przejść dla zwierząt;
- 4) ilość drzew do wycięcia;
- 5) przecięcie cieków wodnych;
- 6) technologia wykonania nawierzchni;
- 7) odwodnienie powierzchniowe dróg;
- 8) długość ogrodzeń zabezpieczających;
- 9) długość ekranów przeciwhałasowych;
- 10) długość tras dojazdowych;
- 11) dowóz materiałów i surowców i możliwości magazynowania;
- 12) czas realizacji.

Przykład analizy przedstawiony w artykule pokazuje, że metody analizy wielokryterialnej mogą być pomocne w ocenie kryteriów związanych z wyborem wariantów rozbudowy sieci transportowej, a ich zastosowanie może ułatwić podejmowanie ważnych decyzji.

BIBLIOGRAFIA

1. Abu Dabous S., Alkass S., *Decision support method for multi-criteria selection of bridge rehabilitation strategy*, Construction Management and Economics, 26 (8), 2008, pp. 883-893.
2. Marques G., Gourc D., Lauras M., *Multi-criteria performance analysis for decision making in Project Management*, International Journal of Project Management, pp. 1057-106, 929 (8)/2011.
3. Saaty T.L., *How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process*, European Journal of Operational Research, 48 1990, pp. 9-26.
4. Szafranko E., *Application of the AHP method to optimization of the choice of roadside trees*, The 2nd Virtual International Conference on Advanced Research in Scientific Areas, Žilina, Slovakia, December 2-6/2013.
5. Al-Harbi K.M., *Application of the AHP in project management*, International Journal of Project Management, 19, 19-27, 2001, pp. 19-27.
6. Brown M.A., *Construction management: the management of the development, conservation and improvement of the built environment*, Organization, Technology & Management in Construction: An International Journal, 4 (2)/2012, pp. 457-460.
7. Šelih J., Kne A., Srdić A., Žura M., *Multiple-criteria decision support system in highway infrastructure management*, Transport, 23 (4)/2008, pp. 299-305.
8. Negahban S.S., Baecher G.B., Skibniewski M.J., *A decision-making model for adoption of enterprise resource planning tools by small-to-medium size construction organizations*, Journal of Civil Engineering and Management, 8 (2)/2012, pp. 253-264.

9. Zavadskas E.K., Kaklauskas A., Peldschus F., Turskis Z., *Multi-attribute assessment of road design solutions by using the COPRAS method*, The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, 2 (4)/ 2007, pp. 195-203.
10. Fong P. Sik-Wah, Choi Kit-Young S., *Final contractor selection using the analytical hierarchy process*, Construction Management and Economics, 18/ 2000, pp. 547-557.
11. Saaty T.L., *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*, RWS Publications, Pittsburgh 1994.
12. Szafranko E., *Zastosowanie analizy hierarchicznej w ocenie wariantów planowanej inwestycji*, Archives of Institute of Civil Engineering, 13/2012, s. 319-333.
13. Szafranko E., *Multi-criteria methods in an analysis of variants of a construction project*, *International Journal of Scientific Publication*, Materials, Methods & Technologies, vol. 9/2015, pp. 155-168.

Piotr Szczypa
Uniwersytet Szczeciński

Publiczny transport zbiorowy w Bobolinie na tle innych miejscowości Gminy Kołbaskowo

Streszczenie: W opracowaniu poddano analizie publiczny transport zbiorowy w Bobolinie na tle innych miejscowości Gminy Kołbaskowo. Celem opracowania jest prezentacja i ocena przyjętej koncepcji publicznego transportu zbiorowego w Gminie Kołbaskowo przez pryzmat miejscowości Bobolin. Przyjęto następującą hipotezę: publiczny transport zbiorowy w Bobolinie nie spełnia oczekiwań mieszkańców i wypada niekorzystnie na tle większości miejscowości Gminy Kołbaskowo.

Słowa kluczowe: publiczny transport zbiorowy, komunikacja miejska, gmina wiejska.

Wstęp

Publiczny transport zbiorowy to uregulowany w ramach ustawy o publicznym transporcie zbiorowym¹ powszechnie dostępny, regularny przewóz osób wykonywany w określonych odstępach czasu i po określonej linii lub sieci transportowej. W praktyce większości gmin w Polsce jest to transport lądowy kołowy, wykonywany autobusami, w nielicznych miastach trolejbusami. Transport lądowy szynowy, a mianowicie kolej, tramwaj, metro, z uwagi na niezbędną infrastrukturę w odniesieniu do transportu gminnego, nie jest tak powszechny, jak ten realizowany autobusami.

Publiczny transport zbiorowy ma za zadanie zaspokoić potrzeby komunikacyjne społeczeństwa, ze szczególnym uwzględnieniem dojazdu do i z miejsca pracy, miejsca nauki, ośrodków zdrowia, kultury i wypoczynku. W niniejszym opracowaniu zawężono zasięg rozważań do jednej gminy, ze szczególnym uwzględnieniem wybranej miejscowości z jej terenu. W związku z tym autor celowo pomija szerszą charakterystykę publicznego transportu zbiorowego.

Celem opracowania jest prezentacja i ocena przyjętej koncepcji publicznego transportu zbiorowego w Gminie Kołbaskowo przez pryzmat miejscowości

¹ Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, tekst jednolity, DzU z 2015 r., poz. 1440, 1753, 1890, z 2016 r. poz. 1342.

Bobolin. Przyjęto następującą hipotezę: publiczny transport zbiorowy w Bobolinie nie spełnia oczekiwań mieszkańców i wypada niekorzystnie na tle większości miejscowości Gminy Kołbaskowo. Autor przy pisaniu wykorzystał metody indukcji i dedukcji na podstawie informacji pochodzących z zasobów internetowych, Urzędu Gminy Kołbaskowo oraz własnych doświadczeń jako sołtysa sołectwa Bobolin.

Podstawy teoretyczne transportu zbiorowego

Jak słusznie zauważa H. Kołodziejski: „Rozwój społeczno-gospodarczy poszczególnych regionów, nasilenie procesów urbanizacyjnych oraz zmiana zachowań i stylu życia ludności wywierają zasadniczy wpływ na tworzenie się i ustawiczne przekształcanie powiązań transportowych między miastem i strefami podmiejskimi”². Wskazana sytuacja ma miejsce w odniesieniu do rozpatrywanej Gminy Kołbaskowo, która jest zarówno „sypialnią”, jak i miejscem lokalizacji przedsiębiorstw handlowych, usługowych oraz produkcyjnych. Publiczny transport zbiorowy wykonywany na obszarze dwóch lub więcej gmin, na podstawie porozumień międzygminnych, może kwalifikować się do terminu ‘transport miejski’, np. tak, jak w przypadku Gminy Szczecin i Gminy Kołbaskowo.

Gminy położone w bezpośrednim sąsiedztwie dużego miasta konkurują między sobą, tworząc jak najlepsze warunki do rozwoju przedsiębiorczości i życia dla dotychczasowych i nowych mieszkańców. Rosnąca konkurencja pomiędzy gminami przejawia się w dążeniu do wzrostu jakości usług publicznych, w tym transportu zbiorowego.

Publiczny transport zbiorowy na terenach gmin sąsiadujących z dużym miastem realizowany jest z małymi wyjątkami komunikacją autobusową. Wynika to z typowych zalet autobusu jako środka transportu zbiorowego, a mianowicie:³

- łatwość dostosowania tras i linii oraz typu taboru do zmieniających się potrzeb przewozowych;
- różnorodność form obsługi ze względu na różne typy taboru, jak również możliwości uzyskiwania wysokiej zdolności przewozowej i prędkości komunikacyjnej w wypadku korzystania z wydzielonych pasów ruchu lub specjalnych jezdni i „konwojowego” prowadzenia ruchu;
- korzystanie z ogólnodostępnych urządzeń drogowych, pod warunkiem jednak, że zostaną one dostosowane do ruchu autobusów; konieczne jest

² H. Kołodziejski, *Pojęcie, zakres i zasięg oddziaływania transportu miejskiego* [w:] O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008, s. 15-16.

³ J. Bogusławski, *Infrastruktura i inżynieria ruchu transportu miejskiego* [w:] O. Wyszomirski (red.), op. cit., s. 48.

wyznaczenie tras dla transportu zbiorowego już na etapie opracowania planów zagospodarowania przestrzennego.

Z punktu widzenia przyjętej problematyki opracowania istotna jest kwestia źródła popytu na usługi transportu zbiorowego, którym jest potrzeba komunikacyjna definiowana jako „[...] chęć, potrzeba czy też żądanie danej jednostki lub określonej zbiorowości dotyczące realizacji procesu przemieszczania się z jednego miejsca w drugie”⁴. Potrzeby komunikacyjne danej społeczności (np. mieszkańców gminy) charakteryzują się nierównomiernością występowania, co uzewnętrznia się w wahanich popytu na usługi transportu zbiorowego zarówno w czasie, jak i przestrzeni.

Nierównomierność czasowa potrzeb komunikacyjnych przejawia się przede wszystkim w postaci wahań godzinowych w ciągu doby i dobowych w ciągu tygodnia. Wynika to z organizacji pracy i życia mieszkańców gminy, przez co występują tzw. szczyty przewozowe związane z dojazdami i powrotami z miejsc pracy i nauki. Natomiast nierównomierność przestrzenna potrzeb komunikacyjnych ma postać wahań kierunkowych.

Klienci zgłaszają najczęściej następujące oczekiwania wobec transportu zbiorowego:

- połączenie bez konieczności przesiadania się;
- dogodna częstotliwość kursów na danej trasie;
- skomunikowanie z najważniejszymi miejscami (praca, nauka, służba zdrowia, rozrywka, instytucje publiczne);
- akceptowalna opłata za przejazd;
- punktualność.

Przy planowaniu rozwiązań komunikacyjnych powinno się przeprowadzić badania w zakresie oczekiwań mieszkańców danej gminy. Uwzględnienie wyników konsultacji społecznych może przyczynić się do skutecznej organizacji publicznego transportu zbiorowego na terenie gminy.

Charakterystyka Gminy Kołbaskowo w kontekście organizacji transportu zbiorowego

Kołbaskowo jest gminą wiejską położoną w województwie zachodniopomorskim w południowej części powiatu polickiego. Od północnego wschodu Gmina Kołbaskowo sąsiaduje bezpośrednio z miastem wojewódzkim Szczecin. Od strony zachodniej i południowej gmina graniczy z Niemcami, a od strony wschodniej styka się z przyrodniczym parkiem krajobrazowym Dolina Dolnej Odry. Przez

⁴ Z. Pawlicka, *Przewozy pasażerskie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978, s. 14.

gminę biegnie autostrada A-6, droga krajowa nr 13 i stosunkowo gęsta sieć dróg powiatowych. Oprócz połączeń drogowych, przez Gminę Kołbaskowo przebiegają dwie linie kolejowe:

- Szczecin Gumieńce – Stobno – Pasewalk (Niemcy);
- Szczecin Gumieńce – Kołbaskowo – Berlin (Niemcy).

Jednak aktualnie brakuje czynnej dla ruchu pasażerskiego stacji na terenie gminy, dlatego całość publicznego transportu zbiorowego realizowana jest przez transport lądowy kołowy.

Gęstość zaludnienia według stanu na rok 2016 wynosi 111 mieszkańców na 1 km². Łączna liczba mieszkańców stałych i czasowych na dzień 11 października 2016 r. wynosi 11 677 osób. Wykaz ilościowy mieszkańców w rozbiu na poszczególne miejscowości przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz ilościowy mieszkańców Gminy Kołbaskowo na dzień 11.10.2016 r.

Lp.	Miejscowość	Mieszkańcy:		
		stali	czasowi	aktualni
1.	Barnisław	299	2	301
2.	Będargowo	341	1	342
3.	Bobolin	164		164
4.	Kamieniec	335	11	346
5.	Kamionki	4		4
6.	Karwowo	86	9	95
7.	Kołbaskowo	602	1	603
8.	Kurów	230	1	231
9.	Moczyły	174	1	175
10.	Ostoja	384	5	389
11.	Pargowo	105	1	106
12.	Przeclaw	3439	77	3516
13.	Przylep	115	3	118
14.	Rajkowo	152	1	153
15.	Rosówek	65	10	75
16.	Siadło Dolne	289	4	293
17.	Siadło Górne	228	2	230
18.	Smętowice	4		4
19.	Smolęcín	109	1	110
20.	Stobno	494	11	505
21.	Ustowo	364	8	372
22.	Warnik	172	1	173
23.	Warzymice	3192	46	3238
24.	Razem	11480	197	11677

Źródło: opracowanie własne na podstawie rejestru mieszkańców otrzymanego z Referatu Spraw Obywatelskich Gminy Kołbaskowo.

Mieszkańcy w wieku przedprodukcyjnym stanowią około 23% populacji, w wieku produkcyjnym 68%, a w wieku poprodukcyjnym 9%. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym wynosi około 5%. Większość pracujących zatrudnionych jest na terenie Gminy Szczecin. Na terenie Gminy Kołbaskowo nie ma szkół ponadgimnazjalnych, dlatego młodzież uczy się w szkołach zawodowych, technikach, liceach, a także studiująca korzysta z placówek edukacyjnych Szczecina. Ponadto część młodzieży uczęszcza do gimnazjów zlokalizowanych w Szczecinie. Przychodnie świadczące podstawową opiekę medyczną oraz wybrane usługi specjalistyczne (odpłatne) na terenie Gminy Kołbaskowo znajdują się w miejscowości Przeclaw. Miasto Szczecin zapewnia dostęp do szerokiej gamy specjalistów w poradniach i szpitalach. Poza miejscowością Przeclaw i Warzymice nie ma większych sklepów spożywczych (wyjątek stanowi miejscowość Ustowo, w obrębie której znajduje się hipermarket). Jednak znajduje się on w znacznej odległości od zabudowań mieszkalnych. W pozostałych miejscowościach nie ma w ogóle sklepu lub znajdują się małe placówki handlowe o stosunkowo wysokich marżach handlowych. Na terenie Gminy Kołbaskowo nie ma ośrodków kultury typu kino, teatr, galerie itd. Bardzo uboga jest oferta sportowa, rekreacyjna oraz gastronomiczna.

Przedstawiona charakterystyka Gminy Kołbaskowo świadczy o dużej potrzebie przemieszczania się mieszkańców, szczególnie do i ze Szczecina oraz do i z następujących miejscowości:

- Przeclawia (przychodnie, sklepy, urząd pocztowy; filia Wydziału Komunikacji Starostwa Powiatowego Police);
- Kołbaskowa (Urząd Gminy, urząd pocztowy; Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej; Filia Powiatowego Urzędu Pracy z Polic, cmentarz);
- Rosówka (Straż Gminna, Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej, docelowo Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej).

Aktualnie publiczny transport zbiorowy realizowany jest w ramach połączeń autobusowych, których usługi są świadczone przez Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie, który organizuje transport tramwajowy na terenie Szczecina oraz komunikację autobusową na terenie Szczecinie i dwóch gmin sąsiednich: Kołbaskowo i Dobra. Ze Szczecina do miejscowości Gminy Kołbaskowo kursują autobusy czterech linii autobusowych dziennych: 70, 81, 83, 88 i jedna nocna 523.

Oczekiwania mieszkańców Bobolina w zakresie publicznego transportu zbiorowego

Autor jest mieszkańcem i jednocześnie sołtysem sołectwa Bobolin, dzięki czemu zna opinie mieszkańców w zakresie oceny aktualnej oferty przewozowej komunikacji miejskowej, jak i oczekiwań artykułowanych podczas zebrań wiej-

skich oraz okazjonalnych rozmów. Bobolin to przygraniczna wieś licząca 164 mieszkańców. Z uwagi na funkcjonujące w poprzednim wieku tzw. PGR tylko trzy gospodarstwa domowe zajmują się rolnictwem i to w ograniczonym zakresie, a członkowie ich rodzin zatrudnieni są poza rolnictwem. Zdecydowana większość osób w wieku produkcyjnym jest zatrudniona w jednostkach sektora publicznego lub prywatnego na terenie Gminy Kołbaskowo (miejscowości: Będargowo, Kołbaskowo, Przeclaw) oraz w Szczecinie i sąsiedniej także wiejskiej Gminie Dobra (miejscowość Mierzyn). Młodzież ponadgimnazjalna uczy się w szkołach lub uczelniach wyższych w Szczecinie. Mieszkańcy w ramach świadczeń podstawowej opieki zdrowotnej korzystają z usług lekarzy rodzinnych w przychodniach w miejscowości Przeclaw. Urząd pocztowy, pod który podlega Bobolin, znajduje się w Kołbaskowie. Dzieci w wieku przedszkolnym mogą uczęszczać do przedszkola znajdującego się przy Szkole Podstawowej im. Rotmistrza Witolda Pileckiego w Będargowie, w której uczą się dzieci w klasach 0-6, natomiast edukacja w gimnazjum odbywa się w miejscowości Przeclaw. Transport do szkoły podstawowej i gimnazjum organizuje Gmina Kołbaskowo, transport do przedszkola zgodnie z przepisami muszą zapewnić rodzice (opiekunowie) dzieci. Część mieszkańców Bobolina zobligowana jest do korzystania z publicznego transportu zbiorowego, ponieważ nie posiada własnego samochodu z uwagi na brak prawa jazdy lub z przyczyn ekonomicznych.

Podobnie, jak w przypadku całej Gminy Kołbaskowo, tak i w przypadku Bobolina widać, że miejscowość położona jest w zasięgu oddziaływania Gminy Szczecin, dlatego priorytetem było i jest dobre skomunikowanie Bobolina ze Szczecinem, zapewniające dogodne połączenia przede wszystkim do miejsca:

- pracy,
- nauki,
- zakupów,
- specjalistycznej opieki medycznej,
- rozrywki,
- dalszej podróży na terenie kraju lub zagranicy.

W porównaniu do oferty transportowej, realizowanej jeszcze kilka lat temu przez Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Szczecinie, obecny publiczny transport zbiorowy dla mieszkańców Bobolina udających się do i ze Szczecina przedstawia się zdecydowanie lepiej. Jednak mieszkańcy Bobolina przez wiele lat byli przyzwyczajeni do tego, że mają bezpośrednie skomunikowanie z miejscowościami:

- Przeclaw (możliwość dojazdu do lekarza rodzinnego, poczty);
- Kołbaskowo (możliwość dojazdu do Urzędu Gminy, poczty, Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej, Filii Powiatowego Urzędu Pracy w Policach, cmentarza);

- Będargowo (szkoła podstawowa, cmentarz).

Połączenia z ww. miejscowościami były realizowane w ramach kursów autobusów PKS Szczecin, natomiast aktualna linia autobusowa nr 88 jadąca przez Bobolin nie ma ich na swojej trasie. W związku z tym najczęściej artykułowane oczekiwania mieszkańców Bobolina w zakresie publicznego transportu zbiorowego dotyczą:

- przywrócenia skomunikowania z miejscowością Przeclaw i Kołbaskowo;
- dodatkowych kursów autobusu ze Szczecina w godzinach późnych wieczornych w dni powszednie;
- zwiększenia ilości połączeń ze Szczecinem w soboty i dni świąteczne.

Należy zaznaczyć, że podobne oczekiwania artykułują mieszkańcy innych miejscowości skupionych przy linii autobusowej 88, dlatego sőtysy danych miejscowości wraz ze swoimi radnymi przy poparciu Wójta Gminy Kołbaskowo zgłaszają postulaty do jednostki decyzyjnej w zakresie rozkładu jazdy komunikacji miejskiej w Szczecinie. Niestety, z uwagi na ograniczenia taboru, pracowników, finansowe, na ten moment nie są one możliwe do zrealizowania.

Publiczny transport zbiorowy w miejscowości Bobolin

Miejscowość Bobolin znajduje się na trasie linii autobusowej nr 88. Linia ta łączy Szczecin (dzielnica Gumieńce) z następującymi miejscowościami Gminy Kołbaskowo: Ostoja, Przylep, Stobno, Bobolin i Warnik. W miejscowości znajdują się dwa przystanki autobusowe z wiatami dla podróżnych. Czas podróży ze Szczecina do Bobolina wynosi 20 minut.

Z Bobolina do Szczecina w dni powszednie od poniedziałku do piątku realizowanych jest 10 kursów:

- 5 przed południem o godzinie 5:08, 6:05, 6:50, 7:52, 8:59;
- 5 po południu o godzinie 13:16, 14:18, 16:23, 17:35, 18:49.

Natomiast w soboty, niedziele i święta jest 5 połączeń do Szczecina o godzinie 5:58, 9:47, 16:25, 17:37, 22:18.

Kursy powrotne ze Szczecina są w analogicznej ilości i realizowane są o następujących godzinach (przystanek „Gumieńce” stanowiący punkt przesiadkowy z tramwaju linii 8 i 10 jadących z centrum Szczecina):

- w dni powszednie: 4:37, 5:37, 6:21, 7:24, 8:31, 12:46, 13:50, 15:55, 17:07, 18:22;
- w soboty, niedziele i święta: 5:19, 9:19, 15:58, 17:09, 21:39.

W dni robocze w godzinach przedpołudniowych częstotliwość kursowania autobusu linii 88 zaspokaja potrzeby mieszkańców Bobolina. Jednak w ramach połączeń popołudniowych i wieczornych brakuje kursu po godzinie 21, umożliwiającego powrót osób pracujących do późnych godzin wieczornych oraz młodzieży korzystających z zajęć pozaszkolnych. W przypadku połączeń realizowanych w soboty i niedziele, mieszkańcy wskazują na zbyt dużą przerwę w kursowaniu autobusu między godziną 9 a 16, przy jednoczesnym zablokowaniu dwóch połączeń popołudniowych.

Połączenie autobusowe linii 88 nie zapewnia mieszkańcom Bobolina dojazdu do lekarza rodzinnego (Przeclaw) oraz wskazanych wcześniej urzędów i instytucji (Kołbaskowo), co bardzo często zgłaszane jest sołtysowi. Obecnie mieszkańcy Bobolina chcący dotrzeć do Przeclawia mogą pojechać autobusem linii 88 do końcowego przystanku w Warniku, skąd kursuje autobus linii 83 jadący przez Przeclaw. Niestety, linie autobusowe nie są skomunikowane, przez co czas oczekiwania jest bardzo długi. Część mieszkańców pokonuje odcinek Bobolin – Warnik pieszo, jednak w przypadku osób starszych, chorych, chcących dotrzeć do lekarza rodzinnego jest to niemożliwe. Alternatywnym rozwiązaniem jest podróż przez Szczecin. Jednak w tym przypadku wymagane są dwie przesiadki, a sama podróż do odległych tylko o 9 km miejscowości Przeclaw lub Kołbaskowo trwa ponad godzinę przy założeniu dobrego skomunikowania trzech linii autobusowych: 88, 60 i 81.

Publiczny transport zbiorowy w pozostałych miejscowościach Gminy Kołbaskowo

Publiczny transport zbiorowy na terenie Gminy Kołbaskowo obsługiwany jest przez komunikację miejską ze Szczecina w ramach czterech linii autobusowych dziennych o numerach 70, 81, 83, 88 i jednej linii nocnej numer 523. Wykaz miejscowości, do których dojeżdżają autobusy danej linii, znajduje się w tabeli 2.

Tabela 2. Wykaz miejscowości Gminy Kołbaskowo obsługiwanych przez daną linię autobusową

Lp.	Miejscowość	Linia autobusowa numer:				
		70	81	83	88	523
1.	Barnisław			X		
2.	Będargowo			X		
3.	Bobolin				X	
4.	Kamieniec	X				
5.	Kamionki	X				
6.	Karwowo			X		

7.	Kołbaskowo	X	X			
8.	Kurów	X				
9.	Moczyły	X				
10.	Ostoja				X	
11.	Pargowo	X				
12.	Przeclaw		X	X		X
13.	Przylep				X	
14.	Rajkowo ^o		!	!		!
15.	Rosówek	X				
16.	Siadło Dolne	X				
17.	Siadło Górne	X				
18.	Smętowice	X	X			
19.	Smolęcín			X		
20.	Stobno				X	
21.	Ustowo	X				
22.	Warník			X	X	
23.	Warzymice		X	X		X

- * Przez miejscowość Rajkowo nie przejeżdża żadna linia autobusowa. Jednak z uwagi na bliskość do miejscowości Warzymice można przyjąć skomunikowanie obu miejscowości za porównywalne. Miejscowość Rajkowo nie będzie brana pod uwagę w dalszej części badań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.zditm.szczecin.pl/pasazer/rozklady-jazdy,wedlug-linii> [data dostępu 27.10.2016 r.].

Na podstawie danych tabeli 2 można stwierdzić, że:

- linia autobusowa numer 70 przejeżdża przez 11 miejscowości Gminy Kołbaskowo, numer 81 przez 4 miejscowości, numer 83 przez 7 miejscowości, numer 88 przez 5 miejscowości i nocna numer 523 przez 2 miejscowości;
- 16 miejscowości obsługiwanych jest przez jedną linię autobusową, 3 miejscowości przez dwie linie autobusowe (Kołbaskowo i Smętowice) oraz 2 największe miejscowości przez trzy linie autobusowe (Przeclaw i Warzymice);
- z siedzibą gminy skomunikowanych jest 12 miejscowości, pozostałych 9 miejscowości, w tym Bobolin, nie mają zapewnionego bezpośredniego połączenia z Kołbaskowem;
- z miejscowości Przeclaw (dostępność do lekarza rodzinnego) mają bezpośrednie połączenie mieszkańcy tylko 8 miejscowości, pozostałe 13, w tym Bobolin, nie mają dogodnego skomunikowania z Przeclawiem.

W tabeli 3 przedstawiono ilość połączeń do i ze Szczecina w rozbiciu na poszczególne miejscowości Gminy Kołbaskowo wraz ze wskaźnikiem ilości mieszkańców danej miejscowości przypadających na jeden kurs autobusu do Szczecina.

Tabela 3. Statystyka połączeń autobusowych wg miejscowości Gminy Kołbaskowo

Lp.	Miejscowość	Ilość kursów autobusów				Liczba mieszkańców na jeden kurs autobusu do Szczecina w dni:	
		do Szczecina w dni:		ze Szczecina w dni:			
		robocze	pozostałe	robocze	pozostałe	robocze	pozostałe
1.	Barnisław	17	12	17	12	17	25
2.	Będargowo	17	12	17	12	20	28
3.	Bobolin	10	5	10	5	16	32
4.	Kamieniec	12	5	5	2	28	69
5.	Kamionki	10	5	6	3	1	1
6.	Karwowo	17	12	17	12	5	7
7.	Kołbaskowo	31	7	30	7	19	86
8.	Kurów	11	5	11	5	33	73
9.	Moczyły	10	5	6	3	17	35
10.	Ostoja	12	5	12	5	32	77
11.	Pargowo	6	2	5	2	17	53
12.	Przeclaw	63	29	49	27	55	121
13.	Przylep	12	5	12	5	9	23
14.	Rajkowo	---	---	---	---	---	---
15.	Rosówek	6	2	5	2	12	37
16.	Siadło Dolne	12	5	12	5	24	58
17.	Siadło Górne	12	5	12	5	19	46
18.	Smętowice	31	7	30	7	1	1
19.	Smolecin	17	12	17	12	6	9
20.	Stobno	12	5	12	5	42	101
21.	Ustowo	12	5	11	5	31	74
22.	Warnik	27	17	27	17	6	10
23.	Warzymice	69	41	66	39	46	78

* Wartości wskaźnika zostały podane po odrzuceniu dziesiętnych części, w przypadku wartości poniżej jedności wskazano 1.

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.zditm.szczecin.pl/pasazer/rozklady-jazdy>, według linii [data dostępu 27.10.2016 r.] oraz danych z tabeli 1.

Dane zawarte w tabeli 3 skłaniają do następujących wniosków:

- Kołbaskowo, Przeclaw, Smętowice i Warzymice to miejscowości o największej liczbie kursów autobusów do Szczecina (od 27 do 69 w dni robocze); Przeclaw, Warzymice i Kołbaskowo to najbardziej zaludnione miejscowości Gminy Kołbaskowo, więc duża liczba połączeń jest zrozumiała, tym bardziej, że Kołbaskowo jest siedzibą gminy. Natomiast miejscowość Warnik zaledwie 173 mieszkańcami ma aż 27 kursów w dni robocze, jest to wynik objęcia miejscowości przez dwie linie autobusowe. Smętowice dużą liczbę

połączeń, mimo najmniejszej liczby mieszkańców (zaledwie 4 osoby), zawdzięczają swojemu położeniu między Przeclawiem a Kołbaskowem.

- dwie peryferyjne miejscowości Pargowo i Rosówek mają najmniejszą liczbę kursów do Szczecina w całej Gminie Kołbaskowo (poniżej 10, a mianowicie: 6 w dni robocze i 2 w pozostałe dni tygodnia);
- miejscowości o skrajnie niskim wskaźniku liczby mieszkańców przypadających na jeden kurs autobusu do Szczecina zarówno w dni robocze, jak i pozostałe (10 osób lub mniej) to: Kamionki, Karwowo, Smętowice, Smółcin, Warnik.

Zawartość tabeli 3 na tle innych gmin wiejskich w Polsce świadczy o trosce władz Gminy Kołbaskowo o swoich mieszkańców. Należy pamiętać, że Gmina Kołbaskowo dopłaca do prawie wszystkich kursów autobusowych realizowanych na terenie gminy (stawka uzależniona od wozokilometra). Większość kursów jest nierentownych, co jednak jest zjawiskiem typowym w przypadku publicznego transportu zbiorowego.

Ocena publicznego transportu zbiorowego w Bobolinie

Przedstawione wcześniej treści plasują Bobolin i jego dostępność komunikacyjną w ramach publicznego transportu zbiorowego poniżej większości miejscowości Gminy Kołbaskowo. Tylko 5 na 23 miejscowości ma 10 lub mniej połączeń ze Szczecinem w dni robocze, w tym właśnie Bobolin. Mieszkańcy Bobolina nie mają bezpośredniego połączenia autobusowego z Przeclawiem i Kołbaskowem, w których to miejscowościach skoncentrowane są różnego typu urzędy, instytucje i jednostki ważne z punktu widzenia osoby mieszkającej w Gminie Kołbaskowo.

Liczni mieszkańcy Bobolina, zamiast korzystać z autobusu linii nr 88 przejeżdżającego przez ich miejscowość, wybierają (lub są zmuszeni) autobus linii 83, do którego udają się pieszo do Warnika, pokonując około od 1 do 2 km drogi. Mieszkańcy Bobolina oceniają publiczny transport zbiorowy przede wszystkim przez pryzmat bardzo dobrze skomunikowanej sąsiedniej miejscowości Warnik, która z racji swojego położenia ma dwie linie autobusowe.

Pełna ocena publicznego transportu zbiorowego wymaga jednak szerszego spojrzenia, szczególnie w odniesieniu do rozwiązań wcześniejszych i kosztów. Komunikacja realizowana wcześniej przez PKS Szczecin zapewniała o połowę mniej połączeń ze Szczecinem niż aktualnie komunikacja miejska ze Szczecina. Szczególnie istotną kwestią są opłaty ponoszone przez mieszkańców za przejazd. Są one obecnie zdecydowanie niższe niż w przypadku usług świadczonych przez PKS Szczecin, zarówno w przypadku biletów jednorazowych, jak miesięcznych.

Ponadto Gminę Kołbaskowo i Gminę Szczecin obsługuje ten sam przewoźnik, dzięki czemu nie ma potrzeby zakupu biletów jednorazowych lub miesięcznych dwóch przedsiębiorstw transportowych. Zatem wydatki gospodarstwa domowego na komunikację zbiorową uległy zmniejszeniu po zmianie przewoźnika.

Gmina Kołbaskowo partycypuje w kosztach utrzymania publicznego transportu zbiorowego na swoim terenie. Nie można w tym przypadku kierować się wyłącznie liczbą mieszkańców danej miejscowości. Liczba mieszkańców Bobolina przypadająca na jeden kurs autobusu do Szczecina jest podobna do wielu innych miejscowości w gminie i przyjmuje stosunkowo niskie wartości (tabela 3), co świadczy o dużych nakładach ze strony gminy na utrzymanie połączeń z Bobolinem.

W opinii autora oraz licznych mieszkańców Bobolina, podwyższenie jakości transportu zbiorowego jest możliwe przede wszystkim dzięki poprawie skomunikowania przynajmniej z Przeclawiem. Postulat ten jest możliwy do osiągnięcia w wyniku innej organizacji linii autobusowych na terenie gminy. Krytycznie należy w tym przypadku ocenić brak konsultacji społecznych z mieszkańcami Bobolina na etapie projektowania tras autobusowych, które można było inaczej zorganizować, zapewniając większej liczbie miejscowości skomunikowanie z Przeclawiem i Kołbaskowem przy podobnych kosztach ponoszonych przez Gminę Kołbaskowo.

W opracowaniu przyjęto następującą hipotezę: publiczny transport zbiorowy w Bobolinie nie spełnia oczekiwań mieszkańców i wypada niekorzystnie na tle większości miejscowości Gminy Kołbaskowo. Hipoteza ta została zweryfikowana pozytywnie.

Podsumowanie

1. Publiczny transport zbiorowy w Bobolinie nie spełnia w pełni oczekiwań mieszkańców. Zapewnia połączenie z i do Szczecina, jednak nie gwarantuje skomunikowania z dwiema najważniejszymi dla mieszkańców Bobolina miejscowościami – Przeclawiem i Kołbaskowem, w których znajdują się: lekarze rodzinni, urzędy pocztowe, Urząd Gminy, Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej, filia Powiatowego Urzędu Pracy.
2. Publiczny transport zbiorowy w Bobolinie na tle innych miejscowości Gminy Kołbaskowo w odniesieniu do liczby mieszkańców, kosztów ponoszonych przez gminę jest porównywalny, jednak w kontekście ilości kursów plasuje się niekorzystnie.
3. Aktualny publiczny transport zbiorowy w Bobolinie, w porównaniu do wcześniejszych rozwiązań, zapewnia jego mieszkańcom liczniejsze kursy przy jednoczesnym obniżeniu opłaty za przejazd.

4. Należy rozważyć zmianę organizacji komunikacji zbiorowej na terenie Gminy Kołbaskowo celem zwiększenia skomunikowania z Przeclawiem i Kołbaskowem.

BIBLIOGRAFIA

Bogusławski J., *Infrastruktura i inżynieria ruchu transportu miejskiego*, [w:] O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.

<http://www.zditm.szczecin.pl/pasazer/rozklady-jazdy,wedlug-linii> [data dostępu 27.10.2016 r.].

Kołodziejcki H., *Pojęcie, zakres i zasięg oddziaływania transportu miejskiego*, [w:] O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.

Pawlicka Z., *Przewozy pasażerskie*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1978.

Ustawa z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, tekst jednolity DzU z 2015 r., poz. 1440, 1753, 1890, z 2016 r., poz. 1342.

Wykaz ilościowy mieszkańców Gminy Kołbaskowo na dzień 11.10.2016 r.

Paweł Antoszak

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Logistycy i transportowcy na rynku pracy

Streszczenie: Celem referatu będzie bliższa prezentacja, analiza i ocena sytuacji na rynku pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014. W szczególności zaś, głównym celem autora jest objaśnienie tego, jakie to zmiany zachodziły w poziomach i dynamice przeciętnego wynagrodzenia i zatrudniania w transporcie z uwzględnieniem transportu lądowego i morskiego, transportu wodnego oraz poczty i telekomunikacji i co było ich przyczyną. Przeciętne zatrudnienie i wynagrodzenie będzie uwzględniało podział ze względu na status zatrudnienia. Analizy i badania będą zawierały także podział ze względu na ilość osób przyjętych, jak i zwolnionych w dziale transport w Polsce w latach 2004–2014. W referacie tym zostaną również porównane koszty pracy działu transport z innymi działami gospodarki narodowej w Polsce. Koszty pracy będą oceniane pod względem ich wysokości i to zarówno przypadającego na jednego zatrudnionego, jak i jedną godzinę przepracowaną. Zamiarem autora jest także zrealizowanie celu polegającego na wskazaniu na uwarunkowania i możliwości zmian na rynku pracy w dziale gospodarki narodowej, jakim jest transport, a dotyczącego oddziaływania na pożądane poziomy i dynamikę zatrudniania i wynagradzania.

Słowa kluczowe: zatrudnianie, wynagradzanie, płace, koszty pracy, transport, logistyka, pracownik, pracodawca, przedsiębiorstwo.

Wstęp

Problemy rynku pracy należą do podstawowych oraz istotnych zagadnień współczesnej gospodarki. Dotyczą one bowiem czynnika ludzkiego i świadczonej przez niego usługi pracy oraz oczekiwań pracowników z tą pracą związanych w postaci rozwoju i płacy. Postawy i zachowania zaś ludzi angażujących swoje działania, umiejętności i wiedzę „przekładają” się zarazem na określone nakłady i wymierne efekty tak w gospodarce jako całości systemowej, jak i w poszczególnych jej działach, czy też organizacjach gospodarczych związanych z transportem i logistyką¹.

¹ W. Jaromłowicz (red. nauk.), *Rynek pracy w warunkach zmian ustrojowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2003, s. 145.

Rynek to miejsce, gdzie podaż spotyka się z popytem i gdzie kształtuje się cena. Zasoby pracy – zarówno w skali organizacji gospodarczej, jak i gospodarki narodowej i światowej, są zasobem szczególnie cennym, a ich możliwie pełne wykorzystanie – to podstawa rozwoju nie tylko gospodarczego, ale i cywilizacyjnego².

Rynek pracy stanowi jeden z trzech rynków czynników produkcji (obok rynku ziemi i kapitału). Przedmiotem zaś wymiany na tym rynku jest praca rozumiana jako towar, różniący się jednak od innych dóbr. Praca to działalność człowieka odzwierciedlająca ogół fizycznych i psychicznych cech człowieka umożliwiającą mu świadczenie różnorodnych usług mających na celu wytwarzanie wartości użytkowych. Podejście takie prowadzi do stwierdzenia, że praca jest towarem osobliwym, specyficznym. Z jednej strony jest ona bowiem towarem sprzedawanym przedsiębiorcy jako czynnik produkcji, ale z drugiej – źródłem dochodu pracownika, za który kupuje on środki konsumpcji, stwarzając popyt na towary, a tym samym na pracę³.

Praca to nie tylko mniej lub bardziej produktywny pracownik czy też zespół lub grupa ludzka, ale także wymagający i suwerenny konsument oraz potencjalny i zyskujący na znaczeniu przedsiębiorca. Praca, poprzez swoją społeczną wrażliwość na godne warunki pracy i płacy, to także pożądanym w negocjacjach partner, ale również możliwy i nie do zlekceważenia, twardy przeciwnik⁴.

Nadzwyczajna pozycja pracy ludzkiej we współczesnej gospodarce, specyficzne cechy i właściwości rynku pracy, ale też ścisłe związki oraz współzależności łączące ten rynek z innymi rynkami świata produktów i usług finalnych oraz zasobów kapitału i ziemi, są powodem do stawiania wciąż nowych pytań o miejsce tego rynku w gospodarce, o sposób jego funkcjonowania oraz panujące na nim warunki równowagi i nierównowagi, o różne relacje konkurencji oraz rodzaje i segmenty samego rynku, o najbardziej wreszcie istotne funkcjonalne i instytucjonalne czynniki determinujące jego działanie⁵.

1. Wynagrodzenia w transporcie

Z kolei zasadne stało się przeprowadzenie analizy i oceny przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie w Polsce w latach 2004–2014.

² Idem, *Gospodarowanie pracą we współczesnym przedsiębiorstwie. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Forum Naukowe, Poznań 2007, s. 38.

³ H. Januszek, *Kapitał społeczny na rynku pracy*, [w:] H. Januszek (red. nauk.), *Kapitał społeczny – aspekty teoretyczne*, Zeszyty Naukowe, nr 42, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2004, s. 33.

⁴ S. Borkowska (red. nauk.), *Rynek pracy wobec integracji z Unią Europejską*, IPISS, Warszawa 2002, s. 122.

⁵ W. Jaromołowicz, M. Knapińska, *Polityka państwa na rynku pracy w warunkach transformacji i integracji gospodarczej*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2005, s. 22.

Dane dotyczące tego zróżnicowania w latach 2004–2014 przedstawione są w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w transporcie i w logistyce w Polsce w latach 2004–2014 (w zł)

Wyszczególnienie	Transport, gospodarka magazynowa i łączność	W tym		
		Transport lądowy i morski	Transport wodny	Poczta i telekomunikacja
2004	2539,88	2029,59	3331,96	3349,15
2005	2591,93	2095,01	3702,60	3383,48
2006	2650,03	2132,45	3569,92	3495,41
2007	2803,28	2279,74	4256,29	3650,36
2008	3074,61	2521,21	4699,41	3962,12
2009	2922,24	2634,22	4521,73	3725,48
2010	2952,46	2605,45	4568,29	3749,36
2011	3063,56	2721,35	4594,23	3762,18
2012	3166,17	2819,84	4601,57	3785,96
2013	3258,50	2894,93	4784,32	3804,65
2014	3374,49	3025,81	4965,21	3855,27

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto według wybranych sekcji i działów*, Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, GUS, Warszawa 2005, s. 264-266, 2006, s. 267-269, 2007, s. 269-271, 2008, s. 259-261, 2009, s. 265-267, 2010, s. 292-293, 2011, s. 253-254, 2012, s. 256-257, 2013, s. 270-271, 2014, s. 271-272, 2015, s. 273-274.

Rezultaty analiz i ocen ujawniły, że występowało znaczne zróżnicowanie przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 (tabela 1). W 2004 r. przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności w Polsce kształtowały się na poziomie 2539,88 zł. W tym, w transporcie lądowym i morskim na poziomie 2029,59 zł, w transporcie wodnym na poziomie 3331,96 zł, a na poczcie i w telekomunikacji 3349,15 zł. Wynagrodzenia wzrastały z roku na rok, a taka sytuacja trwała do końca 2008 r. W 2008 r. wynagrodzenia wzrosły do poziomu 3 074,61 zł.

Istotne zmiany w transporcie i w logistyce w Polsce pod względem poziomu wynagrodzeń odnotowano od 2009 r. W 2009 r. zaobserwowano spadek wynagrodzeń w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności do poziomu 2 922,24 zł. Było to efektem kryzysu gospodarczego na świecie, który dotknął również ten dział gospodarki. Natomiast transport i logistyka odgrywa w niej bardzo ważną rolę. W 2010 r. nastąpiło częściowe ożywienie, a co za tym idzie, nastąpił wzrost wynagrodzeń i trwał aż do końca 2014 r. Na wysokość wynagrodze-

nia miały wpływ czynniki takie, jak: wielkość firmy, kapitał firmy, wykształcenie, staż pracy oraz region zatrudnienia. Niewątpliwie jednak jednym z ważniejszych czynników decydujących o wysokości wynagrodzeń w logistyce, transporcie, i spedycji była wielkość firmy. Ogólna tendencja była taka, że im większe przedsiębiorstwo, tym wyższy poziom płacy na poszczególnych szczeblach.

Kolejnym elementem postępowania stała się obserwacja i ocena dynamiki wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 (tabela 2).

Tabela 2. Dynamika wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie i w logistyce w Polsce w latach 2004–2014 (w %)

Wyszczególnienie	Transport, gospodarka magazynowa i łączność	W tym		
		Transport lądowy i morski	Transport wodny	Poczta i telekomunikacja
2004	102,36	100,76	114,51	103,97
2005	102,05	103,22	111,12	101,03
2006	102,24	101,79	96,42	103,31
2007	105,78	106,91	119,23	104,43
2008	109,68	110,59	110,41	108,54
2009	95,04	104,48	98,98	94,03
2010	101,03	98,91	101,03	100,64
2011	103,76	104,45	100,57	100,34
2012	103,35	103,62	100,16	100,63
2013	102,92	102,66	103,97	100,49
2014	103,56	104,52	103,78	101,33

Źródło: opracowanie własne na podstawie tabeli 1.

Z danych tych wynika, że w latach 2004–2014 wystąpiło dość istotne zróżnicowanie dynamiki wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto. W 2004 r. przeciętne wynagrodzenia wzrosły o 2,36%, w innych latach (2010) wzrost był tylko o 1,03%, a w roku 2009 nastąpił spadek tempa wzrostu przeciętnych wynagrodzeń, aż o 4,96%. Główną przyczyną tak dużego spadku dynamiki przeciętnych wynagrodzeń w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności w 2009 r. był spadek dynamiki przeciętnych wynagrodzeń w transporcie wodnym, na poczcie i w telekomunikacji.

Porównując tempo wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie w Polsce w latach 2004–2014, nietrudno zauważyć, że w całym analizowanym okresie występowały bardzo duże różnice i rozpiętości w dynamice wzrostu. Również można zaobserwować brak stabilizacji tempa wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto w transporcie w Polsce w latach 2004–2014.

2. Koszty pracy w transporcie

Celem i przedmiotem prowadzonych dalej rozważań będzie przeprowadzenie analizy i oceny kosztów pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014. W tym celu wykorzystane zostaną dane o kosztach pracy w transporcie na 1 zatrudnionego w podziale na 1 godzinę opłaconą i przepracowaną.

Tabela 3. Koszty pracy w transporcie i w logistyce w Polsce w latach 2004–2014 (w zł)

Wyszczególnienie	Na 1 zatrudnionego (przeciętnie miesięcznie)	Na 1 godzinę	
		Opłaconą	Przepracowaną
2004	3883,85	23,00	26,48
2005	3629,51	21,72	25,01
2006	3746,92	22,32	25,73
2007	3991,82	23,72	27,47
2008	4229,47	24,94	29,05
2009	4132,88	24,50	28,35
2010	4222,08	24,68	28,86
2011	4362,74	25,13	29,52
2012	4533,40	25,27	30,94
2013	4670,46	31,49	33,16
2014	4865,43	32,63	35,78

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Koszty pracy*, Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, GUS, Warszawa 2005, s. 245-246, 2006, s. 248-249, 2007, s. 250-251, 2008, s. 240-241, 2009, s. 246-247, 2010, s. 270, 2011, s. 234, 2012, s. 238-239, 2013, s. 249-250, 2014, s. 251, 2015, s. 253.

Jak wynika z tabeli 3, koszty pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 były bardzo wysokie. W 2004 r. koszt pracy na 1 zatrudnionego wynosił 3883,85 zł, w przeliczeniu na 1 godzinę opłaconą 23,00 zł, a na 1 godzinę przepracowaną 26,48 zł. Istotne było to, że w 2005 r. w porównaniu do 2004 r. koszty pracy spadły. W 2005 r. koszty pracy w transporcie na 1 zatrudnionego kształtowały się na poziomie 3629,51 zł. Od 2006 r. koszty pracy w transporcie zaczęły rosnąć do końca 2008 r. Na koniec 2008 r. koszty pracy w transporcie na 1 zatrudnionego kształtowały się na poziomie 4229,47 zł., a w przeliczeniu na 1 godzinę opłaconą 24,94 zł i na 1 godzinę przepracowaną 29,05 zł.

W 2009 r. koszty pracy w transporcie na 1 zatrudnionego spadły do poziomu 4132,88 zł, natomiast w przeliczeniu na 1 godzinę opłaconą do 24,50 zł, a przepracowaną do 28,35 zł. Od 2010 r. do końca 2014 r. koszty pracy w transporcie wzrastały do poziomu 4865,43 zł. Koszty transportu w roku 2014 w porównaniu do roku 2002 wzrosły o 125,27%.

3. Zatrudnienie w transporcie

Celem i przedmiotem dalszych rozważań będzie przeprowadzenie analizy i oceny przeciętnego zatrudnienia w transporcie w Polsce w latach 2004–2014. W tym celu wykorzystane zostaną najpierw dane o przeciętnym zatrudnieniu oraz o dynamice wzrostu przeciętnego zatrudnienia w transporcie w Polsce w latach 2004–2014.

Efekty przeprowadzonych analiz ujawniają, że w latach 2004–2014 w transporcie w Polsce występowało istotne zróżnicowanie poziomu zatrudnienia (tabela 4).

Zauważmy tu zarazem, że w 2004 r. przeciętne zatrudnienie w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności w Polsce kształtowało się na poziomie 583,0 tys. osób. Z tego w transporcie lądowym i morskim na poziomie 342,6 tys. osób, w transporcie wodnym 2,9 tys. osób, a na poczcie i w telekomunikacji 158,2 tys. osób. Aż do końca 2008 r. przeciętne zatrudnienie w transporcie zwiększało się.

Istotne zmiany zaszły w 2009 r. Wówczas przeciętne zatrudnienie w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności spadło do poziomu 581,8 tys. osób. Z tego w transporcie lądowo-morskim do 401,2 tys. osób, w transporcie wodnym do 2,7 tys. osób, a na poczcie i w telekomunikacji do poziomu 157,6 tys. osób, natomiast od 2010 r. następowało powolne zwiększanie zatrudnienia. Porównując 2004 r. do 2014 r., można zauważyć wzrost zatrudnienia w transporcie i w logistyce ogółem o 10,9 tys. osób.

Tabela 4. Przeciętne zatrudnienie w transporcie i logistyce w Polsce w latach 2004–2014

Wyszczególnienie	Transport, gospodarka magazynowa i łączność	W tym		
		Transport lądowy i morski	Transport wodny	Poczta i telekomunikacja
2004	583,0	342,6	2,9	158,2
2005	577,7	345,2	2,6	155,0
2006	596,7	360,1	3,5	154,8
2007	621,0	377,6	2,7	154,5
2008	675,3	410,5	2,9	166,3
2009	581,8	401,2	2,7	157,6
2010	582,5	362,3	2,8	158,0
2011	589,3	370,8	2,6	156,8
2012	591,1	371,8	2,9	159,1
2013	585,2	372,6	3,0	160,1
2014	593,9	381,0	3,1	161,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Przeciętne zatrudnienie*, Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, GUS, Warszawa 2005, s. 239-240, 2006, s. 242-243, 2007, s. 244-245, 2008, s. 234-235, 2009, s. 240-241, 2010, s. 263-264, 2011, s. 227-228, 2012, s. 233-234, 2013, s. 243-244, 2014, s. 244-245, 2015, s. 246-247.

Branża Transport/Spedycja/Logistyka stanowi jedną z najdynamiczniej rozwijających się w kraju. Według danych w 2014 r., sektor Transport /Spedycja/Logistyka odnotował najwyższą z wszystkich branż wzrost zatrudnienia. Na rynku pracy w Polsce poszukiwani są specjaliści oraz menedżerowie do spraw zarządzania procesami logistycznymi. Tym mniej dziwi fakt, że wielu młodych ludzi bardzo wcześnie zaczyna konsekwentnie realizować ścieżkę zawodową, wiążąc swoją przyszłość z branżą TSL.

W toku dalszego postępowania zanalizowano dynamikę wzrostu przeciętnego zatrudnienia w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 przyjmując rok poprzedni = 100 (tabela 5).

I tak, z danych zawartych w tej tabeli wynika, że w latach 2004–2014 wystąpiło dość istotne zróżnicowanie tempa wzrostu przeciętnego zatrudnienia w transporcie w Polsce. W 2004 r. przeciętne zatrudnienie w transporcie ogółem spadło o 0,56%. W innych latach (2004) spadek był o 0,56%, a w 2009 r. aż o 13,85%. Mniejsze różnice notowano w latach 2006–2008. Tylko w tych latach oraz w 2010 r. odnotowano wzrost dynamiki przeciętnego zatrudnienia. W 2010 r. przeciętne zatrudnienie w transporcie, gospodarce magazynowej i łączności wzrosło o 0,12%. W tym, przeciętne zatrudnienie w transporcie lądowym i morskim spadło o 9,70%, w transporcie morskim nastąpił wzrost o 3,70%, natomiast na poczcie i w telekomunikacji tempo wzrostu zatrudnienia wynosiło 0,25%. Porównanie rocznego tempa wzrostu przeciętnego zatrudnienia w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 wskazuje na brak stabilizacji dynamiki wzrostu w transporcie i w logistyce oraz na bardzo duże rozpiętości z okresu na okres.

Tabela 5. Dynamika wzrostu przeciętnego zatrudnienia w transporcie i w logistyce w Polsce w latach 2004–2014

Wyszczególnienie	Transport, gospodarka magazynowa i łączność	W tym		
		Transport lądowy i morski	Transport wodny	Poczta i telekomunikacja
2004	99,44	100,47	85,29	97,90
2005	99,09	100,76	89,66	97,98
2006	103,29	104,32	134,62	99,87
2007	104,07	104,32	134,62	99,81
2008	108,74	108,71	107,41	107,64
2009	86,15	97,73	93,10	94,77
2010	100,12	90,30	103,70	100,25
2011	101,17	102,35	92,86	99,24
2012	100,31	100,27	111,50	101,47
2013	99,00	100,22	103,45	100,63
2014	101,49	102,25	103,33	100,69

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych tabeli 4.

4. Przyjęci do pracy i zwolnieni z pracy w transporcie

Kolejnym elementem postępowania stała się obserwacja i ocena przyjętych do pracy i zwolnionych z pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 (tabela 6).

Tabela 6. Przyjęci do pracy i zwolnieni z pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 (w tys. i w %)

Wyszczególnienie	Przyjęci do pracy		Zwolnieni z pracy	
	Ogółem w tys.	Współczynnik przyjęć w %	Ogółem w tys.	Współczynnik zwolnień w %
2004	69,8	13,4	75,1	14,3
2005	126,2	25,4	117,7	23,6
2006	132,0	26,3	111,4	22,2
2007	122,3	23,6	102,7	19,5
2008	136,4	24,6	129,3	23,2
2009	75,8	15,5	92,7	18,9
2010	84,1	17,8	85,9	18,2
2011	100,3	21,1	97,8	20,5
2012	84,4	17,5	86,7	18,0
2013	90,1	18,6	90,5	18,8
2014	102,90	21,5	95,1	19,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Przyjęcia do pracy. Zwolnienia z pracy*, Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, GUS, Warszawa 2005, s. 243-244, 2006, s. 246-247, 2007, s. 248-249, 2008, s. 238-239, 2009, s. 244-245, 2010, s. 267-268, 2011, s. 231-232, 2012, s. 236-237, 2013, s. 247-248, 2014, s. 248-249, 2015, s. 250-251.

Rezultaty analiz i ocen ujawniły, że występowało znaczne zróżnicowanie w ilości przyjętych do pracy i zwolnionych z pracy w transporcie w Polsce w latach 2004–2014. W 2004 r. liczba przyjętych osób do pracy w transporcie wynosiła 69,8 tys., a współczynnik przyjęć kształtował się na poziomie 13,4%. Natomiast zwolnionych w tym roku było 75,1 tys., a współczynnik zwolnień wynosił 14,3%. Można zaobserwować, że z pewnymi wahaniami liczba przyjętych jak i zwolnionych osób wraz ze współczynnikami rosła do końca 2008 r. Na koniec 2008 r. liczba przyjętych do pracy w transporcie wynosiła 136,4 tys. osób, współczynnik przyjęć 24,6%, natomiast zwolnień z pracy było 129,3 tys. osób, a współczynnik zwolnień wynosił 23,2 %.

Istotne było to, że w 2009 r. nastąpił gwałtowny spadek liczby przyjętych i zwolnionych osób w transporcie, i to w porównaniu z rokiem 2008 aż o prawie 50%.

W 2009 r. przyjętych do pracy w transporcie było 75,8 tys. osób, współczynnik przyjęć wynosił 15,5%, natomiast zwolnień z pracy było 92,7 tys. osób, współczynnik zwolnień kształtował się na poziomie 18,9%. Taki spadek był efektem kryzysu gospodarczego na świecie, a transport był tego skutkiem. Taka sytuacja utrzymywała się do końca 2014 r.

5. Pracujący w transporcie według statusu zatrudnienia

Celem i przedmiotem dalszych rozważań będzie przeprowadzenie analizy i oceny pracujących w transporcie według statusu zatrudnienia w Polsce w latach 2004–2014 (tabela 7).

Jak wynika z tabeli 7, w latach 2004–2014 w Polsce występowało duże zróżnicowanie liczby pracujących osób w transporcie według statusu zatrudnienia. W 2004 r. liczba pracujących w transporcie ogółem wynosiła 741,0 tys. osób, w tym zatrudnionych na podstawie stosunku pracy było 583,0 tys. osób, a pracodawców i pracujących na własny rachunek 157,7 tys. osób. Można zauważyć, że liczba pracujących w transporcie spadała do końca 2005 r. Na koniec 2005 r. liczba pracujących w transporcie wynosiła 730,6 tys. osób, a zatrudnionych na podstawie stosunku pracy 577,7 tys. osób, natomiast pracodawców i pracujących na własny rachunek było 152,8 tys. osób.

Od 2006 r. notowano wzrost liczby pracujących w transporcie. Liczba ta kształtowała się na poziomie 749,8 tys. osób. W tym zatrudnionych na podstawie stosunku pracy było 596,7 tys. osób, a pracodawców i pracujących na własny rachunek 153,1 tys. osób. Sytuacja wzrostowa trwała do końca 2008 r. Na koniec 2008 r. pracujących w transporcie było 837,8 tys. osób. Istotne było to, że od 2009 r. następował spadek liczby pracujących osób w transporcie, natomiast od 2011 r. do końca 2012 r. trwał wzrost liczby pracujących w transporcie. Na koniec 2012 r. liczba pracujących w transporcie kształtowała się na poziomie 748,1 tys. osób, w tym zatrudnionych na podstawie stosunku pracy było 591,1 tys. osób, a pracodawców i pracujących na własny rachunek 157,0 tys. osób. Istotne było to, że od 2013 r. nastąpił znowu spadek pracujących w transporcie do poziomu 743,5 tys. osób w 2014 r.

Można stwierdzić, że sytuacja zmian w liczbie pracujących w transporcie w Polsce w latach 2004–2014 z uwzględnieniem statusu zatrudnienia była uzależniona od warunków gospodarczych w kraju i za granicą. Spadek liczby pracujących w transporcie od 2009 r. był początkiem kryzysu gospodarczego na świecie, co odbiło się także na transporcie.

Tabela 7. Pracujący w transporcie według statusu zatrudnienia w Polsce w latach 2004–2014 (w tys.)

Wyszczególnienie	Transport, gospodarka magazynowa i łączność	W tym	
		Zatrudnieni na podstawie stosunku pracy	Pracodawcy i pracujący na własny rachunek
2004	741,0	583,0	157,7
2005	730,6	577,7	152,8
2006	749,8	596,7	153,1
2007	780,5	621,0	159,4
2008	837,8	675,3	162,5
2009	732,9	581,8	151,0
2010	729,8	582,5	147,3
2011	744,6	589,3	155,2
2012	748,1	591,1	157,0
2013	736,7	585,2	151,5
2014	743,5	593,9	149,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Pracujący według statusu zatrudnienia*, Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, GUS, Warszawa 2005, s. 237-238, 2006, s. 240-241, 2007, s. 242-243, 2008, s. 232-233, 2009, s. 238-239, 2010, s. 261-262, 2011, s. 225-226, 2012, s. 231-232, 2013, s. 240-242, 2014, s. 242-243, 2015, s. 244-245.

Podsumowanie

W latach 2004–2014 w transporcie w Polsce występowała duże zróżnicowanie wielkości zatrudniania i wysokości wynagradzania, jak również ilości przyjętych i zwalnianych osób, gdyż pracodawcy dostosowywali wielkość zatrudniania i wysokość wynagradzania do sytuacji panującej w transporcie. Ilość przyjętych do pracy i zwalnianych osób zależała od sytuacji na rynku transportowym. Firmy transportowe i logistyczne dostosowywały przeciętne zatrudnienie do panującej koniunktury na rynku transportowym i logistycznym oraz do sytuacji w całej gospodarce w kraju i za granicą. Wpływ na taką sytuację miały także rosnące koszty pracy w transporcie. Zaobserwowano także istotne zróżnicowanie przeciętnego zatrudnienia i dynamiki wzrostu przeciętnego zatrudnienia oraz odnotowano duże zróżnicowanie przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto i tempa wzrostu przeciętnych wynagrodzeń. Przeciętne zatrudnienie w tej branży od 2004 r., aż do końca 2005 r., zmniejszało się, ale spadek ten był coraz mniejszy i od 2006 r. zaobserwowano poprawę w tej dziedzinie gospodarki narodowej. Od 2006 r. nastąpił wzrost przeciętnego zatrudnienia, a od 2009 r. znowu spadek. Przeciętne miesięczne wynagrodzenia brutto w transporcie i w logistyce w całym analizowanym okresie wzrastały. Wyjątkiem był 2009 r., w którym nastąpił lekki spadek, lecz od 2010 r. znowu zaobserwowano wzrost wynagrodzeń. Jednak, jak

pokazuje dynamika wzrostu przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń brutto, wynagrodzenia te wzrastały z roku na rok coraz wolniej. W 2009 r. nastąpił nawet ich spadek zatrudnienia, pracujących i wysokości wynagrodzeń. Sytuacja taka wynikała z pogarszającej się sytuacji ekonomicznej działu transport i logistyka, jak i występującego spowolnienia gospodarczego w kraju i za granicą. Miało to także przełożenie na ilość przyjmowanych i zwalnianych osób w transporcie.

BIBLIOGRAFIA

- Borkowska S. (red. nauk.), *Rynek pracy wobec integracji z Unią Europejską*, IPiSS, Warszawa 2002.
- Januszek H., *Kapitał społeczny na rynku pracy*, [w:] H. Januszek (red. nauk.), *Kapitał społeczny – aspekty teoretyczne*, Zeszyty Naukowe, nr 42, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2004.
- Jarmołowicz W. (red. nauk.), *Gospodarowanie pracą we współczesnym przedsiębiorstwie. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Forum Naukowe, Poznań 2007.
- Jarmołowicz W. (red. nauk.), *Rynek pracy w warunkach zmian ustrojowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2003.
- Jarmołowicz W., Knapińska M., *Polityka państwa na rynku pracy w warunkach transformacji i integracji gospodarczej*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2005.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2005, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2006, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2007, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2008, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2009, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2011, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2013, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2014, Wyd. GUS, Warszawa.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2015, Wyd. GUS, Warszawa.

Dariusz Bernacki
Akademia Morska w Szczecinie

Christian Lis
Uniwersytet Szczeciński

Rozwój rynku usług portowych indukowany poprawą dostępności nawigacyjnej portu morskiego

Streszczenie: Przedmiotem badań są zależności, do jakich dochodzi między poprawą dostępności nawigacyjnej portu a rozwojem rynku usług portowych. Celem artykułu jest zidentyfikowanie efektów transportowych i ekonomicznych, jakie powstają na rynku usług portowych w związku z poprawą dostępności transportowej portu morskiego od strony morza. Zakresem badań objęto trzy segmenty rynku usług portowych w układzie: przedpole – port – zaplecze. Zidentyfikowano efekty, jakie na tle poprawy dostępności transportowej portu morskiego od strony morza będą udziałem załadowców, przewoźników/operatorów transportu na przedpolu i zapleczu portu, producentów usług portowych i społeczeństwa w otoczeniu portu.

Słowa kluczowe: dostępność nawigacyjna portu, efekty transportowe i ekonomiczne, przedpole, zaplecze.

Wstęp

Załadowcy to przedsiębiorstwa produkcyjne i handlowe, które nadają ładunki do przewozu morsko-ładowego. Są oni rozmieszczeni w bliższym lub w dalszym otoczeniu portu. Załadowcy lub działający w ich imieniu operatorzy logistyczni decydują o przebiegu morsko-ładowych łańcuchów transportowych, w tym o udziale w nich portów morskich. Załadowcy stanowią ważną grupę użytkowników portu, gdyż określają wielkość i strukturę popytu na usługi w danym porcie.

Przedpole portu to obszar morski rozciągający się na wszystkie porty zamorskie, z których lub do których w ustalonym okresie przemieszczane są środkami transportu morskiego ładunki w relacji z danym portem¹. Przedpole portu jest

¹ A. Grzelakowski, *Rynki usług portowych (funkcjonowanie, wartościowanie, regulacja)*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1983, s. 13.

obsługiwane przez przewoźników morskich, którzy transportują ładunki w relacjach z portami zlokalizowanymi na przedpolu. Liczba i wielkość statków zawijających do portu, w tym ich struktura tonażowa i rodzajowa oraz odległości morskie przewozu, świadczą o roli i znaczeniu danego portu w obsłudze morskiej części łańcucha transportowego. Przewoźnicy morscy lub reprezentujący ich interesy agenci żegludowi/maklerzy morscy to druga grupa użytkowników portu. Decyduje ona o popycie na usługi związane z obsługą statków morskich w porcie.

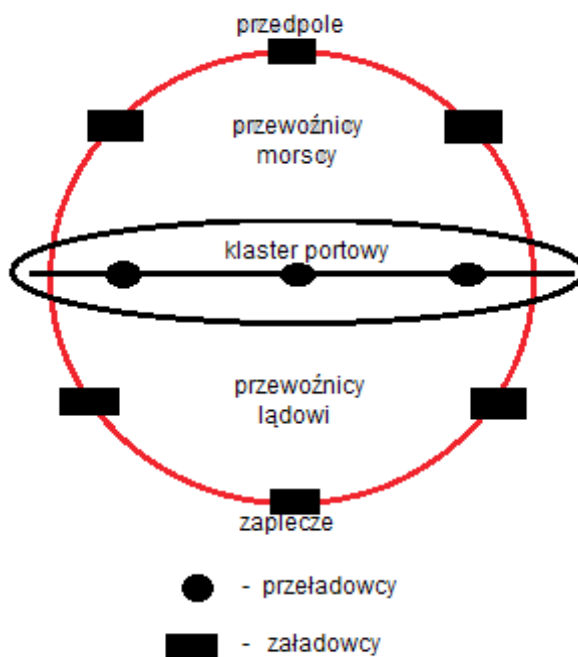
Zaplecze portu to obszar lądowy usytuowany wokół portu morskiego, z którego lub do którego w danym okresie przemieszczane są środkami transportu lądowego i wodno-śródlądowego ładunki w relacji z danym portem. Jest ono obsługiwane przez przewoźników lądowych, którzy transportują towary w relacjach między punktami nadania lub odbioru ładunków rozlokowanymi na zapleczu i danym portem. Liczba środków transportu kierowanych do portu, struktura gałęziowa transportu zaplecza oraz odległości przewozów wskazują na znaczenie portu morskiego w obsłudze lądowej części łańcucha transportowego. Przedsiębiorstwa transportu lądowego i wodno-śródlądowego lub występujący w ich imieniu spedytorzy i operatorzy transportu to trzecia grupa użytkowników portu. Decyduje ona o popycie na usługi związane z obsługą w porcie środków transportu zaplecza.

W portach morskich prowadzona jest różnorodna działalność gospodarcza w postaci usług świadczonych na rzecz ładunków, statków morskich i środków transportu zaplecza. Jeden rodzaj usług portowych to usługi czynne będące produktem działalności przedsiębiorstw eksploatacyjnych. Drugi rodzaj usług portowych to usługi bierne w postaci ułatwień i udogodnień, jakie stwarzane są środkom transportu i ładunkom przez obiekty infrastruktury terytorium portowego (nabrzeża, place składowe, układ wewnątrzportowej sieci transportowej itp.) i przez składniki infrastruktury akwatorium portowego (tory wodne, baseny i kanały portowe)². Odpowiedzialne za dostawę tego rodzaju usług są organy administracji morskiej, w tym w części dotyczącej infrastruktury portu, są to zarządy portów. Klaster portowy to współpracujące przy obsłudze ładunków i środków transportu przedsiębiorstwa i instytucje, które określają podaż usług portowych. Klaster portowy oferuje użytkownikom portu pakiet zróżnicowanych usług transportowych i logistycznych o określonej wielkości, jakości i strukturze. Z kolei dla użytkowników portu kluczowym zagadnieniem są sprawne powiązania transportowe portu z sąsiednimi ogniwami lądowo-morskiego łańcucha transportowego³.

² A.S. Grzelakowski, M. Matczak, *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2012, s. 75-76.

³ S. Szwanowski, *Funkcjonowanie i rozwój portów morskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000, s. 83-85.

Strukturę rynku usług portowych w ujęciu podmiotowo-geograficznym przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Struktura podmiotowo-przestrzenna rynku usług portowych

Źródło: opracowanie własne.

Znaczenie portu morskiego w obsłudze morsko-lądowego łańcucha transportowego można rozpatrywać z punktu widzenia rynku usług portowych poprzez pryzmat przestrzennego rozwoju przedpola i zaplecza oraz występujących na nich powiązań transportowych z portem morskim. Wiele czynników wpływa na decyzje załadowców lub operatorów logistycznych co do przebiegu morsko-lądowego łańcucha transportowego, a więc i o wyborze portu morskiego stanowiącego ogniwo tego łańcucha. Podstawowym czynnikiem jest odpowiadająca oczekiwaniom użytkowników dostępność transportowa portu. Pierwotnym składnikiem decydującym o dostępności transportowej portu jest infrastruktura dostępowa od strony morza. O dostępności portu dla statków decydują parametry nawigacyjne toru wodnego oraz kanałów i basenów portowych oraz głębokości przy nabrzeżach przeładunkowych.

Efekty powstające na przedpolu portu morskiego

Inwestycje portowe nakierowane na poprawę dostępności nawigacyjnej portu morskiego prowadzą przede wszystkim do wzrostu efektywności kosztowej w przewozach żeglugą morską. W wyniku poprawy od strony morza dostępności transportowej portu, przewoźnicy morscy zwiększają wielkość statków obsługujących przedpole portu morskiego. Eksploatacja statków morskich o powiększonej ładowności/pojemności wymaga poniesienia odpowiednio mniej proporcjonalnej wielkości nakładów. W rezultacie koszt uruchomienia przez przewoźnika morskiego statku o dużej mocy przewozowej w postaci oferowanej ładowności (liczonej w tonach nośności) lub pojemności (liczonej liczbą dostępnych na statku miejsc dla kontenerów) jest niższy w przeliczeniu na tonę nośności statku lub w przeliczeniu na miejsce kontenerowe. Wraz ze wzrostem wielkości statku morskiego, zmniejsza się koszt wykonanej przez statek jednostki pracy przewozowej. Z reguły nie przekłada się to na wysokość stawki frachtowej oferowanej załadowcom przez przewoźników morskich. O wysokości frachtów w przewozach morskich decyduje bowiem stan koniunktury gospodarczej na rynkach towarowych i warunki konkurencji na rynkach żeglugowych. W tych warunkach załadowcy będą osiągać korzyści związane ze spadkiem jednostkowego kosztu przewozu morskiego ładunków (zmniejszenie efektywnie płaconej stawki frachtowej za tonę ładunku), gdy skierują do przewozu odpowiednio dużą masę ładunków. Korzyści ekonomiczne są w tym przypadku związane przede wszystkim ze stopniem wykorzystania rejsowych zdolności przewozowych statku i polegają na spadku jednostkowego kosztu przewozu w żegludze morskiej.

W uzupełnieniu do głównych korzyści ekonomicznych wynikających ze skali statków morskich pojawiają się oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych na tle skrócenia odległości i czasu przewozu w żegludze morskiej. Przewoźnicy morscy uzyskują możliwości optymalizacji tras przewozu, gdyż zwiększona zostaje liczba portów morskich, do których z przedpola mogą zawiązać duże statki morskie. Zróżnicowanie geograficzne przebiegu przewozów morskich można przedstawić na przykładzie portu Szczecin, gdzie planowane są inwestycje nakierowane na poprawę dostępności portu od strony morza (pogłębienie toru wodnego Szczecin-Świnoujście do 12,5 m oraz pogłębienie i rozbudowa wybranych nabrzeży przeładunkowych).

W pierwszym etapie badań dokonano analizy przedpola portu Szczecin względem sąsiadujących portów morskich w Rostocku, Gdyni i w Gdańsku. Do różnicowania w odległościach morskich przewozu ładunków dochodzić będzie na Bałtyku. Jako reprezentatywny punkt odniesienia w ustaleniu odległości morskich przyjęto port bazowy w Malmö (reda) położony przy Cieśninach Duńskich. Port w Malmö wybrano dlatego, że położony jest przy wejściu statków morskich na Bałtyk i jest to wspólna pozycja nawigacyjna dla statków obsługujących bałtyckie relacje przewozowe. Od tego miejsca ustalono odległości pokonywane przez

statki w rejsach do portów w Szczecinie, Rostocku, Gdyni i w Gdańsku. W drugim etapie badań, od portu w Malmö wyznaczono dla drobnicy kontenerowej (kontenerów), zboża i dla ładunków suchych masowych hipotetyczny rozkład przewozów morskich w dwóch wariantach. Wariant W0 odpowiada sytuacji niezrealizowania przedsięwzięcia inwestycyjnego w porcie Szczecin. Prognozowane wielkości przewozów morskich ładunków zostałyby w tym przypadku skierowane do alternatywnych portów w Rostocku, Gdyni i Gdańsku, dysponujących odpowiednimi warunkami do obsługi statków i poszczególnych grup ładunków. Wariant WI odpowiada sytuacji zrealizowania przedsięwzięcia inwestycyjnego w porcie Szczecin. W takim przypadku prognozowane wielkości przewozów morskich zostaną skierowane do obsługi w porcie Szczecin. Rozkład przestrzenny przewozów morskich na przedpolu portu Szczecin w wariantcie z realizacją przedsięwzięcia inwestycyjnego (WI) i w wariantcie bez zrealizowania inwestycji (W0), przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2. Rozkład geograficzny przewozów na przedpolu portu Szczecin w wariantach z inwestycją (WI) i bez inwestycji (W0)

Źródło: opracowanie własne.

Odległości morskie przewozów do portów w Gdyni i w Gdańsku są dłuższe w porównaniu z przewozami do portu w Szczecinie o odpowiednio 194 km i 202 km. Z kolei do portu w Rostocku odległość przewozu jest krótsza w porównaniu z portem w Szczecinie o 108 km.

Oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych pojawiają się na tle skrócenia odległości i czasu przewozów morskich ładunków kierowanych do portu w Szczecinie zamiast do portów w Gdyni (kontenery, zboże⁴) i w Gdańsku (ładunki suche masowe).

Reasumując, efekty transportowe i ekonomiczne, jakie pojawiają się na przedpolu w wyniku poprawy dostępności portu od strony morza, to⁵:

- wzrost wielkości statków morskich obsługujących przewozy i wzrost wielkości partii ładunków w jednorazowym przewozie;
- skrócenie czasu i odległości przewozów morskich wynikające z optymalizacji sieci połączeń żeglugowych;
- zmniejszenie przeciętnego kosztu przewozu wynikające z eksploatacji dużych statków morskich (efekty skali);
- oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych wynikające ze skrócenia czasu i odległości przewozów morskich.

Strukturę korzyści ekonomicznych, jakie w wyniku poprawy dostępności portu Szczecin są spodziewane na przedpolu, przedstawiono na rysunku 3.



Rysunek 3. Struktura korzyści ekonomicznych w morskiej części łańcucha transportowego przebiegającego przez port Szczecin (w %)

Źródło: opracowanie własne.

⁴ W przypadku zboża odległości morskie przewozów rozliczono bilansowo między portami w Rostocku i w Gdyni.

⁵ D. Bernacki, Ch. Lis, *Badania analityczne efektów w relacjach z przedpołem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (w druku).

Na przedpolu portu Szczecin przeważają, zgodnie z oczekiwaniami, oszczędności związane z kosztami przewozu żeglugą morską. Wzrost efektywności kosztowej w przewozach morskich wynika przede wszystkim z korzyści skali związanych z wielkością statku morskiego. Oszczędności w kosztach zewnętrznych i w kosztach przewozu są uzależnione od tego, na ile zwiększenie dostępności danego portu przyczyni się do zmiany kierunków przemieszczania strumieni ładunków na przedpolu względem dotychczas występującego układu geograficznego przewozów do/z sąsiadujących portów w regionie.

Efekty powstające w porcie morskim i na jego zapleczu

Inwestycje portowe nakierowane na poprawę dostępności od strony wody do portu morskiego umożliwiają przewoźnikom morskim zatrudnienie większych statków morskich transportujących jednorazowo większą partię ładunków w relacjach z danym portem. Możliwe do osiągnięcia przez przewoźników morskich i załadowców korzyści kosztowe to silne bodźce dla zwiększenia strumieni ładunków kierowanych do obsługi w porcie o powiększonej dostępności transportowej. To z kolei, *ceteris paribus*, prowadzi do wzrostu przeładunków w danym porcie. W porcie morskim pojawiają się korzyści ekonomiczne w postaci wzrostu wytworzonej w działalności portowej wartości dodanej brutto, dodatkowo wytworzonej wartości usług portowych indukowanej wzrostem obrotów ładunkowych. Efekty transportowe w porcie morskim to wzrost przeładunków i zmiany w strukturze obrotów ładunkowych.

Wzrost nośności/pojemności statków morskich zawijających do portu pozwala załadowcom na zwiększenie strumieni ładunków nadawanych do przewozu w morsko-ładowym łańcuchu transportowym. Załadowcy/spedytorzy/operatorzy logistyczni uzyskują nowe możliwości organizacji przewozów lądowo-morskich poprzez dodanie do dotychczas wykorzystywanych portów morskich kolejnego portu morskiego o powiększonej dostępności transportowej. To z kolei prowadzi do optymalizacji przebiegu tras przewozu między punktami nadania/odbioru ładunków na zapleczu i portem morskim. Analiza geograficzna ciężących do obsługi w portach strumieni ładunków opiera się na hipotetycznym rozkładzie przewozów w wariancie z poprawą dostępności nawigacyjnej do danego portu (W1) i w wariancie bez realizacji przedsięwzięcia inwestycyjnego (W0). W drugim przypadku prognozowane wielkości przewozów ładunków zostałyby skierowane do portów sąsiadujących, dysponujących odpowiednią dostępnością nawigacyjną dla dużych statków morskich i nabrzeżami o odpowiedniej głębokości i przepustowości. W wariancie inwestycyjnym rozpatrywane strumienie ładunków skierowane zostają do obsługi w najbliższym porcie względem miejsc nadania/odbioru ładunków na zapleczu. Efekty transportowe, jakie temu towarzyszą, to skrócenie odległości przewozu ładunków transportem zaplecza. Skrócenie odległości przewozu ładunków w relacjach port-zaplecze prowadzi do

obniżenia (całkowitych) kosztów przewozu oraz do oszczędności w kosztach zewnętrznych. W pierwszym przypadku są to korzyści ekonomiczne, jakie uzyskują przewoźnicy/operatorzy transportu lądowego. W drugim przypadku beneficjentem korzyści wynikających z obniżenia kosztów zewnętrznych jest społeczeństwo. Różnice w przebiegu przewozów lądowych na przykładzie rynków ciężących do obsługi w porcie Szczecin przedstawiono na rysunku 4.



Rysunek 4. Rozkład geograficzny przewozów na zapleczu portu Szczecin w wariantach z inwestycją (WI) i bez inwestycji (W0)

Źródło: opracowanie własne.

W pierwszym rządzie przeanalizowano zaplecze portu Szczecin i wyznaczono rynki ciężące dla ładunków suchych masowych, zboża i kontenerów. Następnie dla analizowanych grup ładunków wyznaczono hipotetyczny rozkład przewozów lądowych w dwóch wariantach. Wariant W0 odpowiada sytuacji niezrealizowania przedsięwzięcia inwestycyjnego w porcie Szczecin. Prognozowane wielkości przewozów zostałyby w tym przypadku skierowane do alternatywnych portów w Rostocku (zboże), Gdyni (zboże, kontenery) i Gdańsku (ładunki masowe). W wariantcie inwestycyjnym (WI) prognozowane wielkości przewozów zostaną skierowane do obsługi w porcie Szczecin. Odległości lądowe przewozu kontenerów do portu w Gdyni są dłuższe w porównaniu z przewozami do portu w Szczecinie o 122,7 km. Przewozy zboża skierowane z zaplecza portu Szczecin

do obsługi w porcie Rostock są dłuższe o 164 km, zaś przewozy zboża skierowane do obsługi w porcie Gdynia są dłuższe względem dostaw do portu Szczecin o odpowiednio 74 km i 66,4 km. W przypadku ładunków suchych masowych (węgiel, ruda) odległości przewozów do portów w Szczecinie i w Gdańsku nie wykazują istotnych różnic dla rozpatrywanych wariantów.

Oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych w transporcie zaplecza pojawiają się na tle skrócenia odległości i czasu przewozów ładunków kierowanych do portu w Szczecinie zamiast do portów w Gdyni (kontenery, zboże) i w Rostocku (zboże).

Port morski o odpowiedniej dostępności dla dużych statków umożliwia załadunkom nadawanie do przewozu dużych jednorazowo partii ładunków. To z kolei wymaga zwiększenia masowości przewozu ładunków w relacjach port-zaplecze. Większą masowość przewozów względem transportu samochodowego zapewnia transport wodny śródlądowy i transport kolejowy. W przewozach w relacjach z zapleczem portu dochodzi do przeobrażeń w strukturze gałęziowej transportu, polegających na przeniesieniu ładunków z transportu drogowego na transport wodny śródlądowy i transport kolejowy. Skala i zakres zmian w strukturze gałęziowej jest uzależniona od rodzaju ładunków i ich podatności transportowej oraz warunków handlowych, na jakich wykonywane są dostawy. Efekty transportowe, jakie pojawiają się w związku z przekształceniami w strukturze gałęziowej transportu zaplecza, to wzrost przewozów w transporcie kolejowym i w żegludze śródlądowej oraz związane z tym zmiany w intensywności ruchu środków transportu w relacjach do/z portu morskiego. Efekty ekonomiczne, jakie towarzyszą zmianom strukturalnym w przewozach na zapleczu portu, to obniżenie kosztów przewozu i oszczędności w kosztach zewnętrznych, związane z przeniesieniem ładunków z transportu drogowego do przewozu gałęziami transportu o niższych jednostkowych kosztach przewozu i kosztach zewnętrznych. W pierwszym przypadku są to korzyści ekonomiczne, jakie uzyskują załadownicy/przewoźnicy/operatorzy transportu lądowego. W drugim przypadku beneficjentem korzyści wynikających z obniżenia kosztów zewnętrznych jest społeczeństwo.

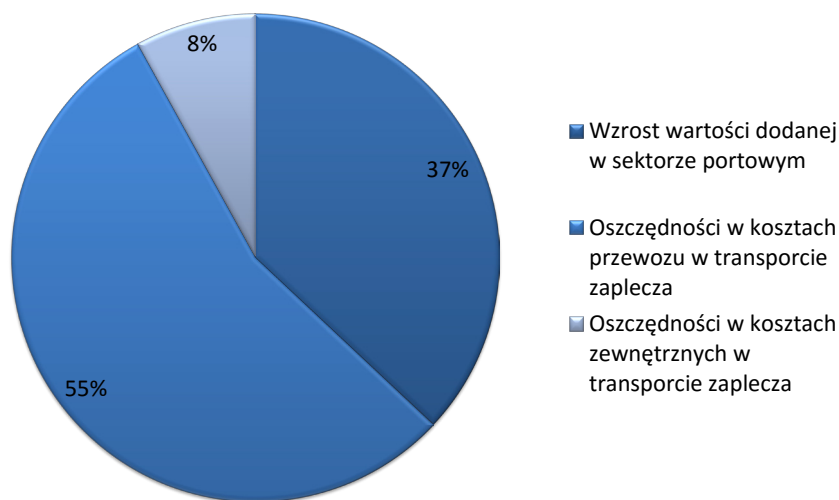
Reasumując, efekty transportowe i ekonomiczne, jakie pojawiają się w porcie i na jego zapleczu w związku z poprawą dostępności transportowej portu od strony morza, to⁶:

- wzrost przeładunków i zmiany w strukturze obrotów ładunkowych;
- skrócenie czasu i odległości przewozów lądowych, wynikające z optymalizacji sieci połączeń w relacji port-zaplecze;
- zmiany w strukturze gałęziowej transportu zaplecza, wywołane zwiększeniem popytu na masowość przewozów w relacjach port-zaplecze;

⁶ Zob. D. Bernacki, Ch. Lis, *Badania analityczne efektów w relacjach z zapleczem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (w druku).

- rozwój gospodarczy klastra portowego;
- oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych, wynikające ze zmiany struktury gałęziowej przewozów na zapleczu;
- oszczędności w kosztach przewozu i w kosztach zewnętrznych, wynikające ze skrócenia odległości przewozów na zapleczu.

W przypadku portu w Szczecinie, strukturę korzyści ekonomicznych w porcie i na jego zapleczu przedstawiono na rysunku 5.



Rysunek 5. Struktura korzyści ekonomicznych w części lądowej łańcucha transportowego przebiegającego przez port Szczecin (w %)

Źródło: opracowanie własne.

Największe korzyści ekonomiczne powstaną w transporcie zaplecza na skutek oszczędności w kosztach przewozu. Źródłem oszczędności będzie nie tylko skrócenie tras przewozu, ale przede wszystkim zmiany gałęziowe w transporcie zaplecza. Wzrost zapotrzebowania załadowców na większą masowość w przewozach skłaniać będzie spedytorów/operatorów logistycznych do szerszego wykorzystania w przewozach transportu kolejowego charakteryzującego się, w porównaniu z transportem drogowym, niższymi jednostkowymi kosztami przewozu i niższymi kosztami zewnętrznymi. Duże efekty ekonomiczne będą również udziałem sektora usług portowych.

Podsumowanie

Do portu o zwiększonej dostępności nawigacyjnej kierowane są duże statki morskie z większą partią ładunku w jednorazowym przewozie, a to z kolei przy-

czynia się do wzrostu zapotrzebowania na masowość przewozów w relacjach z zapleczem portu. Stanowi to silny impuls dla rozwoju przeładunków i sektora portowego. Wzrasta efektywność kosztowa przewozów morskich i przewozów lądowych kierowanych do portu o powiększonej dostępności nawigacyjnej. Wzrost konkurencyjności portu odbywa się na korzystnych dla społeczeństwa warunkach, przy redukcji kosztów zewnętrznych w transporcie morskim i lądowym.

Pełna weryfikacja hipotezy badawczej może nastąpić *ex post*, na podstawie rzeczywistych zmian, jakie dokonają się na rynku usług portowych w dłuższym horyzoncie planowania. Szczególnie istotne będzie poznanie skali i zakresu zmian, do jakich dojdzie na tle wzrostu popytu w masowość przewozów w strukturze gałęziowej transportu zaplecza.

BIBLIOGRAFIA

1. Bernacki D., Lis Ch., *Badania analityczne efektów w relacjach z przedpołem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (w druku).
2. Bernacki D., Lis Ch., *Badania analityczne efektów w relacjach z zapleczem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (w druku).
3. Grzelakowski A., *Rynki usług portowych (funkcjonowanie, wartościowanie, regulacja)*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1983.
4. Grzelakowski A.S., Matczak M., *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2012.
5. Szwankowski S., *Funkcjonowanie i rozwój portów morskich*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.

Dariusz Bernacki
Akademia Morska w Szczecinie

Christian Lis
Uniwersytet Szczeciński

Wybrane obszary badań analitycznych w gospodarce portowej

Streszczenie: Badania analityczne znajdują szerokie zastosowanie w gospodarce portowej. Metody statystyczne i ekonometryczne są wykorzystywane do analizy zagadnień eksploatacyjnych i ekonomicznych związanych z funkcjonowaniem i rozwojem portów morskich. W artykule omówiono zagadnienia kongestii portowej, zdolności przeładunkowych, wartości dodanej tworzonej w usługach portowych, wpływu portu morskiego na otoczenie społeczno-gospodarcze, jako przykładowe obszary wymagające pogłębionych badań empirycznych. Dyskusją objęto metody badawcze, sposoby obliczeń, empiryczną identyfikację przedmiotu badań i ilościową weryfikację analizowanych zjawisk.

Słowa kluczowe: gospodarka portowa, badania analityczne.

Wstęp

Badania analityczne znajdują szerokie zastosowanie w wielu obszarach obejmujących zagadnienia o charakterze techniczno-technologicznym i ekonomiczno-organizacyjnym, związane z funkcjonowaniem i rozwojem portów morskich. Badania tego rodzaju mają dużą wartość poznawczą i aplikacyjną. Są pomocne w rozwiązywaniu problemów występujących w sferze eksploatacji i w sferze zarządzania portem morskim. Prowadzone są przy wykorzystaniu metod statystycznych i ekonometrycznych, a zakresem obejmują metody badawcze, sposoby obliczeń, empiryczną identyfikację przedmiotu badań i ilościową weryfikację analizowanych zjawisk. Wykorzystanie dorobku naukowego ekonomiki transportu i ekonomik branżowych (żeglugi morskiej, portów morskich, poszczególnych gałęzi transportu) oraz znajomość zagadnień organizacyjno-eksploatacyjnych działalności transportowej to niezbędny warunek dla właściwie przeprowadzonych badań analitycznych.

Doświadczenia zebrane w trakcie wielu prac analitycznych prowadzonych nad gospodarką portową¹ pozwoliły na ustalenie obszarów wymagających pogłębionych badań empirycznych. Spośród wielu problemów występujących w gospodarce portowej, do omówienia w artykule wybrano następujące zagadnienia badawcze:

- kongestia w portach morskich;
- zdolności przeładunkowe/przepustowe systemów portowych²;
- wartość dodana brutto generowana w usługach portowych;
- wpływ portu morskiego/inwestycji infrastrukturalnych na bliższe i dalsze otoczenie.

Kongestia w portach morskich

Rynek usług portowych to system masowej i losowej obsługi środków transportu i ładunków. Zawinięcia statków morskich do portu następują w układzie losowym według rozkładu Poissona. Z kolei zmiany czasu obsługi statków w porcie, na który składa się czas oczekiwania statku na zacumowanie przy nabrzeżu i czas obsługi statku przy nabrzeżu, kształtuje się według rozkładu wykładniczego. Dotyczy to również statków drobnicowców i kontenerowców. Opóźnienia i perturbacje w kursowaniu statków na liniach żeglugowych oraz brak koordynacji działalności wśród przewoźników morskich skutkuje tym, że czas oczekiwania statków na obsługę w porcie, jak i czas jej realizacji przy nabrzeżu, zmienia się losowo według rozkładu wykładniczego. Stochastyczny charakter zjawisk związanych ze zgłoszeniami przez statki potrzeb obsługi w porcie (losowy rozkład zawinięć statków morskich do portu), jak również charakter losowy kształtowania się czasu obsługi statków w porcie powoduje, że do badania rynku usług portowych najwłaściwsze jest zastosowanie metod masowej obsługi, w tym teorii kolejek³. Zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa z uwzględnieniem masowości i losowości zjawisk opartych na teorii kolejek, pozwala na rozszerzenie badań empirycznych co najmniej w zakresie⁴:

- ustalenia nie tylko częstotliwości zawinięć do portu statków morskich, ale również oczekiwanego rozkładu tych zawinięć w przyjętym okresie;

¹ Wyniki badań analitycznych zostaną opublikowane w dwóch przygotowywanych pracach monograficznych: D. Bernacki, Ch. Lis, *Badania analityczne efektów w relacjach z przedpolem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016, D. Bernacki, Ch. Lis, *Badania analityczne efektów w relacjach z zapleczem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016.

² Pojęcia 'zdolność przeładunkowa' i 'zdolność przepustowa' są w artykule stosowane zamiennie.

³ A. Grzelakowski, *Rynki usług portowych (funkcjonowanie, wartościowanie, regulacja)*, Rozprawy i Monografie nr 43, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1983, s. 89.

⁴ G.P. Tsinker, *Port engineering. Planning, Construction, Maintenance and Security*, Wyd. John Wiley and Sons INC, 2004, s. 32-34.

- oszacowania spodziewanego czasu oczekiwania statku na obsługę przy nabrzeżu w zależności od stopnia wykorzystania jego zdolności przepustowych;
- określenia wzajemnych relacji między spodziewanym czasem oczekiwania statku na obsługę w porcie a liczbą nabrzeży i stopniem wykorzystania ich zdolności przepustowych;
- ustalenia na podstawie prognozowanych obrotów ładunkowych, zakładanych przepustowości nabrzeży i przyjętego czasu oczekiwania statku na obsługę oraz wymaganej liczby nabrzeży w porcie.

Analiza empiryczna z wykorzystaniem narzędzi właściwych dla teorii kolejek umożliwia przeprowadzenie badań nad kongestią transportową związaną z przedpołem portu. Kongestia statkowa w porcie jest przejawem nadmiernego zapotrzebowania na usługi portowe, reprezentowanego przez przewoźników morskich w stosunku do realnych możliwości jego realizacji w danym czasie⁵. Rośnie w takiej sytuacji kolejka statków oczekujących na zaspokojenie potrzeb, a wraz z nią przeciętny czas oczekiwania na rozpoczęcie obsługi przeładunkowej w porcie. Wydłużony okres oczekiwania statków na podejście do nabrzeża sprawia, że przewoźnicy morscy w czasie postoju w porcie obciążeni zostają znacznymi kosztami utrzymania statku, których nie można zrekompensować dodatkowymi przychodami. Przyrost kosztów eksploatacji statków, tzw. kosztów portowych będący wypadkową czasu pobytu statku w porcie, stanowi bezpośredni skutek kongestii portowej⁶. Skutki pośrednie zatłoczenia portu dla przewoźników morskich to utrata możliwych wpływów frachtowych przez armatora, którego statki oczekują na obsługę⁷.

Zdolności przeładunkowe/przepustowe systemów portowych

Zdolność przepustowa/przeładunkowa portu/bazy/terminalu/nabrzeża to maksymalna ilość masy ładunku mierzonej w tonach, jaka może zostać przemieszczona przez dany port/bazę/terminal/nabrzeże w pewnym okresie, przy uwzględnieniu istniejącego potencjału technicznego i ludzkiego⁸.

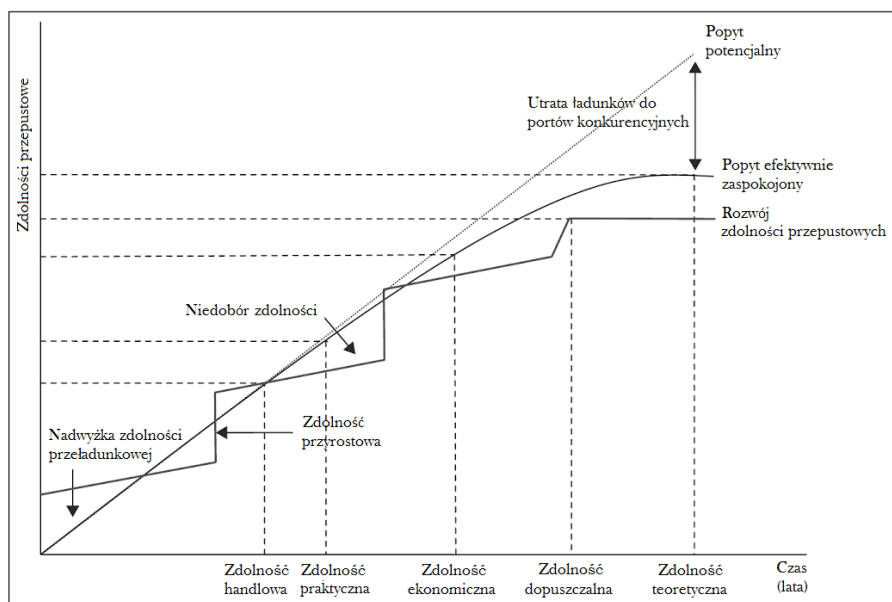
Pierwsze zagadnienie odnosi się do rodzaju zdolności przepustowych, jakie poddawane są badaniom. Rodzaje zdolności przepustowych/przeładunkowych, jakie mogą wystąpić w portach morskich, przedstawiono na rysunku 1.

⁵ A.S. Grzelakowski, M. Matczak, *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2012, s.188.

⁶ Ibidem, s. 197.

⁷ A. Grzelakowski, op. cit., s. 149.

⁸ L. Kuźma, T. Szczepaniak, *Porty morskie*, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1971, s. 248 i 72-75.



Rysunek 1. Rodzaje zdolności przepustowych występujących w portach morskich

Źródło: opracowanie własne na podstawie: K. Bichou, *Port Operations, Planning and Logistics*, Wyd. Informa, London 2009, s. 52.

Teoretyczna, techniczna, projektowa (*theoretical, technical, design capacity*) zdolność przepustowa to maksymalnie technicznie możliwy do uzyskania poziom wykorzystania zasobów i urządzeń w danym okresie.

Dopuszczalna zdolność przeładunkowa (*achievable capacity*) określa maksymalne wykorzystanie potencjału przeładunkowego dla warunków krytycznych, co do oferowanego poziomu jakości obsługi użytkowników portu.

Ekonomiczna zdolność przepustowa (*economic capacity*) jest wyznaczana dla najwyższej efektywności (technicznej) wykorzystywanych w procesie produkcji nakładów rzeczowych i osobowych. Ekonomiczna zdolność przepustowa jest ustalana dla krótkiego okresu i na poziomie określonym przez minimum przeciętnego kosztu produkcji usług portowych. Poziom zdolności produkcyjnej przy minimalnych kosztach jednostkowych oznacza, że producent usług portowych staje się w tych warunkach efektywny technicznie.

Praktyczna zdolność przepustowa (*practical capacity*) to maksymalny poziom wykorzystania potencjału produkcyjnego ustalony dla rzeczywistych warunków, w jakich dochodzi do operacji przeładunkowych⁹. Są to maksymalne zdolności przepustowe do uzyskania przy akceptowalnym poziomie jakości usług przez

⁹ W.K. Talley, *Port Economics*, Wyd. Routledge, London and New York 2009, s. 96-97.

większość użytkowników portu (np. przy akceptowanym przez użytkowników poziomie kongestii portowej).

Handlowa (rynkowa) zdolność przepustowa (*commercial capacity*) jest przedmiotem negocjacji między przeładowcami i przedsiębiorstwami żegludowymi i ustalana na poziomie gwarantującym odpowiednio krótki czas obsługi statku pod operacjami przeładunkowymi¹⁰.

Przyrostowa zdolność przepustowa (*incremental capacity*) związana jest ze skokowym zwiększeniem zdolności przepustowych wynikającym z rozwoju ilościowego i/lub jakościowego potencjału przeładunkowego.

Zdolność przepustowa/przeładunkowa to iloczyn potencjału produkcyjnego i współczynnika wykorzystania potencjału, na który składa się wektor wykorzystania poszczególnych składników potencjału produkcyjnego¹¹.

Potencjał przeładunkowy reprezentuje przepustowość techniczną zasobów. Potencjał przepustowy można wyrażać: liczbą i wydajnością projektową urządzeń przeładunkowych nabrzeżowych i zlokalizowanych w miejscach obsługi środków transportu zaplecza, urządzeń obsługujących składy i magazyny, długością i głębokością nabrzeży, powierzchnią placów składowych i magazynów, długością torów kolejowych manewrowych i ładunkowych, liczbą bram wjazdowych dla samochodów do terminali przeładunkowych, szerokością i długością wewnętrznego układu dróg, liczbą zespołów pracowników (brygad). Korygując posiadany potencjał produkcyjny współczynnikami wykorzystania poszczególnych składników tego potencjału, można uzyskać rzeczywistą zdolność przepustową¹². Przy ustalaniu współczynników korygujących o charakterze technicznym (np. obejmujący czynności związane z otwarciem/zamknięciem luków ładowni statku), organizacyjnym (np. wynikający ze zmienności pracy) i handlowym (np. wynikający z przyjętego poziomu kongestii statkowej i czasu obsługi składu pociągu) najlepiej jest odwołać się do zasad handlowych obsługi portowej ładunków (np. przeciętny okres składowania ładunków w terminalu), doświadczenia i praktyki portowej (np. co do wysokości przyznawania lub magazynowania ładunków, rzeczywistych rat przeładunkowych) i do porównań warunków obsługi występujących w innych terminalach portowych.

Zdolność przeładunkową powinno określać się dla systemów przeładunkowych o określonej technologii (o ruchu cyklicznym lub ruchu ciągłym) i o ustalonym zagospodarowaniu przestrzennym. Mogą to być bazy przeładunkowo-składowe, terminale, nabrzeża wraz z przypisanym im przyległym obszarem i zagospodarowaniem technicznym.

¹⁰ K. Bichou, *Port operations, planning and logistics*, Wyd. Informa, London 2009, s. 51-52.

¹¹ B. Liberadzki, *Transport: Popyt – Podaż – Równowaga*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie, Warszawa 1998, s. 75-76.

¹² Ibidem, s. 76.

W pierwszym etapie ustala się techniczną przepustowość dla poszczególnych modułów potencjału, a mianowicie¹³: przeładunku w relacji nabrzeże-statek, przemieszczania ładunków w relacji nabrzeże-skład/magazyn, składowania/magazy-nowania ładunków, transferu ładunków w relacji skład/magazyn-miejsca obsługi środków transportu zaplecza, obsługi poszczególnych rodzajów środków transportu. W drugim etapie ustalone przepustowości techniczne dla poszczególnych modułów są korygowane wskaźnikami o charakterze technicznym, organizacyjnym i handlowym. Rzeczywistą przepustowość całkowitą baz przeładunkowo-składowych, terminali, nabrzeży analizuje się w ujęciu procesowym. Moduł o najniższej przepustowości określa przepustowość całego systemu przeładunkowego.

Wartość dodana w usługach portowych

Badania empiryczne nad wartością dodaną w usługach portowych to kolejny obszar wymagający pogłębionych studiów i analiz. Szczególnie ważny jest pomiar prowadzonej w portach działalności w kategoriach ekonomicznych w postaci wartości dodanej brutto uzyskiwanej z przeładunku określonych rodzajów grup ładunków. Pomiar wielkości produkcji portowej wyrażony za pomocą wielkości przeładunków wyrażony w tonach metrycznych pozostawia bowiem poza zasięgiem analizy najważniejszy, gospodarczy rezultat działalności portowej. Uzyskiwane wyniki gospodarcze przy przeładunku są zróżnicowane dla poszczególnych rodzajów ładunków, co intuicyjnie ujmuje się w sposób następujący: „tona tonie w przeładunkach nie jest równa”. Najnowsze i najszerze badania nad jednostkową wartością dodaną uzyskiwaną w trakcie przeładunku przeprowadzono w porcie Antwerpia. Przyniosły one następujące wyniki: 1 tona przeładowanej drobnicy konwencjonalnej tworzy wartość dodaną brutto odpowiadającą przeładunkom 1 tony drobnicy ro-ro, 3 tonom drobnicy skonteneryzowanej, 4 tonom suchych ładunków masowych, 5 tonom innych ładunków płynnych i 18 tonom ropy naftowej (Antwerp Rule 1 : 1 : 3 : 4 : 5 : 18)¹⁴.

W literaturze przytacza się również wyniki analiz nad jednostkową wartością dodaną uzyskaną w przeładunkach w portach: Hamburg, Brema i Rotterdam¹⁵. W porcie Hamburg wyliczono, że aby uzyskać taką samą wartość dodaną, jak przy przeładunku 1 tony drobnicy konwencjonalnej, należy przeładować 5 ton suchych ładunków masowych lub odpowiednio 15 ton płynnych ładunków masowych (Hamburg Rule 1 : 5 : 15). Według opublikowanej w 1982 r. zasady portu Brema, powszechnie stosowanej przy określaniu zależności między przeładunkami po-

¹³ W.K. Talley, op. cit., s. 97.

¹⁴ M. Huybrechts, H. Meersman, E. Van de Voorde, E. Van Hooydonk, A. Verbeke, W. Winkelmans, *Port Competitiveness. An economic and legal analysis of the factors determining the competitiveness of seaports*, Wyd. DeBoeck, Antwerp 2002, s. 20-22.

¹⁵ Ibidem, s. 23-24.

szczególnych grup ładunków a uzyskiwaną wartością dodaną, 1 tona przeładowanej drobnicy (konwencjonalnej, ro-ro i kontenerowej) tworzy wartość dodaną odpowiadającą przeładunkom 3 ton suchych ładunków masowych i 12 ton płynnych ładunków masowych (Bremen Rule 1 : 3 : 12). Przeprowadzone w porcie Rotterdam badania nad jednostkową wartością dodaną uzyskiwaną przy przeładunkach wskazały na następujące zależności: wartość dodana uzyskana przy przeładunku 1 tony drobnicy konwencjonalnej odpowiada przeładunkom 2,5 ton produktów olejowych, 3 ton drobnicy kontenerowej, 4 ton zboża, 7,5 ton innych ładunków masowych, 8 ton ładunków ro-ro, 10 ton węgla, 12,7 ton rudy żelaza i 15 ton ropy i produktów masowych (Rotterdam Rule 1 : 2,5 : 3 : 4 : 7,5 : 8 : 10 : 12,7 : 15).

Unikatowe badania nad wartością dodaną w polskich portach morskich przeprowadzono dla okresu 1999–2002, a zakresem analizy objęto sześć grup ładunków, mianowicie: ładunki suche masowe (węgiel, ruda żelaza, inne ładunki suche masowe), zboże, drobnica konwencjonalna, drobnica ro-ro, drobnica w kontenerach, ropa i produkty naftowe¹⁶. Wyniki badań empirycznych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wartość dodana brutto przy przeładunku tony ładunku w polskich portach morskich (PLN/tona)

Grupy ładunków/rok	1999	2000	2001	2002
Zboże	22,5	30,0	25,0	31,0
Drobnica konwencjonalna	18,6	18,9	19,1	21,2
Drobnica ro-ro	-	-	-	12,3
Drobnica w kontenerach	-	-	10,5*	-
Suche ładunki masowe (węgiel, ruda, inne masowe)	7,0	7,6	6,9	6,9
Ropa i produkty naftowe	-	-	6,9**	-

* wartość dodana przy przeładunkach w porcie Gdynia

** wartość dodana przy przeładunkach w porcie Gdańsk

Źródło: D. Bernacki, *Wyznaczanie konkurencyjności portu morskiego wartością nowo wytworzoną w przeładunkach*, [w:] K. Chwesiuk (red.), *Konkurencyjność polskich portów morskich w świetle integracji z Unią Europejską*, III Konferencja Naukowa Porty Morskie 2003, Szczecin 2003, s. 39-46.

Najwyższą jednostkową wartość dodaną brutto uzyskano przy przeładunkach zboża i drobnicy konwencjonalnej, odpowiednio dla roku 2002 było to 31,0 i 21,2 PLN/tonę. Aby uzyskać takie same gospodarcze rozmiary produkcji usług, jak

¹⁶ Wyniki badań empirycznych nad jednostkową wartością dodaną brutto w polskich portach morskich przedstawiono w pracach: D. Bernacki, *Wartość dodana w polskich portach morskich*, [w:] E. Urbańczyk (red.), *Efektywność przekształceń własnościowych w portach morskich*, II Konferencja Naukowa Porty Morskie 2002, Szczecin 2002, s. 15-22; D. Bernacki, *Rozwój działalności gospodarczej w polskich portach morskich*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Morskiego w Gdańsku, Gdańsk 2008.

przy przeładunku tony zboża, należy w polskich portach morskich przeładować odpowiednio: drobnicy konwencjonalnej 1,5 tony, drobnicy ro-ro 2,5 tony, drobnicy w kontenerach 3 tony, suchych ładunków masowych i ropy wraz z produktami naftowymi 4,5 tony (algorytm zależności dla przeładunku grup ładunków w polskich portach morskich wyniósł 1 : 1,5 : 2,5 : 3,0 : 4,5).

W grupie ładunków drobnicowych najwyższą wartość dodaną uzyskuje się przy przeładunkach drobnicy konwencjonalnej (usługa przeładunkowa wymaga znacznego zaangażowania rzeczowych i osobowych czynników produkcji). W porównaniu z drobnicą konwencjonalną, proporcje w uzyskiwanej wartości dodanej przy przeładunkach tony drobnicy ro-ro i w kontenerach (technologię znacznie wydajniejszych) ukształtowały się jak 1,0 : 1,7 : 2,0. Oznacza to, że aby uzyskać taką samą wartość dodaną, jak przy przeładunku tony drobnicy konwencjonalnej, należy przeładować 1,7 tony drobnicy ro-ro i 2 tony drobnicy skonteneryzowanej.

Wpływ portu morskiego na otoczenie społeczno-gospodarcze

Dużą wartość teoretyczną i praktyczną przypisuje się badaniom w przedmiocie oddziaływania działalności portowej na gospodarkę bliższego i dalszego otoczenia portu morskiego. Do identyfikacji relacji gospodarczych, jakie zachodzą między portem morskim i jego otoczeniem, można wykorzystać metodę pozwalającą na empiryczne ustalenie znaczenia ekonomicznego portu morskiego (*Port Economic Impact Study*). Schemat analityczny oparty jest na oszacowaniu w pierwszym rzędzie poziomu rozwoju bezpośredniej/pierwotnej działalności portowej (*direct/primary activity*). Kluczowym zagadnieniem jest rozstrzygnięcie rodzaju i zakresu aktywności gospodarczej włączonych do tzw. bezpośredniej działalności portowej.

Pomiar poziomu rozwoju bezpośredniej działalności portowej, w zależności od zakresu i szczegółowości dostępnych informacji statystycznych, może obejmować zagregowane dla sektora portowego takie kategorie ekonomiczne, jak: przychody (sprzedaż), wartość dodana brutto, zatrudnienie pracowników portowych i uzyskiwane przez nich dochody z pracy, wielkość i rodzaj odprowadzanych podatków. Są to zarazem efekty bezpośrednie/pierwotne (*direct/primary effects*), wynikające z prowadzonej w porcie działalności gospodarczej.

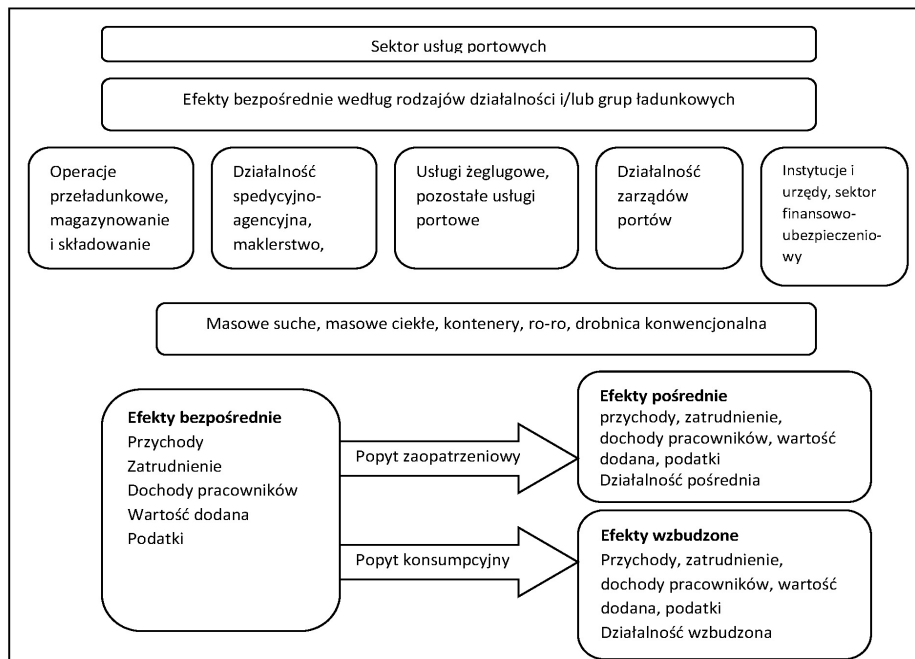
Generowane w związku z bezpośrednią produkcją portową dochody i wydatki służą do ustalenia wtórnych względem funkcjonowania portu działalności gospodarczych (*secondary activities*). Wyróżnia się tu działalność gospodarczą powiązaną pośrednio z produkcją portową oraz działalność wzbudzoną funkcjonowaniem portu. Działalność pośrednia (*indirect activity*) obejmuje produkcję dóbr zaopatrzeniowych i usług na potrzeby sektora portowego. Powstające wśród dostawców w związku z dokonywanymi przez sektor portowy zakupami dóbr

pośrednich (materiały zaopatrzeniowe, usługi obce), przychody, wartość dodana, liczba utrzymywanych miejsc pracy i podatki służą do pomiaru pośredniego wpływu sektora portowego na gospodarkę regionu. Są to tzw. efekty pośrednie (*indirect effects*).

Działalność wzbudzona (*induced activity*) obejmuje z kolei działalność handlową (detaliczną i hurtową), produkcję dóbr konsumpcyjnych trwałego i nietrwałego użytku. Dotyczy także sektorów usług dla ludności i usług publicznych, funkcjonujących w otoczeniu portu w wyniku efektywnego popytu konsumpcyjnego, jaki powstaje na skutek wydatkowania dochodów z pracy pracowników portowych i pracowników zatrudnionych w działalności pośredniej, w sektorze zaopatrzeniowym.

Wydatkowane dochody osobiste (do dyspozycji, rozporządzalne) oddziałują na wielkość przychodów, wartość dodaną, zatrudnienie (liczbę utrzymywanych miejsc pracy), podatki. Są to miary ekonomicznego wpływu, jaki powstaje w działalności wzbudzonej w otoczeniu w związku z zaspokojeniem popytu konsumpcyjnego. W zagregowanej postaci wpływ ten określa się mianem efektów wzbudzonych (*induced effects*).

Schemat obrazujący powstawanie i przejawianie się efektów ekonomicznych, związanych z działalnością portu morskiego, przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2. Model popytowy oddziaływania portu morskiego na gospodarkę regionu

Źródło: opracowanie własne.

Ważnym zagadnieniem metodologicznym przy analizowaniu wpływu portu morskiego na otoczenie, jest ustalenie sposobów obliczania efektów wtórnych (pośrednich i wzbudzonych) wywołanych w otoczeniu przez produkcję sektora portowego. Poza nielicznymi wyjątkami, powszechnie wykorzystuje się do tego celu analizę opartą na mnożnikach ekonomicznych. Z kolei przy szacowaniu mnożników ekonomicznych stosuje się szereg metod wykorzystujących odmienne założenia teoretyczne dla wyznaczania różnego rodzaju i stopnia szczególności relacji ekonomicznych (mnożników), a więc i rozmiarów efektów wtórnych. Dla potrzeb analizy wpływu portu morskiego na gospodarkę regionu można zastosować metody wykorzystujące założenia teorii bazy ekonomicznej, koncepcję mnożnika inwestycyjnego Keynesa¹⁷, analizę nakładów-wyników (przepływów międzygałęziowych), regionalne modele ekonomiczne (statyczne i dynamiczne). Zastosować można też sposób polegający na bezpośrednim wyznaczaniu, na podstawie zebranych oddolnie informacji statystycznych, relacji (mnożników) charakteryzujących zależności między portem i otoczeniem¹⁸.

Metodę ustalania znaczenia gospodarczego portu morskiego dla otoczenia można wykorzystać do identyfikacji efektów społeczno-ekonomicznych, jakie pojawiają się na etapie realizacji i oddania do eksploatacji inwestycji infrastrukturalnych w porcie morskim¹⁹. Schemat analityczny oparty jest na identyfikacji efektów pierwotnych w porcie oraz efektów wtórnych (pośrednich i wzbudzonych) pojawiających się w otoczeniu. Efekty pierwotne/bezpośrednie ustala się wielkością przychodów, liczbą pracujących, wartością dodaną brutto i wielkością odprowadzanych podatków, jakie powstają w porcie na etapie realizacji inwestycji i na etapie wykorzystania wybudowanych obiektów infrastruktury. Efekty pośrednie powstają wśród dostawców pracujących na potrzeby portu w wyniku generowanego przez sektor portowy popytu na dobra zaopatrzeniowe i usługi obce. Z kolei generowany wydatkami pracowników inwestora/portu/dostawców popyt konsumpcyjny prowadzi do powstania efektów wzbudzonych w otoczeniu portu. Społeczno-ekonomiczne efekty pośrednie i wzbudzone ustala się liczbą pracujących, wielkością przychodów, wartością dodaną, wielkością podatków, jakie w związku z inwestycją infrastrukturalną pojawiają się w otoczeniu portu.

¹⁷ Przykład wykorzystania mnożnika inwestycyjnego Keynesa do estymacji efektów ekonomicznych związanych z realizacją wielkoskalowej inwestycji infrastrukturalnej w porcie morskim przedstawiono w pracy: Ch. Lis, *Propozycja estymacji mnożnika inwestycyjnego Keynesa dla potrzeb oceny wpływu inwestycji transportowych na gospodarkę Polski*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Problemy Ekonomiki Usług, Szczecin 2014 (artykuł w druku).

¹⁸ Rozwinięcie zagadnień metodologicznych związanych z ustalaniem wpływu portu morskiego na otoczenie społeczno-gospodarcze przedstawiono w pracy: D. Bernacki, *Wpływ portów morskich na gospodarkę regionu - aspekty metodologiczne oceny*, „Logistyka”, nr 2, 2012, s. 30-37.

¹⁹ Przykład zastosowania metody do ustalenia efektów społeczno-ekonomicznych związanych z wielkoskalową inwestycją infrastrukturalną w porcie morskim przedstawiono w pracy: D. Bernacki, *Efekty społeczno-ekonomiczne inwestycji infrastrukturalnej w porcie morskim. Infrastruktura transportu dla rozwoju regionów. Zagadnienia teoretyczne i pragmatyczne*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 842, „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 27, 2014, s. 35-48.

Podsumowanie

Kongestia portowa to ważny, rozległy i złożony obszar badań analityczno-empirycznych. Obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z efektywnością i konkurencyjnością funkcjonowania klastra portowego, jak i z wyznaczaniem kierunków, rodzaju i zakresu portowych inwestycji infrastrukturalnych. Fenomen kongestii transportowej w portach morskich analizuje się z wykorzystaniem teorii kolejek, jak i przy zastosowaniu badań operacyjnych opartych na modelach obsługi wielokanałowej. Wydaje się, że badania oparte na analizie stochastycznej w lepszym stopniu oddają istotę rynku usług portowych, systemu masowej i losowej obsługi środków transportu i ładunków.

W obszarze zagadnień związanych ze zdolnościami przeładunkowymi, jednym z problemów jest szacowanie przyrostów zdolności przepustowych wynikających z przebudowy/modernizacji poszczególnych składników potencjału i/lub poprawy ich jakości. Przykładowo, w jaki sposób określić przyrost zdolności przepustowej, wynikający z przedłużenia nabrzeża przeładunkowego i/lub jego pogłębienia, skutkujący możliwością obsługi większych statków morskich. Wydaje się, że przyrostową zdolność przepustową należy ustalać oddzielnie dla każdego z rozpatrywanych przypadków i z wykorzystaniem metody eksperyckiej.

Studia nad wartością dodaną uzyskiwaną z przeładunku poszczególnych rodzajów ładunków należy kontynuować w aspektach metodologicznym i empirycznym. Otwierają bowiem szerokie możliwości rozwoju badań analitycznych nad konkurencyjnością portów morskich²⁰, a także nad identyfikacją różnego rodzaju efektów ekonomicznych i społecznych, pojawiających się w otoczeniu społeczno-gospodarczym, a związanych z funkcjonowaniem i rozwojem portów morskich.

Badania związane z ustaleniem wpływu portu morskiego na otoczenie społeczno-gospodarcze są niezmiernie ważne w kontekście dynamicznych zmian, do jakich dochodzi w morsko-ładowych łańcuchach transportowych i wynikających z organizacji przepływów strumieni ładunków w formie łańcuchów dostaw. W efekcie postępującej integracji w morsko-ładowych łańcuchach transportowych i rozwoju logistyki międzynarodowej, relacje między portami i ich bliższym i dalszym otoczeniem stają się bardziej złożone i zróżnicowane w aspektach korzyści i kosztów²¹.

²⁰ Przykład badań nad konkurencyjnością portów morskich z wykorzystaniem jednostkowej wartości dodanej brutto uzyskanej z przeładunków wyróżnionych grup ładunków zawarto w pracach: D. Bernacki, *Analiza konkurencyjności portów południowego Bałtyku*, [w:] K. Chwesiuk (red.), *Zmiany w lądowo-morskich łańcuchach transportowych w rejonie basenu Morza Bałtyckiego – szanse i zagrożenia dla polskich interesów morskich*, IV Konferencja Naukowa Porty Morskie 2004, Szczecin 2004, s. 111-128; D. Bernacki, *Wyznaczenie konkurencyjności portu morskiego wartością nowo wytworzoną w przeładunkach*, [w:] K. Chwesiuk (red.), *Konkurencyjność polskich portów morskich w świetle integracji z Unią Europejską*, III Konferencja Naukowa Porty Morskie 2003, Szczecin 2003, s. 39-46.

²¹ Zob. D. Bernacki, *Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne rozwoju polskich portów morskich*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 657, „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 15, 2011, s. 122-149.

BIBLIOGRAFIA

- Bernacki D., *Analiza konkurencyjności portów południowego Bałtyku*, [w:] K. Chwesiuk (red.), *Zmiany w lądowo-morskich łańcuchach transportowych w rejonie basenu Morza Bałtyckiego – szanse i zagrożenia dla polskich interesów morskich*, IV Konferencja Naukowa Porty Morskie 2004, Szczecin 2004.
- Bernacki D., *Efekty społeczno-ekonomiczne inwestycji infrastrukturalnej w porcie morskim. Infrastruktura transportu dla rozwoju regionów. Zagadnienia teoretyczne i pragmatyczne*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 842, „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 27, 2014.
- Bernacki D., *Rozwój działalności gospodarczej w polskich portach morskich*, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Morskiego w Gdańsku, Gdańsk 2008.
- Bernacki D., *Uwarunkowania ekonomiczno-organizacyjne rozwoju polskich portów morskich*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 657, „Problemy Transportu i Logistyki”, nr 15, 2011.
- Bernacki D., *Wartość dodana w polskich portach morskich*, [w:] E. Urbańczyk (red.), *Efektywność przekształceń własnościowych w portach morskich*, II Konferencja Naukowa Porty Morskie 2002, Szczecin 2002.
- Bernacki D., *Wpływ portów morskich na gospodarkę regionu – aspekty metodologiczne oceny*, „Logistyka”, nr 2, 2012.
- Bernacki D., *Wyznaczenie konkurencyjności portu morskiego wartością nowo wytworzoną w przeladunkach*, [w:] K. Chwesiuk (red.), *Konkurencyjność polskich portów morskich w świetle integracji z Unią Europejską*, III Konferencja Naukowa Porty Morskie 2003, Szczecin 2003.
- Bernacki D., Lis Ch., *Badania analityczne efektów w relacjach z przedpołem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (monografia w druku).
- Bernacki D., Lis Ch., *Badania analityczne efektów w relacjach z zapleczem związanych z poprawą dostępności portu morskiego w Szczecinie*, Szczecin 2016 (monografia w druku).
- Bichou K., *Port operations, planning and logistics*, Wyd. Informa, London 2009.
- Grzelakowski A., *Rynki usług portowych (funkcjonowanie, wartościowanie, regulacja)*, Rozprawy i Monografie nr 43, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1983.
- Grzelakowski A.S., Matczak M., *Współczesne porty morskie. Funkcjonowanie i rozwój*, Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2012.
- Huybrechts M., Meersman H., Van de Voorde E., Van Hooydonk E., Verbeke A., Winkelmans W., *Port Competitiveness. An economic and legal analysis of the factors determining the competitiveness of seaports*, Wyd. De Boeck, Antwerp 2002.
- Kuźma L., Szczepaniak T., *Porty morskie*, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1971.
- Liberadzki B., *Transport: Popyt – Podaż – Równowaga*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomiczno-Informatycznej w Warszawie, Warszawa 1998.
- Lis Ch., *Propozycja estymacji mnożnika inwestycyjnego Keynesa dla potrzeb oceny wpływu inwestycji transportowych na gospodarkę Polski*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Problemy Ekonomiki Usług, Szczecin 2014 (artykuł w druku).
- Talley W.K., *Port Economics*, Wyd. Routledge, London and New York 2009.
- Tsinker G.P., *Port engineering. Planning, Construction, Maintenance and Security*, Wyd. John Wiley and Sons INC 2004.

Marta Czarnota
Andrzej Montwiłł
Akademia Morska w Szczecinie

Wpływ budowy terminalu LNG w Świnoujściu na kształt rynku gazu naturalnego w Europie Środkowo-Wschodniej

Streszczenie: Zainteresowanie użyciem gazu naturalnego na świecie przyczynia się do tworzenia technologii zapewniających jego efektywniejsze wydobycie, transport oraz dystrybucję. Z racji swoich właściwości surowiec ten wpisuje się w proekologiczną politykę stosowaną przez szereg państw, które systematycznie działają na rzecz zmniejszenia poziomu emisji gazów cieplarniach, gdzie zastąpienie w spalaniu tradycyjnych źródeł energii gazem ziemnym (naturalnym) wpisuje się w tę filozofię. Zmiany na rynku gazu naturalnego, rozwój technik przewozu w postaci skroplonej (LNG – *Liquid Natural Gas*) zaowocowały powstaniem rynku spot gazu z jednej strony i rozwojem lądowo-morskich łańcuchów transportowych z drugiej.

W procesie badawczym dotyczącym rozwoju rynku gazu naturalnego na świecie, przeprowadzonego m.in. w trakcie pisania pracy magisterskiej przez Martę Czarnotę, dokonano analizy możliwych długoterminowych scenariuszy zmian na rynku gazu naturalnego w Europie Środkowo-Wschodniej, będących efektem m.in. uruchomienia terminalu LNG w Świnoujściu. W publikacji zaprezentowano wyniki powyższych analiz w segmencie polskiego rynku gazu naturalnego poprzez ocenę zmian, jakie na nim następowały w ostatnich latach i prognozowanych w kolejnych kilkunastu. Przeprowadzone analizy wykazały jednoznacznie, że przyjęte w rządowych strategiach zasady dywersyfikacji dostaw gazu do Polski pozwolą na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa, zmniejszenie cen za importowany gaz i stworzenie w naszym kraju hubu dystrybucyjno-rozdziałowego dla państw Europy Środkowo-Wschodniej.

Słowa kluczowe: gaz naturalny, infrastruktura przesyłowa, LNG, rynek gazu, Europa Środkowo-Wschodnia, dostawy gazu, dystrybucja gazu.

Wstęp

Zainteresowanie użyciem gazu naturalnego w energetyce i transporcie na świecie przyczynia się do tworzenia technologii zapewniających jego efektywniejsze wydobycie, transport oraz dystrybucję. Rozwój technik przewozu gazu w posta-

ci skroplonej (LNG – *Liquid Natural Gas*) zaowocował powstaniem światowego rynku spotowego gazu z jednej strony i rozwojem lądowo-morskich łańcuchów transportowych z drugiej. Powstające w wielu portach morskich na wszystkich kontynentach terminale LNG to efekt zmian na rynku gazu naturalnego, podnoszenia bezpieczeństwa energetycznego i dążenia do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych poszczególnych państw i regionów, zarówno w Europie, jak i na innych kontynentach.

W publikacji zaprezentowano wyniki możliwych długoterminowych scenariuszy zmian na rynku gazu naturalnego w Polsce i państwach ościennych, będących efektem zmian, jakie na nim następowały w ostatnich latach, gdzie uruchomienie terminalu LNG w Świnoujściu było jedną z kluczowych inwestycji pozwalających na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa i rozpoczęcie działań na rzecz utworzenia w Polsce hubu gazu naturalnego na Europę Środkowo-Wschodnią. W publikacji wykorzystano w szerokim zakresie opisy i analizy zawarte w pracy magisterskiej Marty Czarnoty.

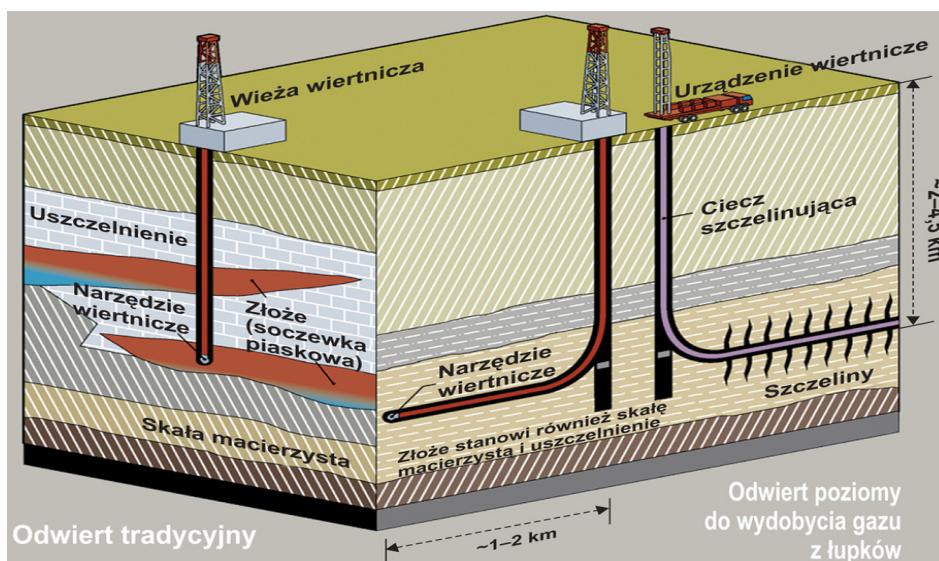
Ogólna charakterystyka gazu naturalnego

Gaz naturalny jest surowcem używanym jako paliwo ekologiczne. Skład gazu może różnić się w zależności od jego typu, miejsca wydobycia i jego dalszej obróbki, jednak w każdym przypadku jego głównym składnikiem jest metan. Gaz naturalny jest bezbarwny oraz bezwonny, jednak z przyczyn bezpieczeństwa (wyrzucie nieszczelnej instalacji) jest on sztucznie nawaniany. Swoją rosnącą popularność zawdzięcza istnieniu wielu jego złóż na wszystkich kontynentach w około 90 krajach. Gaz naturalny coraz częściej wykorzystywany jest w różnych gałęziach gospodarki, m.in. w transporcie, handlu, rolnictwie czy przemyśle. Używany jest jako alternatywa dla paliw powstających z przerobu surowej ropy naftowej, gdyż uznawany jest przez wiele środowisk za rodzaj paliwa ekologicznego, a jego wprowadzanie do użycia w miejsce paliw tradycyjnych jest elementem polityki proekologicznej wielu państw, w tym Unii Europejskiej¹.

Gaz ziemny wydobywa się z dwóch rodzajów złóż: konwencjonalnych oraz niekonwencjonalnych. W zależności od rodzaju źródła, wykorzystuje się odpowiednie technologie wydobycia². W przypadku złóż konwencjonalnych wystarczy metoda podstawowa, tj. metoda otworowa, polegająca na wykonaniu pionowego odwiertu na odpowiednią głębokość. Jest to metoda stosunkowo prosta, która umożliwia efektywną eksploatację źródeł konwencjonalnych. W przypadku źródeł niekonwencjonalnych sposób wydobycia jest bardziej skomplikowany i wymaga urządzeń bardziej zaawansowanych technologicznie (rysunek 1).

¹ http://www.egesa.pl/gaz_ziemny/ (10.05.2016).

² <http://www.gazownictwopolskie.pl/technologie/wydobycie/> (10.05.2016).



Rysunek 1. Schemat wydobycia gazu naturalnego ze źródeł konwencjonalnych i niekonwencjonalnych

Źródło: <http://www.gazownictwopolskie.pl/> (04.07.2016).

Gaz naturalny (NG) poddawany jest skraplaniu zarówno dla poprawy parametrów energetycznych, jak i zmniejszenia kosztów transportu morskiego. Gaz ten w formie skroplonej (*Liquified Natural Gas* – LNG) jest surowcem charakteryzującym się wysoką efektywnością energetyczną. Jego gęstość energetyczna jest aż 600 razy większa niż w postaci gazu nieskompresowanego. Ponadto wskaźnik emisji CO₂ jest mniejszy o około 40% (56 kg/GJ) w porównaniu do węgla kamiennego (94 kg/GJ)³. Zamiana gazu ziemnego w formę ciekłą odbywa się poprzez instalacje, które skraplają gaz i jednocześnie utrzymują go w odpowiednio niskiej temperaturze. Wyróżnia się trzy główne metody skraplania: klasyczny cykl kaskadowy, cykl kaskadowy z mieszanym czynnikiem chłodzącym oraz cykl rozprężania z zastosowaniem turbo ekspandera. Skroplona forma gazu naturalnego LNG stosowana jest jako:⁴

- medium do ogniw paliwowych, które wytwarzają energię elektryczną;
- paliwo silnikowe dla środków transportu posiadających silniki wysokoprężne, przykładowo: lokomotywy spalinowe, autobusy, helikoptery czy statki morskie;
- paliwo w kotłach do wytwarzania pary w klasycznych elektrowniach;
- alternatywa dla gazu ziemnego dostarczanego tradycyjnymi rurociągami bądź uzupełnienie tradycyjnych źródeł energii (sezonowe magazynowanie).

³ <http://www.gazownictwopolskie.pl/technologie/gaz-p%C5%82yenny-lng> (18.06.2016).

⁴ <http://www.lng.edu.pl/centrum-edukacji/zastosowanie-lng/> (18.06.2016).

W transporcie morskim gaz naturalny transportowany jest w formie skroplonej. Do przewozu morskiego LNG stosuje się specjalnie skonstruowane tankowce. Klasyfikowane są one jako zbiornikowce typu LNG, gdzie często są określane jako gazowce czy też metanowce. Są obecnie jednymi z najbardziej zaawansowanych technologicznie statkami w światowej żegludze światowej.

Analiza zmian na polskim rynku gazu naturalnego w ostatnich latach

W Polsce od kilku lat wzrasta zainteresowanie gazem ziemny jako źródłem energii w miejsce dotychczas stosowanych paliw. Szczególnie dotyczy to gospodarstw domowych, gdzie wiele z nich przechodzi z pieców węglowych na piece gazowe. Nowym zjawiskiem jest również zainteresowanie sektora transportu gazem naturalnym jako paliwem w miejsce, lub jako uzupełnienie, dotychczasowo stosowanego LPG. Zainteresowanie to wynika z unijnej polityki zastępowania wysokoemisyjnych paliw paliwami niskoemisyjnymi, na co wskazują m.in. zapisy Białej Księgi 2011⁵, jak i rozwijającego się od kilku lat rynku gazu naturalnego, gdzie niebagatelne znaczenie ma rozwój lądowo-morskich łańcuchów transportu gazu i możliwość przewożenia go transportem morskim w stanie skroplonym.

W 2004 r. zapotrzebowanie na naturalny gaz ziemny w Polsce wyniosło⁶ 13,6 mld m³ i zmieniało się w niewielkim stopniu w ostatnich latach, osiągając w 2015 r. poziom 15,4 mld m³ zużycia⁷. Do niedawna barierą wzrostu zainteresowania gazem ziemnym była stosunkowo wysoka jego cena dyktowana przez PGNiG, co było konsekwencją dyktatu cenowego największego dostawcy gazu na rynek polski, jakim był Gazprom. Mimo że Polska pozyskuje gaz z kilku źródeł, to do 2015 r. rosyjska firma była monopolistą w dostawach – czy to bezpośrednich, czy pośrednich, poprzez swoje spółki-córki działające w Niemczech.

Podstawowym źródłem dostaw gazu do Polski do roku 2016 był kontrakt jamalski z Rosją. Umowa ma charakter długoterminowy – została zawarta w 1997 r. i zakłada, że przez 25 lat gaz będzie dostarczany z gazociągu tranzytowego Jamał – Europa. Formuła kontraktu, to *take or pay*, co wymusza na Polsce systematyczny odbiór wcześniej określonej ilości gazu. W przypadku, gdy nie

⁵ WHITE PAPER *Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system*, Brussels 2011.

⁶ M. Kaliski, S. Nagy, S. Rychlicki, J. Siemek, A. Szurlej, *Gaz ziemny w Polsce – wydobywanie, zużycie i import do 2030 roku*, Zeszyt Naukowy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Górnictwo i Geologia, t. 5, z. 3/2010, s. 27-40.

⁷ <http://www.infolupki.pgi.gov.pl/pl/aktualnosci/ministerstwo-gospodarki-zuzycie-gazu-w-polsce-bedzie-roslo> (25.05.2016).

zostanie to spełnione, kraj musi zapłacić karę pieniężną⁸. Najniższy przewidziany w kontrakcie odbiór gazu ziemnego to około 9 mln m³, co pokrywa prawie 60% rocznego zapotrzebowania. Gaz ten jest jednak znacznie droższy, niż ten wydobywany ze złóż na terenie kraju.

Polskie złoża zapewniają jedynie 29% (4,5 mln m³ w 2015 r.⁹) zapotrzebowania krajowego na ten surowiec, dlatego też jedynym dodatkowym źródłem zdobycia gazu naturalnego w granicach kraju jest eksploatacja źródeł niekonwencjonalnych, czyli gazu zamkniętego oraz łupkowego. Jednak pozyskiwanie surowca z tych źródeł jest bardzo kosztowne i wymaga odpowiednich technologii wydobywania, które budzą duże wątpliwości silnego w Europie lobby proekologicznego.

Istniejącą alternatywą dla dostaw gazu ziemnego z Rosji są możliwości jego importu z innych kierunków niż wschodni. Umożliwiają to transgraniczne interkonektory łączące krajowe systemy przesyłu i dystrybucji gazu. Rurociągi te na swojej długości posiadają tłocznie umożliwiające przesyłanie gazu w dwóch kierunkach (interkonektory często nazywane są również gazociągami rewersyjnymi)¹⁰. Takie instalacje pozwalają na dywersyfikację dostaw gazu i kupowanie go od niezależnych odbiorców. System interkonektorów w Europie powstaje od kilkunastu lat. Aktualnie dzięki nim wiele państw europejskich, szczególnie unijnych, powiązanych jest ze sobą tego typu rurociągami umożliwiającymi wolny handel gazem bez konieczności zawierania długoterminowych dostawców z firmami wydobywającymi gaz.

Zbudowane przez Polskę, we współpracy z państwami ościennymi, interkonektory pozwalają ograniczać dostawy gazu ziemnego przez gazociąg jamalski do minimalnej ilości zawartej w opisanym powyżej kontrakcie. Obecnie elementem polskiego systemu gazociągów przesyłowych, zarządzanym przez Gaz System SA, są interkonektory umożliwiające dostawy (import-eksport) z zachodu Europy (rurociąg na granicy niemieckiej – Börnicke – Police), na południe (rurociąg na granicy czeskiej – Tranowice – Cieszyn). Ten drugi jest kluczowy do przyszłego rozwoju transportu przesyłowego w Europie Środkowej¹¹. Polski system gazociągów połączony jest również z systemem ukraińskim, umożliwiając sprzedaż przez Polskę gazu ziemnego Ukrainie.

Od 2016 r. nowym elementem systemu dostaw gazu ziemnego do Polski i docelowo do Europy Środkowej jest nowo otwarty morski terminal LNG w Świnoujściu. Oddany do eksploatacji terminal jest w stanie odebrać 5 mln m³ gazu rocznie. Po rozbudowie w drugim etapie będzie to już 7,5 mln m³. Tym samym będzie w sta-

⁸ <http://www.ure.gov.pl/pl/publikacje/seria-wydawnicza-bibli/jaki-model-ryнку-energ/1197,33-Problemy-i-koszty-okresu-przejscia-owego.html> (25.05.2016).

⁹ <http://www.wyborcza.biz/Gieldy/1,132329,18554766,pgnig-chce-utrzymac-poziom-wydobycia-gazu-i-zwiekszyt-ropy-w.html?disableRedirects=true> (06.07.2016).

¹⁰ <http://www.jagiellonski.pl/?p=954> (10.06.2016).

¹¹ <http://www.gaz-system.pl/nasze-inwestycje/inwestycje-zrealizowane/polska-czechy/> (12.06.2016).

nie zaspokoić popyt krajowy w prawie 50%, licząc zużycie w roku 2015. Terminal ten jest kolejnym elementem tworzenia nowego systemu dostaw gazu naturalnego do Polski, jak i stworzenia w naszym kraju hubu gazowego na Europę Środkową, umożliwiającego jego handel, magazynowanie i dystrybucję w tej części naszego kontynentu. Oddanie do eksploatacji terminalu LNG w Świnoujściu kończy pierwszy etap kilkunastoletniego procesu dywersyfikacji gazu naturalnego do Polski.

Opis terminalu LNG w Świnoujściu

Idea zbudowania morskiego terminalu LNG w polskim porcie sięga roku 2000, kiedy to powstało pierwsze konsorcjum, grupując duże przedsiębiorstwa Pomorza Zachodniego. Wobec negatywnego stanowiska ówczesnego polskiego rządu (lata 2001–2005) idea upadła. Koncepcja budowy terminalu LNG powróciła w 2006 r. We wstępnych założeniach przyjęto 7 potencjalnych lokalizacji terminalu: Port Północny, Mechelniki, Wisła Przekop w rejonie Gdańska, Wisła Śmiała, rejon jeziora Jamno w środkowej części wybrzeża, Dziwnówek i Świnoujście. Na podstawie analiz podjęto decyzję, że Świnoujście będzie najbardziej dogodną lokalizacją przyszłego terminalu LNG. Ostatecznie stwierdzono, iż usytuowanie terminalu w Świnoujściu jest też ruchem strategicznym. Pozwoli ono na rozprowadzenie gazu w trzech różnych kierunkach oraz na rozproszenie obiektów strategicznych ulokowanych na wybrzeżu polskim¹².

W efekcie morski terminal LNG powstał na terenie Świnoujścia (Warszewo), w obszarze przeznaczonym na dalszy rozwój portu morskiego, na wschodnim brzegu Świny. Nowy terminal powstał od strony morza na wschód od dotychczasowych terenów portowych. W części morskiej składa się z falochronów (osobne wejście dla statków od strony Zatoki Pomorskiej) i stanowiska rozładunkowego, w części lądowej. Główne elementy terminalu przeładunkowo-składowego to 2 kriogeniczne zbiorniki do magazynowania skroplonego gazu, urządzenia pozwalające na rozładowanie metalowców, instalacje regazyfikujące oraz urządzenia do przekazania gazu ziemnego do gazociągu¹³. Dane techniczne terminalu zostały przedstawione w tabeli 1.

Zbudowany terminal LNG w Świnoujściu umożliwia import surowca z każdego miejsca na świecie, co znacząco uniezależnia Polskę od dotychczasowych dostawców zewnętrznych, pozwalając na zakupy w ramach kontraktów długoterminowych (kontrakt katarski), jak i krótkoterminowych w oparciu o rynek spot¹⁴. W roku 2016 poprzez terminal LNG w Świnoujściu dokonano importu zakupionego w obu formach gazu.

¹² http://www.gazoprojekt.pl/p/terminal_lng_geneza_i_ewolucja.pdf (10.06.2016).

¹³ <http://www.polskielng.pl/lng/terminal-lng-w-polsce/> (10.06.2016).

¹⁴ Rynek spot – inaczej rynek kasowy, gdzie transakcje są dokonywane dwa dni po podpisaniu umowy przez obie strony.

Tabela 1. Założenia techniczne na terminalu LNG w Świnoujściu

Założenia techniczne	
Powierzchnia	48 ha
Przepustowość	I Etap: 5 mld m ³ /rok II Etap: 7,5 mld m ³ /rok
Pojemność operacyjna	2 x 160 000 m ³
Przyłączenie	Ciśnienie: 8,4 MPa Temperatura: 1°C Przepustowość: 70 000 – 570 000 m ³ /h
Przeładunek	95 000 ton/rok
Ilość stanowisk	2
Możliwości magazynowania	
Typ zbiornika	Full Containment
Ilość zbiorników	2 (możliwość rozbudowy do 3)
Pojemność	160 000 m ³
Wymiary	Wysokość: 40 m Średnica: 80 m
Założenia techniczne transportu	
Max. pojemność statku	216 000 m ³
Typ statku	Q Flex
Wymiary statku	Długość całkowita: 315 m Szerokość: 50 m Głębokość zanurzenia napełnionej jednostki: 12,5 m
Zdolność Terminalu LNG	
Zdolność techniczna	5 mld m ³ /rok
Zdolność techniczna ramion wyładunkowych	12 000 m ³ LNG/h 1 994, 127552 GWh/dobę
Zdolność przeładunku na autocysterny	11 t LNG/h 0,1656 GWh/dobę
Zakontraktowana moc regazyfikacyjna	370 000 Nm ³ /h
Zakontraktowana moc przeładunku	30 000 t LNG/rok
Dostępna moc regazyfikacji	200 000 Nm ³ /h
Dostępna moc przeładunku	65 000 t LNG/rok

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Terminal LNG w Świnoujściu – szansa dla regionu*, IX Konferencja „Energetyka przygraniczna Polski i Niemiec – doświadczenia i perspektywy”, Polskie LNG, Sulechów 2012 oraz www.polskielng.pl (10.06.2016).

Na świecie znajduje się teraz ponad 100 terminali LNG (eksportowe i importowe), w tym aż 23 zlokalizowane są w Europie (importowe)¹⁵. Przez wiele państw budowa terminali LNG traktowana jest jako inwestycja strategiczna istotna z punktu widzenia ich interesu i zwiększania poziomu bezpieczeństwa energetycznego, co również jest elementem polityki UE w tym zakresie. Aby dojść do takiego poziomu bezpieczeństwa, dany kraj musi mieć zapewnione systematyczne dostawy surowca energetycznego. Posiadanie własnego terminalu regazyfikującego wzmacnia pozycję negocjacyjną państwa, zarówno na rynku europejskim, jak i na rynku światowym, pozwalając na negocjacje cenowe z tradycyjnymi dostawcami-producentami gazu (wydobycie).

Eksporterzy korzystający z transportu przesyłowego najczęściej zawierają umowy długoterminowe, które mogą być negocjowane po okresie 2–3 lat, aby dostosować się do danej sytuacji rynkowej, jednak nadal są to ceny znacznie większe od tych, które proponowane są przez dostawców wykorzystujących transport morski¹⁶. Nowe technologie wydobycia gazu doprowadziły do pojawienia się na światowym rynku gazu producentów amerykańskich i kanadyjskich, powodując znaczne obniżenie cen gazu właśnie na rynku spot, którego rozwój jest nierozdzielnie związany z rozwojem lądowo-morskich łańcuchów transportowych gazu z wykorzystaniem techniki przewozu morskiego gazu w postaci skroplonej (LNG).

Scenariusze możliwych zmian w systemie dostaw i dystrybucji gazu naturalnego w Polsce i Europie Środkowo-Wschodniej

Łańcuch logistyczny dostaw gazu ziemnego można zdefiniować jako „sieć współpracujących ze sobą firm posiadających licencję na wydobycie gazu ziemnego ze złóż podmorskich i lądowych, korporacji tworzących spółki, operujących terminalami produkcyjnymi gazu, armatorów posiadających różnego rodzaju specjalistyczne statki do przewozu skroplonego gazu ziemnego, przedsiębiorstw operujących terminalami odbiorczymi gazu LNG (terminale regazyfikacji) oraz klientów ostatecznych kupujących gaz ziemny, czyli przedsiębiorstw różnych sektorów gospodarki oraz gospodarstw domowych”¹⁷. Zatem głównym zadaniem łańcucha logistycznego (rysunek 2) jest zapewnienie właściwego przepływu produktu z miejsca wydobycia aż do konsumenta przy zachowaniu maksymalnej efektywności całego procesu. Dodatkowymi celami zarządzania łańcuchem logistycznym dostaw gazu są:

¹⁵ <http://www.polskielng.pl/lng/terminal-lng-w-polsce/> (08.07.2016).

¹⁶ <http://www.portalszydlowiecki.pl/polityczne-znaczenie-terminali-lng/> (09.07.2016).

¹⁷ A. Nerć-Pełka, *Obszary ryzyka w łańcuchach dostaw skroplonego gazu ziemnego*, LOGForum, vol. 5, issue 4, no 2, 2009, s. 3.

- zapewnienie możliwie najkrótszego czasu realizacji złożonego zamówienia, możliwie wysokiej bezawaryjności, elastyczności i częstotliwości dostaw;
- utrzymanie odpowiedniego poziomu zapasów gazu z uwzględnieniem dostosowania się do sezonowości poszczególnych segmentów rynku;
- minimalizacja kosztów.



Rysunek 2. Łańcuch logistyczny dostaw gazu ziemnego

Źródło: K. Ficoń, W. Sokołowski, *Środki transportu morskiego w zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego*, „Logistyka”, 5/2012, s. 403.

Wysoki poziom funkcjonowania łańcuchów logistycznych dostaw gazu ziemnego gwarantuje właściwą infrastrukturę, właściwy przepływ informacji oraz bezawaryjność instalacji, dzięki którym wszystkie procesy są zrealizowane.

Budowa terminalu LNG w Świnoujściu, w połączeniu z wcześniejszymi inwestycjami w polski system przesyłowy i magazynowy gazu, daje możliwość rozwoju różnych łańcuchów logistycznych dostaw gazu ziemnego zarówno dla Polski, jak i dla całego regionu, co umożliwi właściwą na ten moment infrastrukturę o wysokim poziomie niezawodności oraz przedsiębiorstwa różnego typu działające na naszym rynku (np. Gaz System SA, PGiNG SA, podobne w krajach ościennych). Ważnym kolejnym projektem związanym z uruchomionym terminalem LNG w Świnoujściu i dalszym rozwojem rynku gazu w Europie Środkowej jest projekt gazowego Korytarza Północ-Południe.

Projekt ma na celu stworzenie wspólnego systemu gazowego łączącego Polskę z innymi państwami, które nie mają rozbudowanego systemu dostaw gazu naturalnego do kraju, czyli z Litwą, Ukrainą, Czechami, Słowacją oraz Danią i Norwegią (Baltic Pipe)¹⁸. Składowe korytarza to rurociągi, które już istnieją lub

¹⁸ <http://www.gaz-system.pl/nasze-inwestycje/integracja-z-europejski-systemem/korytarz-polnoc-poludnie/> (15.06.2016).

są dopiero budowane, wraz z dwustronnymi międzysystemowymi połączeniami gazowymi. W projekcie zakłada się dywersyfikację dostaw gazu do państw go dotyczących, gdzie założono budowę kolejnych interkonektorów, które zwiększą możliwości przesyłania gazu pomiędzy systemami poszczególnych państw. Obecnie znajdują się one w gazociągach Polska-Czechy, Polska-Słowacja, natomiast zakończenie rozbudowy interkonektora na Ukrainie planowane jest na rok 2019/2020.

Wymienione powyżej połączenia wpłyną na gospodarkę energetyczną każdego kraju wchodzącego w skład Korytarza Północ-Południe, w tym na poziom bezpieczeństwa energetycznego. Planowane połączenie Polska – Litwa wyeliminuje powstawanie tzw. wysp energetycznych, czyli rejonów, których dostawy surowca energetycznego uzależnione są od jednego źródła. Interkonektory z Czechami oraz Słowacją zapewnią krajom regionu stałe dostawy gazu ziemnego z różnych kierunków, w tym z terminalu LNG w Świnoujściu, wzmacniając ich pozycję negocjacyjną w umowach na dostawy gazu.

Planowana w ramach Korytarza Północ-Południe budowa rurociągu Baltic Pipe sprawi, iż polski terminal LNG w Świnoujściu będzie połączony również z państwami północnymi. Podmorski gazociąg ma połączyć polski z duńskim systemem przesyłowym i dalej z systemem przesyłowym Norwegii, co pozwoli z kolei na rewers gazu również do Polski, pozyskiwanego ze złóż podmorskich na Morzu Północnym. Już dzisiaj PGiNG jest udziałowcem jednego z pól wydobywczych gazu na tymże morzu.

W ramach budowania wspólnego rynku gazowego i systemu przesyłowego w Europie Środkowej połączenie systemów gazowych Ukrainy i Polski pozwoli Ukrainie na dywersyfikację dostaw gazu i zwiększenie importu z Polski (już realizowany) czy też w tranzycie *via* polski system przesyłowy zakupionego gazu na rynku spot z dostawą *via* terminal LNG w Świnoujściu czy też poprzez terminal pływający LNG w Kłajpedzie. Dla Polski z kolei powyższe połączenie umożliwi korzystanie z magazynów gazu znajdujących się na Ukrainie. Działanie to wzmocni również solidarność energetyczną krajów Unii Europejskiej położonych w naszej części Europy oraz Wspólnoty Energetycznej.

Zmiany w geografii wydobycia gazu na świecie, rozwój przewozów morskich gazu skroplonego, powstanie światowego rynku spotowego gazu ziemnego doprowadziło do zmian w handlu nim, jak i zmian w łańcuchach logistycznych dostaw. Powstałe w ostatnich latach huby gazowe są miejscem handlu gazem ziemnym i elementem łańcuchów logistycznych dostaw gazu do odbiorców. Obecnie w systemach dostaw gazu funkcjonują huby fizyczne oraz wirtualne, w Europie funkcjonuje kilka, przede wszystkim ulokowanych w zachodniej części kontynentu (przykładowo Gaspool czy NCG w Niemczech, PEG Nord, PEG Sud we Francji czy też TTF w Holandii).

Zapewnienie efektywnego systemu przesyłowego oraz zróżnicowanych i pewnych źródeł dostaw surowca stwarza możliwość rozwoju w naszym kraju hubu gazowego na Europę Środkowo-Wschodnią. Pod koniec 2012 r. powstał w Polsce pierwszy w Europie Środkowo-Wschodniej hub wirtualny – Giełda Gazu na Towarowej Giełdzie Energii. Warunkiem dalszego rozwoju polskiego hubu jest rozbudowa połączeń rurociągowych z państwami ościennymi, w ramach tworzonego od kilku lat gazowego Korytarza Północno-Południowego, jak i intensyfikacja działania terminalu LNG w Świnoujściu łącznie z jego rozbudową pozwalającą na zwiększenie potencjału przeładunkowo-składowego. Nie tylko zrzeczy on kraje biorące udział w projekcie, ale również otworzy rynek Europy Środkowo-Wschodniej na część zachodnią kontynentu.

Polska, położona w samym centrum Europy, może odegrać kluczową rolę w liberalizacji rynku gazu w Europie. Aby było to możliwe i hub polski stał się na tyle duży, jak jego zachodnie odpowiedniki, konieczna jest realizacja kolejnych inwestycji w infrastrukturę przesyłową i magazynową w naszej części Europy. Polska posiada już takie połączenie, więc działaniem, jakie można wcielić w życie, jest ich efektywne wykorzystanie bądź budowa nowych. Sprawi to, że polski hub przyciągnie nowych kupców mogących zakupić gaz po cenie rynkowej niższej niż ceny oferowane przez tradycyjnych dostawców typu Gazprom i jego europejskie spółki-córki, co pozytywnie wpłynie na gospodarkę naszego państwa, jak i państw ościennych.

Podsumowanie

Takie elementy, jak polityka proekologiczna czy też budowa bezpieczeństwa energetycznego, zmuszają państwa europejskie do zmian w obszarze gospodarki energetycznej. W efekcie zużycie paliw szkodliwych dla środowiska systematycznie spada na rzecz użycia innych źródeł energii, w tym gazu ziemnego. Analiza obecnego stanu rynku gazu naturalnego pozwoliła na sformułowanie poniższych wniosków:

1. Unia Europejska dąży do stworzenia wspólnego rynku energetycznego w państwach członkowskich, stwarzając warunki do dywersyfikacji dostaw i budowania zapasów energetycznych dla państw członkowskich w razie kryzysu energetycznego. Jednak system ten jest w największym stopniu rozbudowany w krajach zachodnich, gdzie Europa Środkowo-Wschodnia przez wiele lat nie mogła przełamać monopolistycznej pozycji Gazpromu, będąc w konsekwencji skazana na dyktat cenowy i warunki dostaw.
2. Projekt gazowego Korytarza Północ-Południe jest kluczem dla rozwoju rynku gazu naturalnego w Europie Środkowo-Wschodniej. Poprzez wykorzystanie potencjału w tej części Europy pomoże on wzmocnić bezpieczeństwo energe-

- tyczne państw w niej położonych oraz stworzyć rynek gazu naturalnego, zapewniając dywersyfikację źródeł dostaw gazu.
3. Budowa terminalu LNG w Świnoujściu oraz infrastruktury przesyłowej łączącej systemy państw Europy Środkowo-Wschodniej stały się kluczowymi elementami zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w państwach regionu. Proces łączenia systemów przesyłowych i magazynowych państw regionu uelastycznia systemy i pozwala na realizację zakupu gazów nie tylko w ramach wieloletnich umów, ale również na wolnym rynku spot.
 4. Dzięki dywersyfikacji dostaw gazu naturalnego, Polska uzyska dostęp do europejskiego i światowego rynku gazu, a funkcjonujący terminal LNG w Świnoujściu umożliwi przewozy gazu płynnego, kupowanego również na rynku spot. Pozytywnie wpływa to na możliwość negocjacji cen skroplonego gazu naturalnego z dostawcami, w tym z głównym, jakim jest Gazprom.
 5. Szereg inwestycji w rozwój łańcuchów logistycznych dostaw gazu naturalnego w Europie Środkowo-Wschodniej, w tym inwestycje w infrastrukturę energetyczną, pozwoliły na powstanie pierwszego w tej części kontynentu hubu gazowego, który powinien przyczynić się do dalszego rozwoju konkurencyjnego rynku gazu ziemnego w regionie, co przełoży się na obniżkę cen gazu i zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państw tej części Europy.

BIBLIOGRAFIA

- Ficoń K., Sokołowski W., *Środki transportu morskiego w zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego*, „Logistyka”, 5/2012, s. 403.
- Kaliski M., Nagy S., Rychlicki S., Siemek J., Szurlej A., *Gaz ziemny w Polsce – wydobywanie, zużycie i import do 2030 roku*, Zeszyt Naukowy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Górnictwo i Geologia, t. 5, z. 3/2010, s. 27-40.
- Nerć-Pełka A., *Obszary ryzyka w łańcuchach dostaw skroplonego gazu ziemnego*, LOGForum, vol. 5, issue 4, no 2, 2009, s. 3.
- Terminal LNG w Świnoujściu – szansa dla regionu*, IX Konferencja „Energetyka przygraniczna Polski i Niemiec – doświadczenia i perspektywy”, Polskie LNG, Sulechów 2012.
- WHITE PAPER Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system, Brussels 2011.
- <http://www.gaz-system.pl/nasze-inwestycje/integracja-z-europejski-systemem/korytarz-polnoc-poludnie/>
- <http://www.gaz-system.pl/nasze-inwestycje/inwestycje-zrealizowane/polska-czechy/>
- <http://www.polskielng.pl/lng/terminal-lng-w-polsce/>
- <http://www.portalszydlowiecki.pl/polityczne-znaczenie-terminali-lng/>
- www.polskielng.pl
- http://www.gazoprojekt.pl/p/terminal_lng_geneza_i_ewolucja.pdf
- <http://www.polskielng.pl/lng/terminal-lng-w-polsce/>

<http://www.jagiellonski.pl/?p=954>

<http://www.infolupki.pgi.gov.pl/pl/aktualnosci/ministerstwo-gospodarki-zuzycie-gazu-w-polsce-bedzie-roslo>

<http://www.ure.gov.pl/pl/publikacje/seria-wydawnicza-bibli/jaki-model-ryнку-energ/1197,33-Problemy-i-koszty-okresu-przejsci-owego.html>

<http://www.wyborcza.biz/Giedy/1,132329,18554766,pgnig-chce-utrzymac-poziom-wydobycia-gazu-i-zwiekszyz-ropy-w.html?disableRedirects=true>

<http://www.gazownictwopolskie.pl/technologie/gaz-p%C5%82ynny-lng>

<http://www.lng.edu.pl/pl/centrum-edukacji/zastosowanie-lng/>

http://www.egesa.pl/gaz_ziemny/

<http://www.gazownictwopolskie.pl/technologie/wydobycie/>

Marcin Kalinowski

Instytut Morski w Gdańsku

Krzysztof Luks

Elbląska Uczelnia Humanistyczno-Ekonomiczna

Wiesław Olszewski

Wyższa Szkoła Gospodarki

Możliwości i uwarunkowania budowy drogi wodnej E-40

Streszczenie: Zaawansowanie procesu dostosowawczego polskich kolei i dróg kołowych do standardów europejskich sprawia, że warto zastanowić się nad kolejną fazą integracji naszego systemu transportowego – aktywacją dróg wodnych. Potencjalnie przez Polskę przebiegają dwie uznane za międzynarodowe drogi wodne: E-70, od granicy niemieckiej do Zalewu Wiślanego i dalej do Kaliningradu oraz E-40, od Gdańska do Prypeci i dalej do ukraińskiego Dniepru. Możliwości i warianty przebiegu tej ostatniej stanowią treść przedkładanego artykułu.

Słowa kluczowe: europejskie drogi wodne, droga E-40.

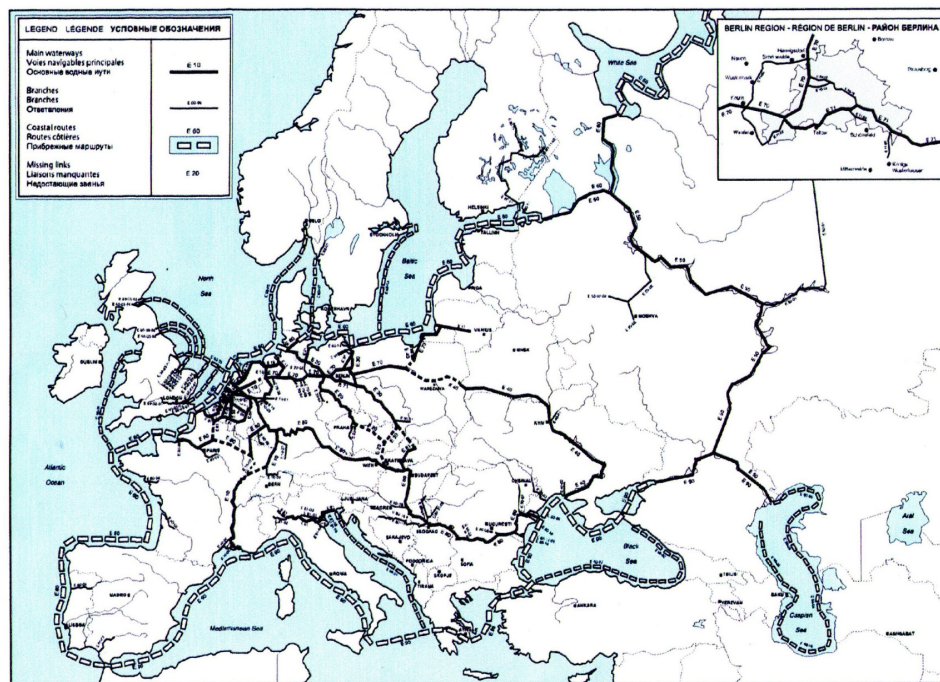
Wstęp

Drogi wodne stanowią w integrującej się (nie bez różnych zawirowań, ale jednak konsekwentnie) Europie najsłabsze ogniwo infrastruktury transportowej. Szczególnie dotyczy to Europy Środkowej, a zwłaszcza Polski. Obecny stan dróg wodnych naszego kraju stanowi praktycznie „puste pole” między systemami tych dróg na Zachodzie i Wschodzie, co ilustruje rysunek 1. Przedstawione tu drogi wodne są i tak traktowane optymistycznie, gdyż jakkolwiek geograficznie główne, to w praktyce niezeglowne lub wręcz (jak w przypadku E-40) w części nieistniejące. Niemniej po zaawansowaniu połączeń drogowych, kolejowych i lotniczych nadchodzi czas zwrócenia uwagi również na drogi wodne. Jednym z podjętych obecnie działań na tym polu jest realizowany w ramach programu współpracy przygranicznej UE Polska – Białoruś – Ukraina przez Instytut Morski w Gdańsku studium możliwości i uwarunkowań odbudowy drogi wodnej E-40 na odcinku Dniepr – Wisła i od strategii do planów. Międzynarodowa Droga Wodna E-40

(MDW E-40) stanowi jedną z głównych dróg wodnych śródlądowych o znaczeniu międzynarodowym, której rozwój wspierany jest zarówno przez Organizację Narodów Zjednoczonych (ONZ), jak i Unię Europejską. MDW E-40 przebiega przez Gdańsk – Warszawę – Brześć – Pińsk – Kijów – Chersoń, łącząc akwen Morza Bałtyckiego z akwenem Morza Czarnego (rysunek 2).

Przebiegająca przez terytorium Polski, Białorusi i Ukrainy droga wodna E-40 łączy porty Gdańska i Chersonia. Tworzą ją rzeki: Wisła, Bug, Muchawiec, Pina, Prypec i Dniepr. Jednak z uwagi na obecne warunki hydrotechniczne nie jest możliwe prowadzenie żeglugi na odcinku Bugu, między Warszawą a Brześciem.

Kwestia wznowienia żeglugi na całej jej długości niejednokrotnie była podejmowana na poziomie Komitetu Transportu Śródlądowego Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ, ministerstw transportu i infrastruktury, regionów przygranicznych, instytucji naukowych Polski, Białorusi, Ukrainy i Niemiec. W rezultacie wspólnych dyskusji powstała koncepcja podjęcia prac nad możliwościami jej rewitalizacji.



Rysunek 1. Europejskie drogi wodne i przybrzeżne

Źródło: Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS, Rotterdam – Warszawa 2011.



Rysunek 2. Międzynarodowa droga wodna E-40

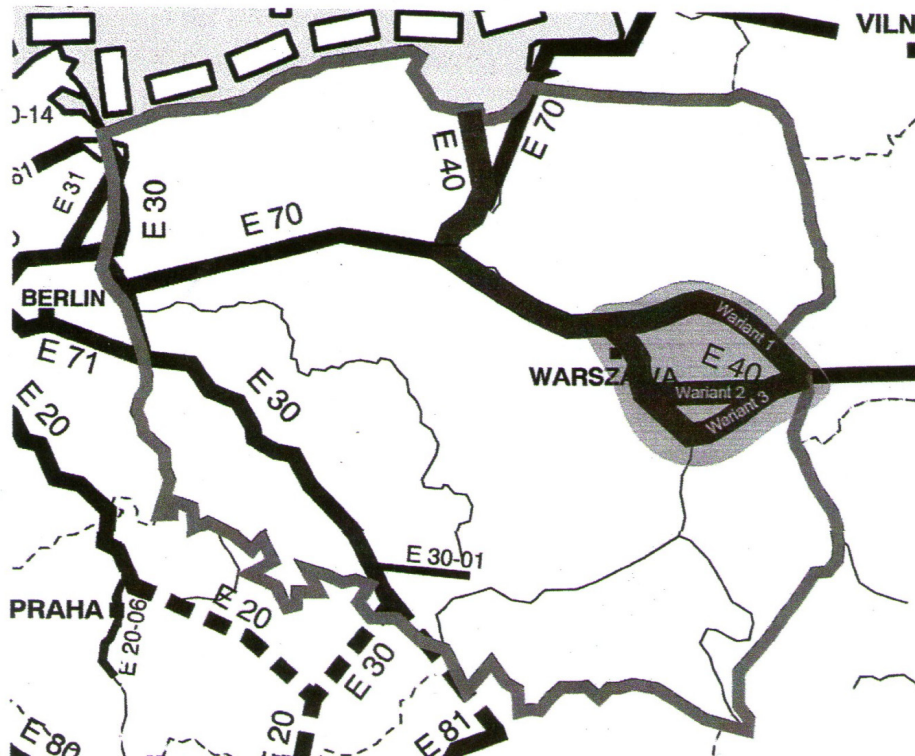
Źródło: opracowanie na podstawie: *Map of the AGN network*, White Paper on Efficient and Sustainable Inland Water Transport, Inland Transport Committee, UNECE New York and Geneva 2011.

Międzynarodowa droga wodna E-40 postrzegana jest zarówno przez ekspertów, jak i władze trzech państw, jako szansa na odciążenie dróg kołowych, zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery, poprawę obsługi transportowej zaplecza portów morskich, poprawę gospodarki wodnej, w tym retencji oraz rozwój turystyki opartej na wykorzystaniu potencjału szlaków wodnych.

1. Polska część międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła–Terespól

Na obszarze Polski odcinek drogi wodnej E-40 łączący Gdańsk przez Wisłę z ujściem rzeki Muchawiec (Białoruś) na większości map jest prowadzony dolnym biegiem Narwi, a następnie Bugiem aż do okolic Terespoła i Brześcia (rysunek 3). Ten fragment trasy w obecnym stanie nie spełnia wymagań stawianych drodze wodnej i nie zapewnia warunków do prowadzenia żeglugi. Dolina Bugu w granicach Polski niemal na całej długości jest objęta ochroną i stanowi część europejskiej sieci Natura 2000, dlatego jej przystosowanie do roli drogi wodnej

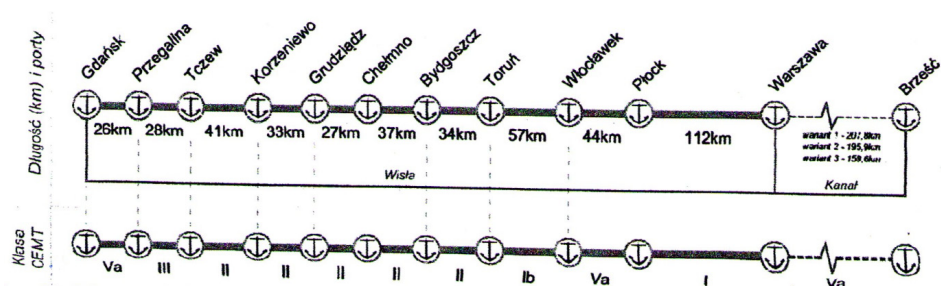
stanowi poważny problem. Mniej zastrzeżeń budzi wybranie innej trasy. Wiąże się to jednak z koniecznością budowy kanału łączącego koryta Wisły i Bugu, który może być poprowadzony przez obszar Nizin: Środkowomazowieckiej i Południowopodlaskiej oraz Polesia.



Rysunek 3. Polska część międzynarodowej drogi wodnej E-40

Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne na podstawie: *Map of the AGN network*, White Paper on Efficient and Sustainable Inland Water Transport, Inland Transport Committee, UNECE New York and Geneva 2011.

Wzdłuż międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Gdańsk – Warszawa zlokalizowanych jest 11 portów śródlądowych: w Gdańsku, Przegalinie, Tczewie, Korzeniewie, Grudziądzu, Chełmnie, Bydgoszczy, Toruniu, Włocławku, Płocku i warszawski port na Żeraniu. Na rysunku 4 przedstawiono orientacyjny schemat rozmieszczenia portów śródlądowych na tej trasie.



Rysunek 4. Schemat międzynarodowej drogi wodnej E 40 na odcinku Gdańsk – Terespol

Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne.

Z uwagi na przeszkody naturalne i warunki hydrotechniczne, żegluga towarowa i pasażerska na całym odcinku drogi wodnej Wisły jest niemożliwa. Jedną z głównych przyczyn jest ograniczona głębokość tranzytowa, która jest wynikiem powstania odsypisk w korycie rzeki i zamuleniem awanportów. Wieloletnie zaniechania oraz brak nowych inwestycji i modernizacji nie pozwala na szybką poprawę warunków technicznych umożliwiających prowadzenia usług transportowych na rzece Wiśle.

Dla umożliwienia żeglugi na całej trasie MDW E-40 konieczna jest budowa kanału między Wisłą a Terespolem. Ponadto niezbędna jest kaskadyzacja Dolnej i Środkowej Wisły (problem ten jest przedmiotem licznych opracowań wykraczających poza zakres niniejszego projektu).

- Dolna Wisła

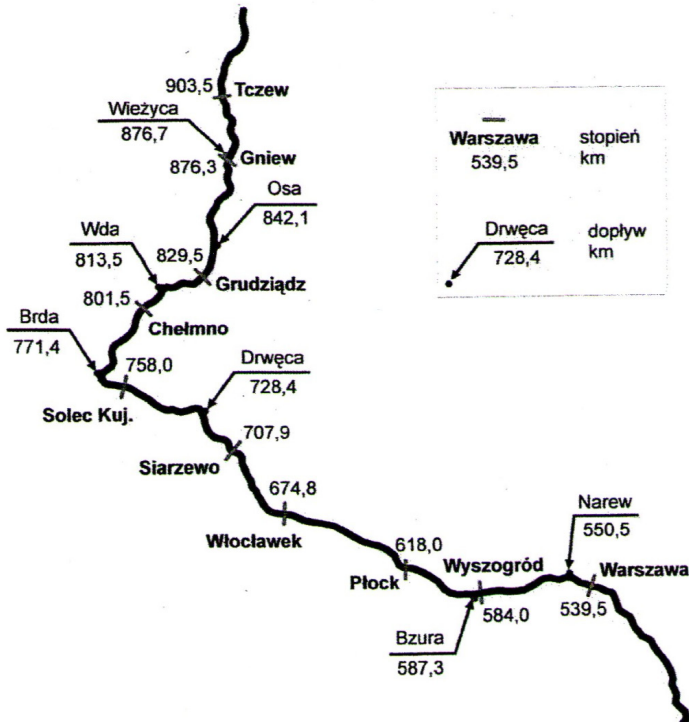
Dolna Wisła obejmuje odcinek rzeki o długości 391 km od ujścia Narwi (km 550) do ujścia Wisły do Morza Bałtyckiego (km 941). Powierzchnia dorzecza wynosi 34,3 tys. km². Narew łącznie z dopływem Bugu i Wkry jest największym dopływem Wisły i zasadniczo wpływa na kształtowanie się natężenia przepływu w korycie rzeki.

Na odcinku od ujścia Sanu (km 280) do zbiornika Włocławek (Płock km 632) Wisła jest zasadniczo nieuregulowana, w korycie występują liczne łachy, brzegi często wysokie i urwiste. Na odcinku zbiornika Włocławek do stopnia (km 675) droga wodna zaliczana jest do klasy Va. Od stopnia wodnego Włocławek do ujścia Tążyny w miejscowości Silno (km 718) Wisła zaledwie spełnia warunki klasy Ib, a od Silna do Tczewa (km 909) klasę II, w Białej Górze (km 887) połączenie z Nogatem posiada II klasę żeglugową, a od Tczewa do ujścia w Zatoce Gdańskiej (km 941) klasę III.

Droga wodna Dolnej Wisły była zawsze jednym z podstawowych elementów wszystkich koncepcji Kaskady Dolnej Wisły (KDW) i po budowie zbiorników wodnych miała posiadać minimum IV klasę międzynarodową. Obecnie zakłada się, że powinna spełniać warunki klasy Va.

- Kaskada Dolnej Wisły (KDW)

W koncepcji KDW założono powstanie na dolnej Wiśle ośmiu nowych stopni piętrzących (rysunek 5), tworzących zbiorniki o czasach ograniczonych naturalnymi wysokimi brzegami doliny oraz aktualną linią przebiegu wałów przeciwpowodziowych. Dodatkowo przyjęto, że ze względu na potrzebę utworzenia drogi wodnej do Warszawy, powstanie stopień Warszawa (Północ) zlokalizowany powyżej ujścia Narwi.



Rysunek 5. Schemat Dolnej Wisły z zaznaczeniem stopni wodnych KDW

Źródło: *Hydrodynamiczny model Wisły z uwzględnieniem kaskady stopni piętrzących*, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska, Gdańsk 2014.

Brane jest także pod uwagę alternatywne rozwiązanie uregulowania dolnej Wisły wykorzystujące jazy powłokowe, istniejący stopień wodny we Włocławku oraz planowaną zaporę w Siarzewie. Na odcinku dolnej Wisły zaprojektowanych zostało, oprócz tych dwóch zapór, 16 jazów powłokowych o małych spadkach.

- Wisła Środkowa

Region wodny Środkowej Wisły obejmuje m.in. zlewnię Wisły od ujścia Sanny do Włocławka, zlewnię Wieprza, Bugu i Narwi, Skrwę, Kamienną, Radomkę i Bzurę. Powierzchnia obszaru wynosi 111 tys. km² (tj. około 1/3 powierch-

ni Polski) i znajduje się w granicach administracyjnych 10 województw, w tym dwóch w całości. Długość Wisły na odcinku od ujścia Sanny do profilu hydrologicznego w Korabnikach we Włocławku wynosi 388,8 km, natomiast powierzchnia jej zlewni wynosi 121 708 km², w tym w granicach Polski 101 053 km².

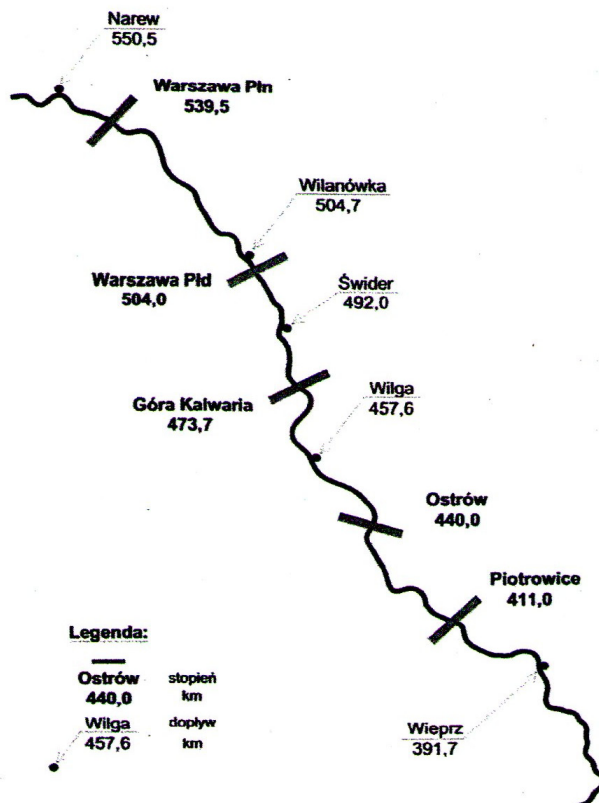
Ze względu na intensywność zabudowy regulacyjnej mającej zasadniczy wpływ na warunki (możliwości) żeglugowe, odcinek Środkowej Wisły między Dęblinem i ujściem rzeki Narew można podzielić na trzy odcinki:

- **Odcinek I** od km 391+800 m. Dęblin do km 498+000 m Zawady.
Odcinek o fragmentarycznej zabudowie regulacyjnej występującej w rejonie elektrowni Kozienice km 426+000. Na odcinku te występują liczne przemiały, a w okresie zlodzenia i pochodu lodów liczne zatory. Droga wodna nie spełnia warunków żeglugowych odpowiadających klasie Ib.
- **Odcinek II** od km 498+000 m. Zawady do km 526+000 m Buraków.
Odcinek uregulowany w około 75% obejmujący warszawską aglomerację miejską ze wszystkimi urządzeniami technicznymi związanymi z rzeką. Szerokość trasy regulacyjnej wynosi 223 m. Niedokończona regulacja w km 504+507, 521+526 powoduje utrudnienia w żegludze i nie zapewnia warunków żeglugowych dla klasy drogi wodnej Ib. W km 520+000 m Żerań znajduje się śluza żeglugowa o wymiarach 85 m x 12,4 m x 2,5 m.
- **Odcinek III** od km 526+000 m Buraków do km 558+000 m. Zakroczym.
Odcinek nieuregulowany, zatorogenny. Koryto rzeki zdziczałe z wypiętrzo-
nym dnem i odsypiskami wewnątrz koryta. Brak regulacji powoduje, że koryto rzeki jest niestabilne i nie zapewnia głębokości tranzytowych dla klasy Ib, tj. 1,6 m przez 240 dni w roku. Szerokość trasy regulacyjnej od 223 do 250 m.

- **Koncepcja kaskady Wisły Środkowej**

Koncepcja kaskady Wisły Środkowej powstała w 1963 r. i nadal jest aktualna. Kaskada składa się z pięciu stopni wodnych (rysunek 6):

- Stopień Warszawa Północna – km 539+500,
- Stopień Warszawa Południowa – km 504+000,
- Stopień Góra Kalwaria – km 473+700,
- Stopień Ostrów – km 440+000,
- Stopień Piotrowice – km 411+000.



Rysunek 6. Schemat Wisły Środkowej z zaznaczeniem stopni wodnych

Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne na podstawie koncepcji kaskady Wisły Środkowej z roku 1963.

Podobnie jak w przypadku KDW, do regulacji Wisły Środkowej także przewidziano możliwość ekologicznej stabilizacji rzeki przy wykorzystaniu jazów powłokowych. W tym wypadku kaskada składałaby się z 11 stopni wodnych o małym spadzie.

2. Bariery i brakujące ogniwa na międzynarodowej drodze wodnej E-40 i jej warianty na odcinku polskim

Najpoważniejsze bariery na odcinku polskim i warianty tras to:

- Rzeka Wisła na odcinku od Białej Góry do Włocławka oraz od Płocka do Warszawy – wymagana jest modernizacja drogi wodnej z klasy I i II do klasy Va.
- Kanał Żerański na odcinku od Żerania do Zalewu Zegrzyńskiego – wymagana jest modernizacja drogi wodnej z klasy III do klasy Va.

- Rzeka Bug na odcinku od Jeziora Zegrzyńskiego do miasta Brześć – wymagana jest modernizacja do klasy Va. Obecnie głębokość rzeki przez 210 dni w roku jest ograniczona do 0,8 m (biorąc pod uwagę obecny przebieg trasy międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Brześć).

Po przeprowadzonych analizach pod względem ekonomicznym, hydrotechnicznym, hydrologicznym i społecznym zespół ekspertów wytyczył osiem tras, które zostały szczegółowo sparametryzowane. Spośród nich, Komisja projektu wraz z ekspertami dokonała wyboru trzech najbardziej realistycznych wariantów, spełniających wymagania projektu:

- I. Trasa północna (Wariant I): Zbiornik Dębe (Jezioro Zegrzyńskie) – Dolina Dolnego Bugu – Równina Wołomińska – Wysoczyzna Siedlecka – Równina Łukowska – Zakłęśłość Łomaska – Równina Kodeńska – Polesie Brzeskie – Bug w okolicach Terespoła – ujście rzeki Muchawiec (dł. 207,8 km).
- II. Trasa środkowa (Wariant II): ujście Wilgi do Wisły – Dolina Środkowej Wisły – Równina Garwolińska – Wysoczyzna Żelechowska – Równina Łukowska – Pradolina rzeki Wieprz – Bystrzyca – Równina Parczewska – Kanał Wieprz-Krzna – Zakłęśłość Łomaska – Równina Kodeńska – Polesie Brzeskie – Bug w okolicach Terespoła – ujście rzeki Muchawiec (dł. 195,9 km).
- III. Trasa południowa (Wariant III): ujście rzeki Wieprz do Wisły – Dolina Środkowej Wisły – Pradolina rzeki Wieprz – Równina Parczewska – Zakłęśłość Łomaska – Równina Kodeńska – Bug w okolicach Terespoła – ujście rzeki Muchawiec (dł. 159,6 km).

Mapa trzech wariantów tras kanału z lokalizacją proponowanych śluz zamieszczona jest na rysunku 7.

Wariant I międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Terespol

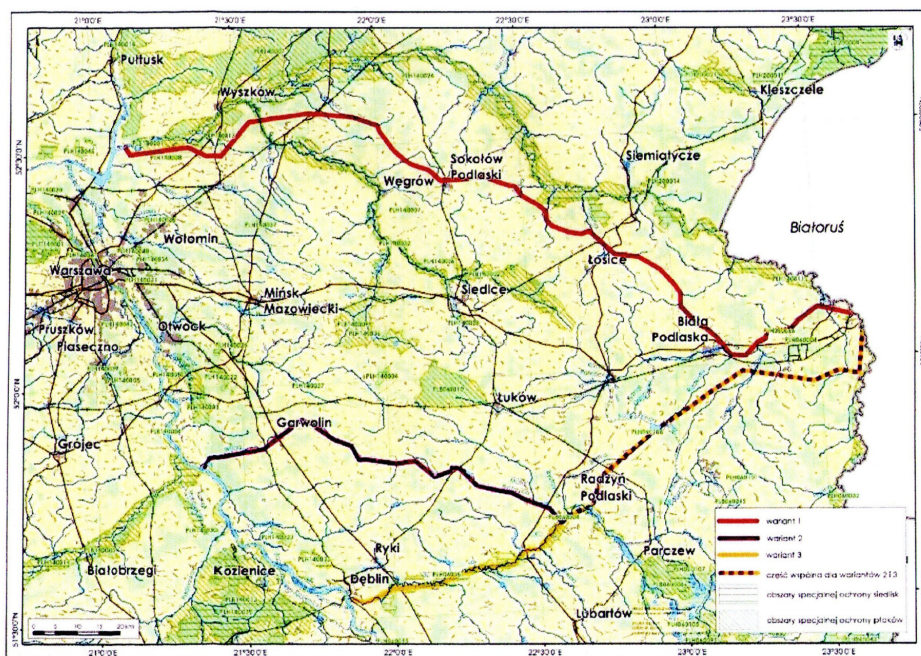
Wariant I przebiegu drogi wodnej łączącej koryta Wisły i Bugu to droga najdłuższa, biorąca początek na obszarze Kotliny Warszawskiej, we wschodniej odnodze Zbiornika Dębe (Jeziora Zegrzyńskiego), którą dopływają wody Bugu. Trasa kanału wiedzie początkowo na wschód, przez obszary Doliny Dolnego Bugu i Równiny Wołomińskiej, przecinając koryta licznych dopływów Bugu płynących w kierunku północnym lub północno-zachodnim (m.in. Fiszor, Liwiec, Dzieciołek). W okolicach Sokołowa Podlaskiego trasa kanału zmienia bieg na południowo-wschodni i wkracza na obszar Wysoczyzny Siedleckiej i Równiny Łukowskiej, które są częścią Niziny Południowopodlaskiej.

W Wariantcie I występują dwa stanowiska szczytowe, co oznacza konieczność instalacji kolejnych urządzeń do pompowania wody ze stanowisk dolnych do górnych. Poza tym inwestycja ta byłaby droższa, co dodatkowo pogłębia problem

dostarczenia wody do kanału, aby utrzymać niezakłóconą żeglugę w ciągu okresu nawigacyjnego.

Argumenty przemawiające za tym, aby przebieg trasy Wariantu I pozostawić takim, jak uprzednio planowano, tj. wzdłuż koryta rzek, napotykają na barierę obszaru Natura 2000.

Cała rzeka Bug, od Narwi do Terespoła, objęta jest szczególną ochroną siedlisk przyrodniczych oraz gatunków cennych i zagrożonych. Zgodnie z procedurą „oceny habitatowej”¹, inwestycja jest dopuszczalna wówczas, gdy nie wywiera istotnego negatywnego wpływu na obszar Natura 2000, lub wyjątkowo wówczas, gdy taki wpływ wywiera, ale nie ma alternatywnych rozwiązań – konieczność realizacji inwestycji wynika z imperatywu nadrzędnego interesu publicznego i zapewni się dokonanie adekwatnej kompensacji przyrodniczej powodowanych strat w integralności obszaru Natura 2000 i ogólnej spójności sieci². W związku z powyższym utworzenie drogi wodnej wzdłuż doliny Bugu nie byłoby wskazane.



Rysunek 7. Warianty przebiegu drogi wodnej Wisła – Dniepr na odcinku polskim

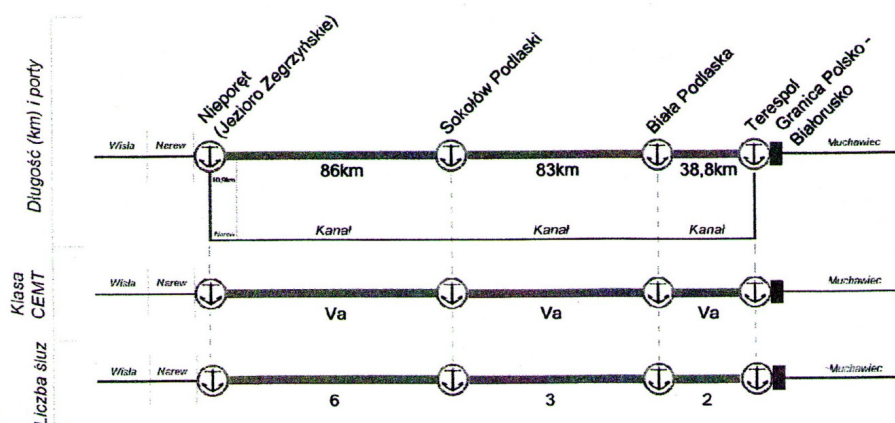
Źródło: https://www.mgm.gov.pl/images/aktualnosci/Drogi_wodne_E-70_E-40_gorna_i_srodkowa_Wisla.pdf

¹ Art. 6 (3) dyrektywy siedliskowej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory).

² DHV HYDROPROJEKT, Droga Wodna E-40 – Przebieg Drogi Wodnej E-40 na terenie Polski na odcinku od Terespoła do Dębłina, Warszawa 2015.

Ponieważ przewozy drogami wodnymi śródlądowymi są najbardziej opłacalne na dużych odległościach, zaproponowano lokalizację portów w tym wariantcie na początku i na końcu badanego odcinka drogi wodnej oraz w miejscach, gdzie występują potencjalnie największe możliwości generowania ładunków. Taką samą metodykę przyjęto dla pozostałych wariantów. Na rysunku 8 przedstawiono propozycję zlokalizowania portów śródlądowych na trasie Wariantu I.

Dla Wariantu I port początkowy zlokalizowany jest w mieście Nieporęt, gdzie istnieje już port na Jeziorze Zegrzyńskim. Kolejne porty znajdowałyby się w okolicach miast Sokołów Podlaski oraz Biela Podlaska, a port końcowy w mieście Terespol. Utworzenie kolejnych portów śródlądowych na trasie drogi wodnej będzie uzależnione od przyszłych potrzeb regionu, zapotrzebowania na transport wodny oraz od możliwości finansowych samorządów terytorialnych.



Rysunek 8. Schemat międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Terespol: Wariant I

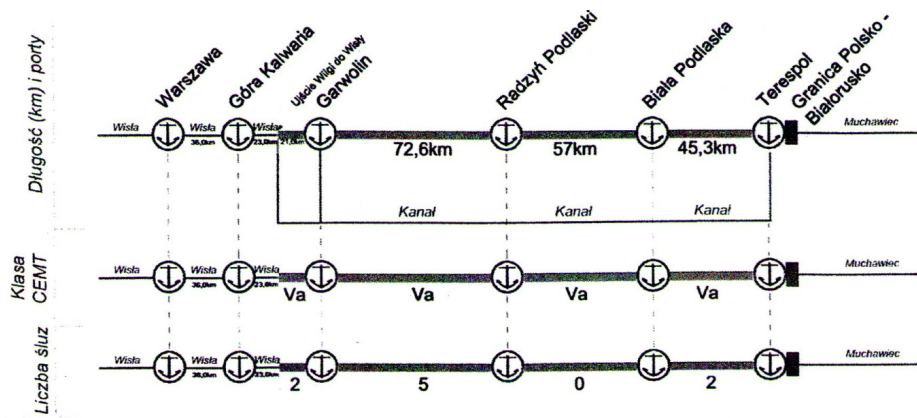
Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne.

Wariant II międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Terespol

Trasa Wariantu II drogi wodnej E-40 rozpoczyna się w miejscu ujścia rzeki Wilga do Wisły, na obszarze Doliny Środkowej Wisły. Długość trasy w tym wariantcie wynosi 195,9 km. Początkowo kanał biegnie w kierunku północno-wschodnim, przez obszar Równiny Garwolińskiej, a po około 26 kilometrach, w okolicach Garwolina, jego kierunek zmienia się na południowo-wschodni. Dalej trasa wiedzie przez Wysoczyznę Żelechowską, Równinę Łukowską i Pradolinę rzeki Wieprz ku Tyśmienicy.

Podobnie, jak w przypadku Wariantu I, przyszłe porty mogłyby być zlokalizowane w okolicach początku i końca tego odcinka drogi wodnej oraz w miejscach, gdzie występują potencjalnie największe możliwości generowania ładunków. Wariant II przebiegu drogi wodnej będzie spełniał swoją rolę pod warunkiem skaskadyzowania części Wisły Środkowej. Wówczas skorzystałby na tym np. port śródlądowy w mieście Góra Kalwaria, który leżałby na trasie drogi wodnej E-40. Schemat przebiegu trasy przedstawia rysunek 9.

Dla Wariantu II port początkowy zlokalizowany byłby w okolicach miasta Garwolin, a następne porty w okolicach Radzyna Podlaskiego, Białej Podlaskiej oraz w Terespolu.

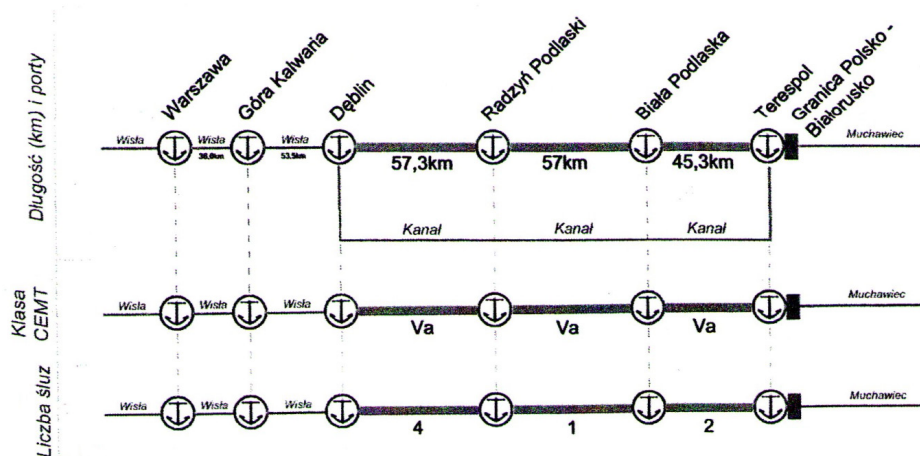


Rysunek 9. Schemat międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Terespol: Wariant II

Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne.

Wariant III międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła – Terespol

Wariant III przebiegu drogi wodnej E-40 ma długość 159,6 km. Trasa ma początek w okolicach Dębłina, na odcinku ponad 40 km biegnie od Doliny Środkowej Wisły na wschód wzdłuż granicy Pradoliny rzeki Wieprz i Wysoczyzny Lubartowskiej. Na wysokości ujścia Bystrzycy do Tyśmienicy trasa Wariantu III łączy się z trasą Wariantu II i w dalszej części powtarza jego bieg (rysunek 10).



Rysunek 10. Schemat międzynarodowej drogi wodnej E-40 na odcinku Wisła-Terespol: Wariant III

Źródło: Instytut Morski w Gdańsku – Zakład Ekonomiki i Prawa, opracowanie własne.

Dla Wariantu III kanału żegludowego sytuacja wygląda tak, jak w przypadku Wariantu II. Portami na trasie tego wariantu byłyby porty w Dęblinie, Radzynie Podlaskiej, Białej Podlaskiej oraz Terespolu. Badania wykazały, że dla przyszłych inwestycji należy preferować Wariant III. Wariant I należy wykluczyć ze względu na obszar Natura 2000 oraz przebieg rzeki Bug.

3. Próba sformułowania popytu na przewozy przyszłą drogą wodną E-40 na odcinku polskim w horyzoncie czasowym 2042 r.

W toku dotychczasowych prac formułowanie prognoz jest zawsze obarczone istotną dozą niepewności. Czas obecny, czas destabilizacji tak sytuacji politycznej (zwłaszcza we wschodniej części przebiegu drogi E-40), jak i koniunktury gospodarczej na świecie, jest szczególnie niekorzystny dla tego rodzaju zabiegów intelektualnych. Wydaje się zatem konieczne przyjęcie pewnych założeń „wejściowych”. Tak więc przyjmuje się:

- 1) Wschodni odcinek drogi E-40, tj. część polska, białoruska i ukraińska otrzyma parametry drogi te same, co reszta E-40.
- 2) Nie nastąpi na wschód od Polski żadna katastrofa polityczna.
- 3) Gospodarki Ukrainy i (zwłaszcza) Białorusi zostaną zreformowane i po okresie recesji będą się rozwijać w tempie zbliżonym do gospodarki polskiej, tj. 3-3,5% wzrostu PKB rocznie.

- 4) Volumen wymiany handlowej Białorusi i Ukrainy z Polską i Europą Zachodnią będzie wzrastał.

Źródła popytu na przewozy drogą E-40, obecnie jedynie potencjalne (z wyjątkiem przewozów wewnętrznych na Białorusi i Ukrainie), lecz wchodzące w rachubę jako przedmiot prognozy są następujące:

- 1) Wymiana handlowa Białorusi i Ukrainy z Polską i Europą, a przez polskie porty morskie z resztą świata.
- 2) Przewozy do i z polskich portów Gdańsk, Gdynia, Elbląg towarów PHZ.
- 3) Inne polskie przewozy wewnętrzne.
- 4) Przewozy wewnętrzne Białorusi i Ukrainy.

Te ostatnie nie są możliwe do ustalenia w Polsce i nie dotyczą polskiego odcinka E-40.

W toku badań ustalono, że w roku 2013 wymiana handlowa Polski z Białorusią i Ukrainą osiągnęła 17,1 mln ton, z czego 4,7 mln ton w eksporcie i 12,4 w imporcie³. W obsłudze tych obrotów dominował transport kolejowy z przewozami rzędu 12,6 mln ton (1,7 mln ton w eksporcie i 10,9 mln w imporcie). Właściwości żeglugi śródlądowej jako gałęzi transportu sprawiają, że to właśnie ładunki przewożone obecnie transportem kolejowym stanowią potencjalnie główne źródło popytu na przewozy wodą. Nie można jednak na przyszłość nie uwzględnić w tej roli również transportu samochodowego (w roku 2013 – 4,2 mln ton ogółem). Wynika to z postępującej konteneryzacji tych przewozów oraz faktu, że ograniczenie przeciążenia dróg staje się jednym z głównych celów polityki transportowej Unii Europejskiej. Biorąc powyższe pod uwagę, można przyjąć, że w horyzoncie prognozy droga wodna E-40 może przejść około 15-25% przewozów kolejowych i 10-15% przewozów samochodowych generowanych przez handel zagraniczny Białorusi i Ukrainy w kierunku zachodnim i północnym. Wielkość fizyczna popytu z tego źródła dla żeglugi śródlądowej na drodze E-40 będzie pochodną wolumenu obrotów hz. tych krajów w roku 2042. Jeżeli sformułowane wyżej założenia zostaną spełnione, tj. Ukraina i Białoruś konsekwentnie zreformują swoje gospodarki, to w roku 2043 możemy już mieć do czynienia z zupełnie inną pozycją tych państw w międzynarodowym podziale pracy. Polska w podobnym okresie (26 lat), mimo głębokiego załamania w latach 1989–1992, zwiększyła czterokrotnie swoją wymianę z zagranicą. Można więc chyba przyjąć, że przy podobnych działaniach wymiana handlowa Białorusi i Ukrainy z Polską będzie w roku 2042 trzykrotnie większa niż obecnie. Może to oznaczać około 50 mln towarów przechodzących granicę w ciągu roku. Przyjmując przedstawione wyżej proporcje udziału żeglugi śródlądowej w tych przewozach, tj. 25% wyników transportu kolejowego i 15% transportu samochodowego, otrzymujemy prognozowaną wielkość popytu na

³ Pierwszy raport okresowy tab. 6 na s. 12.

przewozy drogą E-40 w roku 2042 rzędu 7,3 mln (przejęta z transportu kolejowego) i 1,9 mln ton (przejęte z transportu samochodowego). Łącznie wymiana Białorusi i Ukrainy z zagranicą może generować popyt rzędu 9,2 mln ton/rok.

Za drugie źródło popytu (potencjalnego) na przewozy drogą E-40 uznano dowóz i odwóz ładunków z portów zespołu Gdańsk – Gdynia. Obroty tych portów po załamaniu z początku lat 90. osiągnęły w roku 2014 odpowiednio 32,3 mln ton i 19,4 mln ton. W obsłudze ich żegluga śródlądowa praktycznie nie odgrywała i nie odgrywa żadnej roli. Oznacza to, że gdyby istniały warunki zapewnienia jej udziału na poziomie 5%, volumen przewozów do i z wymienionych portów mógłby osiągnąć wielkość 2,6 mln ton. Dalszy wzrost obrotów, który zresztą się zakłada, staje się coraz mniej możliwy bez włączenia żeglugi śródlądowej. Podejmowane obecnie działania na rzecz poprawy dowozu i odwozu, tj. modernizacja dróg kolejowych i samochodowych, takie jak:

- nowy most na Martwej Wiśle i modernizacja odcinka kolejowego Port Północny – Pruszcz Gdański;
- modernizacja dawnej magistrali węglowej z Gdyni przez Kościerzynę;
- modernizacja połączeń drogowych obu portów z zapleczem nie wystarczająco, konieczne stanie się również wykorzystanie dróg wodnych. Tym bardziej, że końcowy odcinek Wisły to część zarówno drogi wodnej E-40, jak i E-70 (tej ostatniej od Gdańska do Brdy – ujścia). Szczególnie palące staje się zapewnienie warunków dowozu i odwozu kontenerów. W roku 2014 obroty kontenerowe osiągnęły w Gdańsku 1,2 mln TEU, a w Gdyni 0,85 mln TEU. Potencjał portowy dla obsługi tych ładunków stale rośnie w obu portach. Całkiem realne jest co najmniej potrojenie liczby kontenerów w okresie prognostycznym. Wpływ na to będą miały takie czynniki, jak:
- dalszy wzrost polskiej wymiany towarowej drogą morską i rosnący w niej udział ładunków podatnych na konteneryzację;
- stale rozszerzające się możliwości zastosowania kontenerów.

W okresie prognozy może także zacząć oddziaływać tranzyt białoruski i ukraiński przez porty Trójmiasta. W sumie przy podwojeniu łącznego volumenu przeładunków w portach Gdyni i Gdańska mogą one do roku 2042 wygenerować popyt na przewozy śródlądowe rzędu 5,5-6 mln ton rocznie i jest to szacunek bardzo ostrożny (oczywiście przyjmując, że zaistnieją warunki techniczne dla takiej wielkości przewozów). Patrz: przyjęte założenia prognozy.

Łącznie te dwa główne źródła popytu na przewozy polskim odcinkiem drogi E-40 Brześć – Gdańsk mogą potencjalnie zapewnić 15-16 mln ton.

Mniejsze znaczenie wypada przypisać trzeciemu ze wskazanych wyżej źródeł popytu – polskim przewozom wewnętrznym. Jak wiadomo, obecnie przewozy żegluga śródlądową w Polsce są znikome, a na Wiśle mają praktycznie charakter punktowy. Średnia odległość przewozu w relacjach krajowych to 14,5

km. W przewozach międzynarodowych natomiast 253 km, co odpowiada mniej więcej odległości drogami wodnymi od Szczecina do Berlina⁴. Przewozy w tej relacji to praktycznie jedyne przewozy trasowe wykonywane na polskich drogach wodnych.

Popyt na usługi przewozowe drogami wodnymi śródlądowymi w Polsce, regulowany od początku lat 90. ubiegłego wieku przez prawa rynku, zaczął zbliżać się swoimi cechami do cech popytu w na tego typu usługi krajach lepiej rozwiniętych gospodarczo. W ciągu ostatnich lat zaszły zmiany w strukturze podaży ładunków, które mają negatywny wpływ na żeglugę śródlądową. Te zmiany to:

- zmniejszenie się w ogólnych przewozach udziału ładunków masowych i zwiększenie się udziału półproduktów i towarów wysoko przetworzonych;
- tendencja do zmniejszania się wielkości partii ładunkowych;
- zmniejszenie się średniej odległości przewozu⁵.

Ważnym czynnikiem określającym popyt na usługi transportowe jest struktura gospodarki, jej specyfika i umiejscowienie. Lokalizacja przemysłu wpływa na wielkości i trasy przewozów towarów pomiędzy firmami produkcyjnymi i centrami logistycznymi.

Koncentracja przemysłu w Polsce znajduje się głównie w następujących okręgach przemysłowych:

- Górnośląskim – górnictwo – węgiel, rudy metali kopalnictwo, energetyka, hutnictwo, produkcja maszyn i urządzeń;
- Legnicko-Głogowskim – górnictwo, hutnictwo, produkcja maszyn i urządzeń;
- Gdańskim – wyroby chemiczne, energetyka, produkcja maszyn i urządzeń;
- Włocławsko-Płockim – wyroby chemiczne.

Ponadto przemysł zlokalizowany jest także w rejonie Poznania, Szczecina, Bydgoszczy, Torunia, Bełchatowa, Lublina, Krakowa, Wrocławia i Warszawy.

Przemysł w ogromnym stopniu jest odpowiedzialny za zużycie energii. Około 95% energii w Polsce pochodzi z elektrowni węglowych, które wykorzystują paliwa stałe – głównie węgiel energetyczny i węgiel koksujący, w mniejszym stopniu węgiel brunatny. Strukturze produkcji i zapotrzebowania na surowce energetyczne odpowiada struktura potrzeb przewozowych.

Popyt na usługi transportowe zależy też od struktury i kierunków handlu zagranicznego. Węgiel kamienny jest wciąż głównym polskim surowcem sprzedawanym za granicę. Sprzedajemy również miedź, a także srebro i cynk. Wysoki jest

⁴ Por. Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS, Rotterdam – Warszawa 2011.

⁵ Za K. Wojewódzka-Król, *Kierunki rozwoju żeglugi śródlądowej w Polsce*, Sopot 2006.

eksport złomów metali, głównie żelaza, aluminium i miedzi, których udział w wartości eksportu surowców sięgnął ostatnio 12-14%. W ostatnich latach eksport węgla energetycznego malał, a jego import systematycznie wzrastał. Głównymi kierunkami eksportu węgla są: Ukraina, Finlandia i Niemcy. Importujemy zaś węgiel z Czech, Rosji, USA. Miedź i jej przetwory eksportowane są głównie do Niemiec, Chin, Francji, Słowacji, Włoch i Wielkiej Brytanii.

W strukturze importu dominuje import ropy naftowej stanowiący 50-60% łącznej wartości importu surowców, następnie gaz ziemny (20-27%), koncentraty rud żelaza (3-5%), aluminium (4%), fosforyty (1-3%) i sole potasowe (1-2%)⁶.

Większość importowanego węgla trafia do Polski drogą lądową. Według oceny spółki Węgłokoks, na ogólną ilość 10,5 mln ton tego surowca sprowadzonego w 2009 r., statkami dotarło około 3,3 mln ton węgla. Największe znaczenie miał port w Świnoujściu, gdzie przeładowano (łącznie z tranzytem) około 1,2 mln ton oraz w Gdyni (około 1 mln ton). Mniejsze ilości węgla przeszły przez porty w Gdańsku – 700 tys. ton oraz w Szczecinie – 400 tys. ton.

Niemcy są naszym największym partnerem handlowym zarówno w eksporcie, jak i w imporcie (za wyjątkiem ropy naftowej i gazu).

Przewozy wewnątrz krajowe stanowią 38,4% przewozów wykonywanych śródlądowymi drogami wodnymi w Polsce i tylko 14,30% pracy przewozowej. Pozostałe przewozy wykonywane są w imporcie i eksporcie, natomiast ponad 42,4% przewozów i aż 62% pracy przewozowej wykonanej przez polskie przedsiębiorstwa żeglugi śródlądowej wykonane jest w przewozach pomiędzy obcymi portami. Pomimo „upadku” żeglugi śródlądowej w Polsce, warto zauważyć, że nadal funkcjonują w Polsce firmy transportowe działające w tej branży, które potrafią działać na rynku Unii Europejskiej i tam zdobywać ładunki bez względu na ich gestora.

W celu opracowania danych dotyczących kierunków przewozów na poszczególnych drogach wodnych, wykorzystano: dane GUS dotyczące przewozów pomiędzy województwami, informacje na temat kierunków przewozów realizowanych przez przedsiębiorstwa Grupy Odratrans, a także wiedzę ekspercką. W ten sposób określona została wielkość przewozów na rzece Odrze, Wiśle, na połączeniu Odra – Wisła – Zalew Wiślany. Szczegółowo przeanalizowano istniejące wielkości przewozów, jak i ich strukturę na Odrze, Wiśle oraz połączeniu Odra – Wisła – Zalew Wiślany. Dane dotyczące przewozów na poszczególnych rzekach w latach 2008–2009 przedstawione są w tabeli 1.

Głównymi drogami analizowanych przewozów krajowych żegluga śródlądową była dolna Odra, Odra środkowa, a także rejon Bydgoszczy na połączeniu Odra

⁶ K. Galos, J. Kamyk, E. Lewicka, T. Smakowski, J. Szlugaj (red.), *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata*, Wydawnictwo Pracowni Polityki Surowcowej IGSMiE PAN, Kraków 2006.

– Wisła – Zalew Wiślany. Także w handlu zagranicznym duże znaczenie miały w analizowanym okresie przewozy towarów po Odrze dolnej i Odrze środkowej. Jeśli chodzi o ładunki obce, były one przewożone głównie na Odrze dolnej, Odrze środkowej, Odrze górnej, oraz na trasie Odra – Wisła – Zalew Wiślany.

Tabela 1. Wielkość i kierunki przewozów towarów drogami wodnymi śródlądowymi w Polsce w latach 2008 i 2009

	Odra		Wisła		Połączenie Odra – Wisła – Zalew Wiślany		Wody woj. warmińsko- mazurskiego		Suma		Zmian [%]
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
Przewozy [tys. ton]											
Ogółem przewozy towarowe	5 479	2 658	211	83	50	467	0	44	5 740	3 252	-43,34%
Ogółem przewozy import, eksport	2 083	1 084	0	0	0	0	0	0	2 083	1 084	-47,96%
Razem przewozy krajowe	3 396	1 574	211	83	50	467	0	44	3 657	2 168	-40,72%
Ładunki obce	0	0	0	0	0	0	0	0	2 297	2 346	2,13%
Praca przewozowa w tysiącach tonokilometrów											
Ogółem przewozy towarowe	60 943	373 444	2 692	3 593	100	1 311	0	1 319	612 223	379 667	-37,99%
Ogółem przewozy import, eksport	459 983	236 449	0	0	0	0	0	127	459 983	236 576	-48,57%
Razem przewozy krajowe	149 448	136 995	2 692	3 593	100	1 311	0	1 192	152 240	143 091	-6,01%
Ładunki obce	0	0	0	0	0	0	0	0	638 898	624 257	-2,29%

Źródło: Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS, Rotterdam – Warszawa 2011, s. 105.

Pozostałe drogi wodne mają niewielkie znaczenie dla przewozu towarów. Nie są one ujmowane w statystykach GUS (metodologia zbierania danych przez GUS opiera się na założeniu, że do statystyk brane są pod uwagę jednostkowe przewozy powyżej 4 tys. ton), a przez to nie zostały też ujęte w powyższej tabeli. Można przyjąć założenie, że suma tych ładunków jest tak mała, iż dla potrzeb naszej analizy może być pominięta.

Wspomniano już wyżej, że najważniejszymi produktami transportowanymi drogami wodnymi śródlądowymi w Polsce są piasek i żwir oraz węgiel i pozostałe produkty pochodzące z górnictwa i kopalnictwa. Towary te stanowią około 66% ładunków przewożonych drogami śródlądowymi w Polsce (podczas gdy w UE stanowią one niecałe 30% przewozów). Znaczny udział w przewozie drogami wodnymi przypada w Polsce na towary „wielkogabarytowe” i „ponadgabarytowe”. W strukturze przewozów nie występuje natomiast transport ropy naftowej oraz chemikaliów. Brak jest też przewozów kontenerowych.

Z powyższego wynika, że przewozy żegluga śródlądową mają w Polsce charakter marginalny. Z drugiej strony potrzeby portów oraz budowy harmonijnego systemu transportowego w Europie, w tym dróg wodnych E-70 i E-40 mogą spowodować istotną zmianę tego stanu rzeczy. Działania podjęte na drodze E-40 spowodowane będą z przedstawionych wyżej powodów, a popyt wewnętrzny na przewozy będzie „wartością dodaną”. W cytowanym opracowaniu „Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce” przedstawiono prognozy potencjalnego popytu na przewozy transportem śródlądowym w Polsce do roku 2027. Z punktu widzenia drogi E-40 istotne są przewidywania dla Wisły Środkowej oraz szlaku Odra – Wisła – Zalew Wiślany⁷. Autorzy przewidują na rok 2027 odpowiednio:

- 1) wariant maksymalny 634,15 tys. ton,
wariant podstawowy 440,13 tys. ton,
wariant minimalny 325,32 tys. ton,
- 2) wariant maksymalny 2099,74 tys. ton,
wariant podstawowy 1729,6 tys. ton,
wariant minimalny 1512,81 tys. ton.

Prognozy te obejmują łącznie przewozy krajowe i handel zagraniczny, a więc bez ładunków białoruskich i ukraińskich. Niemniej, zwłaszcza w przypadku 2, nie są to tylko przewozy wewnętrzne, a w przypadku 1 prawdopodobnie nie uwzględniono obsługi portów. Ostrożnie szacując, możliwy popyt wewnętrzny 15 lat później, tj. w roku 2042, można przyjąć przewozy wewnętrzne w wysokości wariantu maksymalnego, tj. 2,5-3,5 mln ton.

Podsumowując – istnieje dla roku prognozy potencjalny popyt rzędu 9,2 mln ton + 5,5-6 mln ton + 2,5-3,5 mln ton. Łącznie 17,2-18,7 mln ton.

Transport wodny, tak morski, jak i śródlądowy od kilkudziesięciu lat utracił (z pewnymi wyjątkami) funkcję gałęzi transportu obsługującej komunikację pasażerską. Obecnie w transporcie morskim funkcję komunikacyjną pełnią jedynie promy, a w transporcie śródlądowym dotyczy to jedynie rejonów, w których nie mogą jej pełnić inne gałęzie. W Polsce przewozy pasażerskie żegluga śródlądową

⁷ Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, op. cit., s. 105.

mają praktycznie (poza przeprawami w Świnoujściu i Zalewem Wiślanym) charakter rekreacyjno-turystyczny. Należy przy tym zaznaczyć, że zarówno promy w Świnoujściu, jak i statki na Zalewie Wiślanym pływają po wodach mających status wód morskich.

Przewozy pasażerskie na Wiśle mają obecnie charakter punktowy i występują na odcinku drogi E-40 w Warszawie, Płocku, Włocławku i Toruniu. Warunki nawigacyjne są obecnie tego rodzaju, że o wycieczkach z portu do portu nie ma mowy. Reaktywacja Wisły, jaka musi nastąpić, jeśli droga E-40 będzie przebiegać w Europie Środkowej i Wschodniej, ma pozwolić na przywrócenie takiej możliwości. Będzie to dodatkowy efekt koniecznych inwestycji. Żegluga śródlądowa nie wróci raczej do funkcji komunikacyjnej. Może jednak, w horyzoncie prognozy, stać się istotną ofertą w dziedzinie rekreacji i turystyki. Czynnikiem aktywizującym mogą tu stać się dodatkowo:

- wzrost PKB w Polsce w przeliczeniu na mieszkańca;
- rosnące zaangażowanie samorządów przyległych do drogi wodnej.

Jeżeli po 26 latach transformacji PKB na jednostkę osiągnął 68% średniej Unii Europejskiej, to nie jest nierealne osiągnięcie 100% w roku 2042. Oznacza to wystąpienie tych samych form działalności pasażerskiej żeglugi śródlądowej, jakie obserwujemy na rzekach i kanałach Europy Zachodniej. Już dziś zresztą można na Dunaju w Austrii i Bawarii zobaczyć statki wycieczkowe pod banderą ukraińską. Prognoza na rok 2027 przedstawiona w cytowanym Programie rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce (tabela 2) jest stosunkowo „oszczędna” i, w wariancie maksymalnym, przewozy rzędu 1,9 mln pasażerów. Wydaje się, że 15 lat później możliwe będzie osiągnięcie 3-3,5 mln pasażerów.

Kończąc, wypada podkreślić, że przedstawione prognozy mogą się sprawdzić tylko przy spełnieniu założeń sformułowanych na wstępie. Jest to konieczne, a czy realne? Czas pokaże.

Tabela 2. Prognoza potencjalnego popytu na przewozy pasażerskie transportem wodnym śródlądowym w Polsce w latach 2010–2027

Lata	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Wariant optymistyczny	1 131 072	1 167 266	1 204 619	1 243 167	1 282 948	1 324 002	1 366 370	1 410 094	1 455 217
Wariant podstawowy	1 126 578	1 158 010	1 190 318	1 223 528	1 257 665	1 292 754	1 32 821	1 365 896	1 404 004

Wariant pesymistyczny	1 122 085	1 148 790	1 176 132	1 204 124	1 232 782	1 262 122	1 292 160	1 322 914	1 354 399
Lata	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Wariant optymistyczny	1 501 784	1 549 841	1 591 842	1 634 981	1 679 289	1 724 798	1 771 540	1 819 548	1 868 858
Wariant podstawowy	1 443 176	1 483 440	1 520 601	1 558 692	1 597 737	1 637 760	1 678 786	1 720 840	1 763 947
Wariant pesymistyczny	1 386 634	1 419 636	1 452 287	1 485 690	1 519 861	1 554 818	1 590 578	1 627 162	1 664 586

Źródło: Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce. Zał. 9.9, s. 271.

Podsumowanie

Polska w ciągu ostatniego ćwierćwiecza przestała być „korkiem na transportowej sieci Europy” w transporcie lądowym i lotniczym. Utrwalenie tego stanu rzeczy wymaga podjęcia stosownych działań również w transporcie wodnym, obecnie całkowicie zmarginalizowanym. Końcowym akordem tych działań powinno być połączenie polskich dróg wodnych z drogami wodnymi Białorusi i Ukrainy. Wówczas będzie można mówić o pełnej integracji dróg wodnych Europy. Po renowacji polskiej części tych dróg konieczna jest zatem budowa nowej drogi od Wisły do Prypeci. Przez Polskę przebiegają dwie europejskie drogi wodne – E-70 od granicy zachodniej do Gdańska i przez Zalew Wiślany do portów obwodu kaliningradzkiego oraz E-40 od Gdańska do Prypeci. Ta ostatnia praktycznie nie istnieje na odcinku Wisła – Prypeć. Niemniej pokrywa się z drogą E-70 na odcinku Gdańsk-Warszawa. Ten właśnie odcinek został ujęty w rządowym programie restrukturyzacji polskich dróg wodnych do roku 2030. Krok następny to wspomniane połączenie Wisła – Prypeć. Niniejszy tekst traktuje o możliwościach i potrzebach takiego połączenia.

BIBLIOGRAFIA

- DHV HYDROPROJEKT, Droga Wodna E-40 – Przebieg Drogi Wodnej E-40 na terenie Polski na odcinku od Terespoła do Dębłina, Warszawa 2015.
- Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (dyrektywa siedliskowa).
- Galos K., Kamyk J., Lewicka E., Smakowski T., Szługaj J. (red.), *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata*, Wydawnictwo Pracowni Polityki Surowcowej IGSMiE PAN, Kraków 2006.
- https://www.mgm.gov.pl/images/aktualnosci/Drogi_wodne_E-70_E-40_gorna_i_srodkowa_Wisla.pdf
- Hydrodynamiczny model Wisły z uwzględnieniem kaskady stopni piętrzących*, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Gdańsk 2014
- Map of the AGN network*, White Paper on Efficient and Sustainable Inland Water Transport, Inland Transport Committee, UNECE New York and Geneva 2011.
- Program rozwoju infrastruktury transportu wodnego śródlądowego w Polsce, ECORYS, Rotterdam – Warszawa 2011.
- Wojewódzka-Król K., *Kierunki rozwoju żeglugi śródlądowej w Polsce*, Sopot 2006.

Ludosław Drelichowski

Wyższa Szkoła Gospodarki

Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie Drecotton s.c. w aspekcie metod wspomagania sterowania zapasami w systemie informatycznym

Streszczenie: Logistyka zaopatrzenia, w powiązaniu z procesami dystrybucji towarów, realizowanej w formule interaktywnej obsługi klienta, stanowi niezwykle trudne wyzwanie, zwłaszcza dla dynamicznie rozwijających się firm sektora MSP. Problem możliwości wspomagania tego procesu w zarządzaniu organizacją będzie poddany analizie z wykorzystaniem danych z logistyki zaopatrzenia i sprzedaży firmy Drecotton s.c. W tym celu przewiduje się zastosowanie prostych wskaźników grupowania kluczowych asortymentów towarów z zastosowaniem metody analizy miesięcznych danych z okresu III-IX 2016 r., co przy wysokim poziomie zmian pozwala oczekiwać interesujących wyników. Przedmiotem analizy będzie również zastosowanie prostych wskaźników ustalania najbardziej efektywnego poziomu zapasów z punktu widzenia interesów klienta.

Słowa kluczowe: logistyka zaopatrzenia, metoda Pareto, kosztowe, zasobowe i jakościowe kryteria sterowania zapasami.

1. Wstęp

Logistyka zaopatrzenia, w powiązaniu z procesami dystrybucji towarów, realizowanej w formule interaktywnej obsługi klienta, stanowi niezwykle trudne wyzwanie, zwłaszcza dla dynamicznie rozwijających się firm sektora MSP. Osiągnięcie poziomu zatrudnienia przekraczającego 10 osób, 1400 produktów znajdujących się w ciągłej sprzedaży powiązanej z miesięczną obsługą 1000-1500 klientów i współpracą z około 15 dostawcami stanowią niektóre parametry determinujące wyzwania logistyczne omawianej organizacji. Drecotton s.c. stanowił jeden z podmiotów sektora mikroprzedsiębiorstw poddanych analizie rozwiązań logistycznych i marketingowych jako źródeł przewagi konkurencyjnej [1]. Wzrost poziomu zatrudnienia o ponad 50%, jednokondygnacyjny magazyn o powierzchni 330 m² z oprzyrządowaniem i mechanizacją prac magazynowych, pozwalała sprostać oczekiwaniom klientów w zakresie zapewnienia możliwości zakupu pra-

wie wszystkich asortymentów towarów, przy standardowej skali zapotrzebowania. Sprecyzowane wyżej uwarunkowania pozwalają więc zidentyfikować istotę kosztowych i zasobowych kryteriów sterowania zapasami, które determinują interaktywną jakość realizowanej w e-commerce obsługi klienta. Dążeniu do doskonałości obsługi klienta sprzyja również wymiana oprogramowania sklepu internetowego z wersji Prestashop 1.5, która przestała być rozwijana w 2015 r., na rozwiązania z aktualnie najnowszą wersją sklepu Prestashop 1.6.1.5. Zakres zmian spełnia najważniejsze oczekiwania klientów krajowych oraz stanowiących około 5% klientów zagranicznych z ponad 20 krajów świata. Obiektowo projektowane rozwiązania oprogramowania miały na celu w maksymalnym stopniu sprostać oczekiwaniom klientów w zakresie skuteczności i komfortu obsługi. W najbliższym czasie zostanie sfinalizowany wybór dostawcy zintegrowanego systemu informatycznego zarządzania firmą, w którego wdrażaniu zamierzamy wykorzystać metody obliczeń i zestawienia prezentowanych w kolejnych rozdziałach niniejszej pracy przy projektowaniu raportów wyjść systemu. Inspirację tych inicjatyw stanowi praca M. Dyczkowskiego *Analiza zastosowań systemów klasy Business Intelligence w efektywności ekonomicznej w sektorze MŚP*. Publikacja ta stanowi jeden z rezultatów badań finansowanych przez NCBiR w ramach programu INNOTECH realizowanego przez Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu [4]. Zainteresowanym czytelnikom można również rekomendować prace [5] oraz [6], zawierające szeroki zakres zagadnień zrealizowanych w ramach projektu badawczego INNOTECH. W aspekcie cytowanych publikacji dotyczących zastosowań BI w zarządzaniu w sektorze przedsiębiorstw MSP możemy stwierdzić wdrożenia i eksploatację systemów BI stanowiące źródła przewagi konkurencyjnej [2] oraz w monografii [3].

2. Czynniki warunkujące rozwiązania logistyczne w organizacjach

Tworząc rozwiązania logistyczne dla każdej organizacji, warto przestrzegać kanonów postępowania formułowanych niżej przez cytowanych autorów.

Łączenie systemów informatycznych w logistyce spowodowało nowe możliwości stosowania symulacji komputerowych, bez których w XXI w. trudno wyobrazić sobie nowoczesną logistykę [8]. Najogólniej można powiedzieć, że istotą funkcji operacyjnej zarządzania logistycznego jest taki sposób wdrażania i eksploataowania narzędzi informatycznych, który zapewnia maksymalizację zysku przy wymaganym poziomie obsługi klienta [7].

Funkcjonowanie i rozwój organizacji w coraz bardziej zglobalizowanym i konkurencyjnym otoczeniu wymagają wielostronnych działań, które muszą być ukierunkowane na:

- szczegółowe rozpoznanie otoczenia, dostrzeżenie szans i zagrożeń w nim istniejących, co powinno być podstawą opracowania własnej strategii uwzględniającej posiadane zasoby i kompetencje;
- opracowanie celów i procesów wyznaczających zakres strategii oraz stwarzających warunki do skutecznej i efektywnej realizacji procesów i możliwości ich doskonalenia;
- opracowanie systemu zarządzania organizacją, który będzie sprzyjał racjonalnemu zużyciu zasobów, optymalnemu funkcjonowaniu procesów, skutecznemu motywowaniu załogi do realizacji zadań, do działań kreatywnych i innowacyjnych, z możliwością elastycznego dostosowywania się do zmian w otoczeniu [9].

Podstawowym kryterium wyboru właściwych rozwiązań jest minimalizacja łącznych kosztów działań logistycznych. W działaniach na rzecz redukcji kosztów szczególnie ważne są następujące zagadnienia:

- minimalizacja zapasów magazynowych i produkcji w toku;
- redukcja marnotrawstwa czasów na skutek przerw w ciągłości przepływu strumieni materiałowych poprzez organizację i jej linie produkcyjne;
- racjonalny dobór środków transportu w celu pełnego wykorzystania ich możliwości logistyczno-zarządczych (ładowność, nośność, prędkość przemieszczania);
- synchronizacja przepływów strumieni materiałowych ze strumieniem informacji towarzyszącej oraz koniecznych środków pieniężnych i dokumentacji [10].

Cytowane wyżej stwierdzenia autorów wymagają efektywnego zastosowania w procesie projektowania rozwiązań organizacji zarządzania, logistyki i przewidzianych do eksploatacji systemów informatycznych.

3. Implementacja i wdrażanie zintegrowanego systemu informatycznego

Dopracowanie efektywnych rozwiązań logistyki zaopatrzenia i dystrybucji dla każdej organizacji jest zadaniem niezwykle trudnym, bowiem musi pogodzić sprzeczne często interesy producentów, odbiorców hurtowych i detalicznych oraz dostawców materiałów pomocniczych z jej uwarunkowaniami wewnętrznymi. Tymi trudnymi uwarunkowaniami mogą być procesy dynamicznego rozwoju organizacji, które obiektywnie korzystne, mogą utrudniać budowę stabilnych powiązań międzyorganizacyjnych, ze względu na doraźne niedobory kadrowe bądź zasoby magazynowe, które w małych organizacjach absorbują będących w ciągłym „niedoczasiu” właścicieli. Konstruowanie rozwiązań organizacyjnych obiegu

i przetwarzania informacji, zasad obsługi klienta, które w przypadku handlu internetowego muszą interaktywnie zapewniać dostawę oczekiwanych produktów – praktycznie w 24 do 48 godzin. Błąd popełniony w obszarze tych rozwiązań organizacji może stać się jej błędem krytycznym – co oznacza jej nieuchronną eliminację przez konkurencję.

W projektowanych rozwiązaniach należy uwzględnić, że w szybko rozwijającej się firmie procedury zatrudniania nowych pracowników nie nadążają za narastającą pracochłonnością obsługi klienta i innych czynności logistyczno-zarządczych. Kolejnym wyzwaniem dla właściciela dynamicznie rozwijającej się firmy staje się tworzenie i doskonalenie technologii konfekcjonowania, procesów dystrybucji – czasem także z udziałem w konstruowaniu niestandardowych urządzeń służących do tego celu. Trzeci problem dotyczy rosnących nieprzerwanie potrzeb w zakresie powierzchni magazynowych na szeroko rozumiane procesy składowania zapasów i nowe stanowiska pracy na sukcesywnie doskonalonych liniach technologicznych. Czwarty problem dotyczy źródeł finansowania wyposażenia pomieszczeń, które najbezpieczniej jest w tym czasie dzierżawić. Pozostaje jeszcze jeden problem finansowania zapasów utrzymywanych na takim poziomie, aby klienci mogli otrzymać wystawione w sklepie internetowym produkty w 24 godziny od złożonego zamówienia. Efektywne rozwiązanie wymienionych wyżej czterech grup problemów stwarza szansę uzyskania przewagi konkurencyjnej, która zapewnia możliwość zachowania pozyskanych odbiorców i utrzymania przyrostu sprzedaży i wartości dodanej w skali kilku lat.

Autorskie rozwiązania rozproszoną siecią komputerową z określonymi środkami sprzętowymi zapewniały efektywną mobilną komunikację i wymianę informacji pomiędzy zmieniającymi się lokalizacjami magazynowymi, sklepem stacjonarnym, współwłaścicielami i zmieniającymi się lokalizacjami usług księgowych. Skuteczną realizację procesów przetwarzania danych z kontrolą merytoryczną i formalną dokumentów udało się zapewnić za pomocą oprogramowania „Mała księgowość” z „Rzeczypospolitej”. Podjęta została decyzja o wdrożeniu zintegrowanego systemu informatycznego, oprogramowanego z zastosowaniem języka MS SQL Server, którym po wstępnej weryfikacji może być system Subiekt nexo firmy Insert. Dostawca systemu, poprzez specjalizowanych podwykonawców, zapewnia integrację dostarczonego systemu z oprogramowaniem sklepu internetowego i zintegrowaną ewidencję rozliczeń sklepu stacjonarnego z hurtownią stanowiącą podstawę technologii obsługi klientów sieci internetowej. Wdrożenie kodów i czytników kodu kreskowego dla szczegółowej identyfikacji rozliczeń stanów rozkroju bel materiału i kolorystyki wzorów to niezwykle trudne wyzwanie koncepcyjne, wymagające uwzględnienia wnikliwej znajomości procesów technologicznych i konsekwencji tych zmian dla organizacji pracy. Przewidywane i częściowo wdrożone zmiany w organizacji przetwarzania danych i standardach stosowanych systemów informatycznych powinny zapewnić skuteczność wsparcia procesów decyzyjnych w podejmowaniu decyzji o zamówieniach asortymen-

tów wyrobów i kontroli adekwatności wzrostu zapasów. Podstawę tego procesu stanowią będą metody grupowania asortymentów wyrobów metodą Pareto i obliczenia poziomu zapasów przy dynamice obrotów występujących w Drecotton s.c. na danych z ostatnich 7 miesięcy.

4. Zastosowanie metody Pareto dla wyznaczania grup towarów pod względem ilości i wartości sprzedaży

Wilfried Pareto, włoski ekonomista i socjolog, twierdził, że stosunkowo mała ilość dóbr fizycznych z całej grupy tych dóbr kumuluje w sobie znaczącą wartość tej grupy, a większa ilość zawiera w sobie stosunkowo małą wartość całej grupy. Poprzez wykorzystanie analizy ABC dokonuje się podziału dóbr na grupy (klasy) A, B i C według ich relatywnego udziału w wartości całkowitego zużycia.

Tabela 1. Ilościowa i wartościowa struktura rozkładów procentowych w metodzie Pareto

	A	B	C
Ilość	20%	35%	45%
Wartość	75%	20 %	5 %

Źródło: opracowanie własne.

Kryterium przyporządkowania może stanowić wyrażona w różnych miarach wielkość zapotrzebowania, produkcji lub sprzedaży w danym okresie. Klasyczny podział na grupy wyznaczany jest na ogół proporcjami udziału: grupa A – 80% sumarycznej wartości, B – 15%, C – 5%. Według tzw. zasady Pareto grupa A pod względem liczności stanowi około 20% rozpatrywanych pozycji, choć zdarza się, że jest to zaledwie 10-15% pozycji asortymentów znajdujących się w ofercie firmy, grupa B to około 30% pozycji, grupa C – 50%.

Zastosowanie algorytmu ABC, krok po kroku, pozwoliło wyznaczyć zmienność grup ABC w kolejnych siedmiu miesiącach od marca do września br. w Drecotton s.c.

1. Obliczenie wartości wykorzystania (rozchodu, zużycia, sprzedaży) każdego asortymentu (iloczyn ilości zapasu i jego wartości jednostkowej).
2. Posortowanie tabeli asortymentowej według wartości wykorzystania od największej do najmniejszej.
3. Obliczenie sumy ilości wszystkich asortymentów.
4. Obliczenie udziału procentowego ilości każdego asortymentu w sumie ilości wszystkich asortymentów.

5. Obliczenie sumy wartości wykorzystania wszystkich asortymentów.
6. Obliczenie udziału procentowego wartości wykorzystania każdego asortymentu w sumie wartości wykorzystania wszystkich asortymentów.
7. Obliczenie skumulowanych ilościowych i wartościowych udziałów procentowych asortymentów.
8. Podjęcie decyzji o podziale asortymentów na klasy A, B, C w ostatnich sześciu miesiącach.

Zaprezentowane algorytmy obliczeń umożliwiają ich adaptację w zróżnicowanych warunkach, to warto zwrócić uwagę na algorytmy umożliwiające „Wykorzystanie klasyfikacji ABC i XYZ do optymalizacji produkcji w odlewni”, poprzez sformułowanie algorytmów prezentowanych w pracy [11]. Należy zwrócić uwagę, że mamy do czynienia z dużo większą złożonością problemu, wynikającą z faktu, że optymalna struktura produkcji i wartości sprzedaży w dużym stopniu zależy od efektywności wykorzystania urządzeń technologicznych, zależnych od potwierdzonych na dany okres zamówień.

W rozdziale 5 zamieszczono wyniki obliczeń oraz wykresy dynamiki zmian ilości i wartości sprzedaży oraz interpretację wyników zastosowania metody Pareto w Drecotton s.c.

5. Analiza możliwości zastosowania wskaźników poziomu zapasów metodą ABC w warunkach przedsiębiorstwa Drecotton s.c.

Niezwykle ważną informacją dotyczącą zróżnicowania jednostkowych cen wyrobów stanowi struktura udziału tkanin bawełnianych i pochodnych w ofercie sprzedaży, charakteryzujących się wysokim poziomem cen jednostkowych oraz udział artykułów pasmanteryjnych o wielokrotnie niższych cenach jednostkowych. Niezwykle istotny fakt stanowi podkreślana przez klientów szeroka, komplementarna kolorystycznie i wzorniczo, oferta asortymentów pasmanteryjnych. Po wielokrotnych symulacjach różnego poziomu udziału w strukturze grup klasy A, B, C przyjęto zasadę: A 10%, B 15% i C 75%, próbując przeciwdziałać nadmiernemu deprecjonowaniu niezwykle ważnej z punktu komfortu zakupu klienta grupy C o dominującym udziale asortymentów pasmanteryjnych.

5.1. Analiza zastosowań metody ABC dla oceny zmienności wyników ilości i wartości sprzedaży w grupach towarowych ABC

Dane zestawione w tabeli 2 pozwalają na uzyskanie poglądu w zakresie logistycznych parametrów działalności przedsiębiorstwa Drecotton s.c., niezbędnych do wykonania obliczeń parametrów ABC dla ilości i wartości sprzedaży. Na uwagę zasługuje

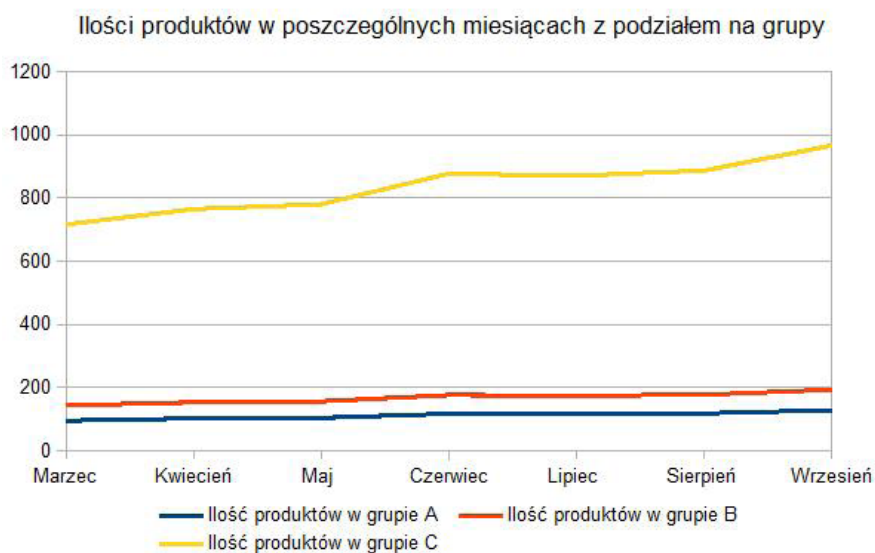
utrzymywanie się tendencji do systematycznego wzrostu najważniejszych parametrów sprzedaży, co zapewnia stabilność i potwierdza efektywność prowadzonej w firmie polityki zapasów.

Tabela 2. Zestawienie ilości i procentowego udziału grup ABC wartości sprzedaży Drecotton s.c.

	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień
Ilość produktów w grupie A	95	102	104	117	116	118	128
Ilość produktów w grupie B	143	153	156	176	174	177	193
Ilość produktów w grupie C	716	765	780	877	870	887	966
Ilość sprzedanych sztuk produktów w grupie A	9110	7624	8243	9168	8888,85	9014,12	12553,73
Ilość sprzedanych sztuk produktów w grupie B	4991	4706	4970	5018	5026,6	5539,79	5984,1
Ilość sprzedanych sztuk produktów w grupie C	11142	9740	10541	11747	9787	9531,72	11560,4
Udział procentowy sprzedaży w grupie A	50,83%	46,68%	49,37%	51,90%	53,49%	53,28%	55,63%
Udział procentowy sprzedaży w grupie B	24,98%	25,65%	25,67%	23,93%	23,70%	24,14%	23,29%
Udział procentowy sprzedaży w grupie C	24,98%	27,67%	24,96%	24,17%	22,82%	22,57%	21,08%

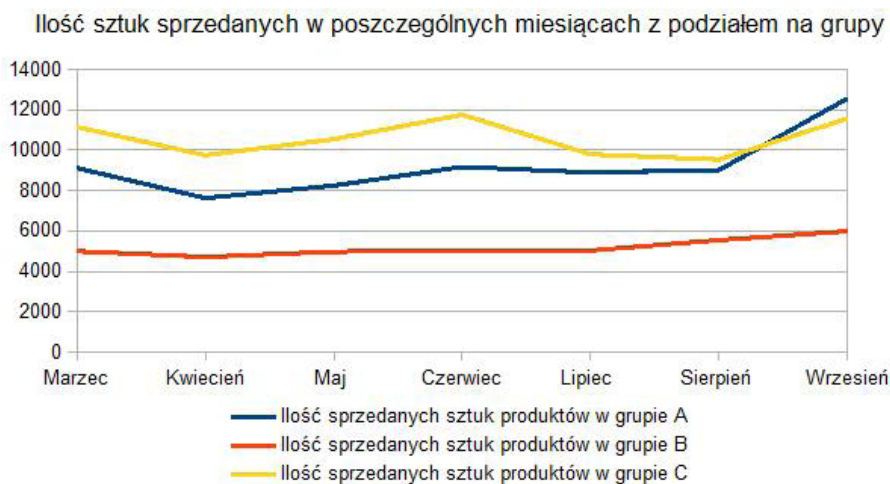
Źródło: opracowanie własne.

Wyjaśnień wymagają stosowane w niniejszej pracy i działalności firmy Drecotton s.c. jednostki miary, które ze względu na zróżnicowanie potrzeb klienta i konfekcjonowanie opakowań zbiorczych stosownie do jego potrzeb, powodują, że ten sam produkt może być sprzedawany w m.b. lub sztukach opakowań konfekcjonowanych po 5 i 10 m. Handlowa jednostka miary jest ewidencjonowana z uwzględnieniem potrzeb określonych klientów i specyficznych rozwiązań tej organizacji, uzupełniającej standardową obowiązującą klasyfikację jednostek miary.



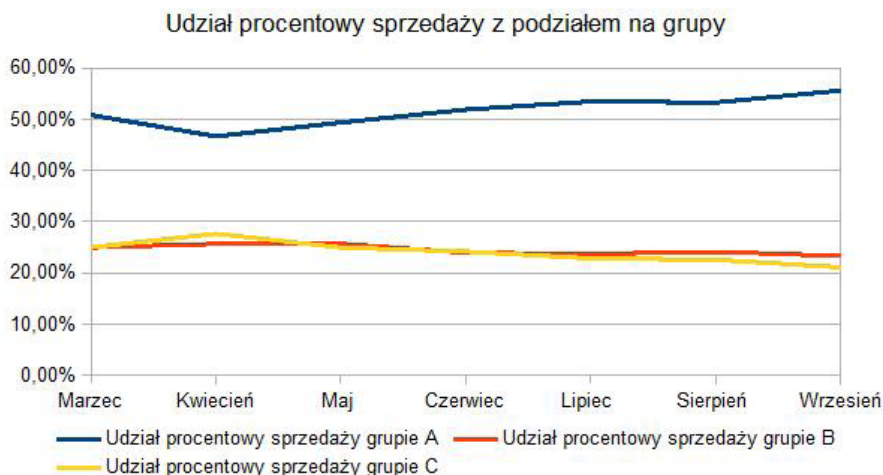
Wykres 1. Ilości produktów w poszczególnych miesiącach z podziałem na grupy
Źródło: opracowanie własne.

Stabilność wzrostu ilości produktów grupy C pozwala stwierdzić, że przy stabilnych tendencjach udziału ilości w grupach A i B należy zawdzięczać rozwojowi uzyskanemu w grupie C.



Wykres 2. Ilość jednostek miary produktów sprzedanych w poszczególnych miesiącach z podziałem na grupy
Źródło: opracowanie własne.

Ilość sprzedaży produktów w jednostkach miary porównywalna w grupach A i C jest dwukrotnie wyższa w stosunku do grupy B.



Wykres 3. Udział procentowy sprzedaży z podziałem na grupy ABC

Źródło: opracowanie własne.

5.2. Ocena dynamiki ilości i wartości sprzedaży w cyklu siedmiu miesięcy 2016 r.

Przeprowadzona analiza ilościowych i wartościowych parametrów sprzedaży potwierdza występowanie tendencji do stabilizacji poziomu sprzedaży z niewielką przewagą wzrostu występującą w grupie A, co świadczy o jego niewielkiej koncentracji. Obserwowana aktywność w rozwoju grupy asortymentowej C pozwala stwierdzić, że troska o utrzymanie dostępności tej grupy asortymentów wyrobów może spełniać rolę w utrzymaniu i rozwoju sprzedaży przedsiębiorstwa Drecotton s.c. Ważną rolę w tym procesie spełnia również podejmowana działalność w zakresie projektowania wzorów, zlecenia wykonania matryc, wprowadzania na rynek nowych asortymentów wyrobów, co może być stymulatorem rozwoju, ale również źródłem zwiększonego ryzyka.

W przypadku badanej firmy większościami udziałem produktów w grupie A są produkty wyprodukowane ze wzorów oraz kolorów na wyłączność.

Nie możemy podejmować strategicznych decyzji, w jaki sposób zarządzać asortymentem w przedsiębiorstwie na podstawie tylko jednego wskaźnika. Likwidacja połowy asortymentu, nawet z najmniej sprzedających się produktów, może wpłynąć na zmniejszenie średniej wartości zamówienia lub nawet skutkować znacznym zmniejszeniem ilości zamówień w firmie.

Dzięki metodzie Pareto możemy pogrupować sprzedane produkty i ustalić priorytety na dane grupy asortymentowe, ustalając, których z tych grup dostępność jest szczególnie ważna w naszej ofercie. Powyższe stwierdzenia mogą stanowić syntetyczną konkluzję z przeprowadzonych analiz.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania dotyczące analizy możliwości doskonalenia procesów decyzyjnych w zakresie realizowanej w Drecotton s.c. logistyki zaopatrzenia, rozpatrywanej z pozycji wymagań występujących w logistyce dystrybucji, stanowią podstawę dla implementacji zintegrowanego systemu informatycznego w tej organizacji. Pozornie trywialne cele dotyczące podejmowanych analiz wymagają wprowadzenia specyficznych rozwiązań, które pozwolą na automatyzację procedur decyzyjnych w logistyce zaopatrzenia, wpływając pozytywnie na jakość niektórych z nich. Autorzy stwierdzają, że wyniki tych badań i ustalenie algorytmów oraz limitów ilościowych niezbędnych w procesach automatyzacji części zamówień będą awansowane równolegle z trwającą w obiekcie badań realizacją projektu wdrażania zintegrowanego systemu wspomagania zarządzania w obiekcie badań.

BIBLIOGRAFIA

1. Drelichowski L., Drelichowski T., Zwierzchowski D., Łukomski K., *Analiza rozwiązań logistycznych i marketingowych źródłem przewagi konkurencyjnej w rozwoju sektora mikroprzedsiębiorstw*, Studies & Proceedings PafKM, vol. 78, Bydgoszcz 2016, s. 13-21.
2. Drelichowski L., *Evaluation of the efficiency of integrated ERP systems and Business Intelligence tools based on some diagnostic cases*, Business Informatics 2 (24) 2012; Publishing House of Wrocław University of Economics, Wrocław 2012, p. 9-23.
3. Drelichowski L., Bobek S., Bojar W., Chęsy W., Cilski B., Czechumski W., Feoli E., Fronczak E., Ganis P., Graul C., Gruden T., Gvozdenović M., Kołodziejcki M., Lewandowski R., Łagodziński M., Oszuścik G., Siwiec J., Sternad S., Wawrzyniak K., Zarzycki H., *Methodological aspects and case studies of Business Intelligence applications tools in Knowledge Management*, Studies and Proceedings PafKM, vol. 59, Bydgoszcz 2012, p. 228.
4. Dyczkowski M., *Analiza zastosowań systemów klasy Business Intelligence w efektywności ekonomicznej w sektorze MŚP Podstawy metodyczne*, Studies & Proceedings PafKM, vol. 78, Bydgoszcz 2016, s. 22-34.
5. Dyczkowski M., Korczak J., Dudycz H., *Multi-criteria Evaluation of the Intelligent Dashboard for MSE Managers based on scorecard framework*, Proceedings of the 2014 Federated Conference on Computer science and Information systems, PTI Warsaw Institute of Electrical and Electronic Engineers, New York City 2014, p. 1147-1155.
6. Dyczkowski M., Korczak J., Dudycz H., *Wielokryterialna ewolucja systemu klasy BI dla MŚP oparta na podejściu BI Scorecard Framework*, „Problemy Zarządzania”, vol. 13, nr 2 (52), Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015, s. 136-149.

7. Gołębska E., Szymczak M., *Informatyzacja w logistyce przedsiębiorstw*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, s. 33-34.
8. Kempny D., *Logistyczna obsługa klienta*, PWE, Warszawa 2007.
9. Niziński S., Żurek J., *Logistyka ogólna*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011, s. 46-47.
10. Skowronek Cz., Sarjusz-Wolski Z., *Logistyka w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2012, s. 93.
11. Szymshal J., Gierek A., Piątkowski J., Pucka A., *Wykorzystanie klasyfikacji ABC i XYZ do optymalizacji produkcji w odlewni*, „Archiwum Odlewnictwa”, Komisja Odlewnictwa Polskiej Akademii Nauk – Oddział w Katowicach, Rocznik 5, nr 17, 2005, s. 313-318.

Beata Gierczak-Korzeniowska

Uniwersytet Rzeszowski

Airport City Rzeszów-Jasionka – nowa przestrzeń miejska o globalnym charakterze

Streszczenie: Dynamiczny rozwój portów lotniczych oraz stref okołolotniskowych w ostatnich latach, już w chwili obecnej predestynuje je do ważnych ośrodków życia społeczno-gospodarczego, zarezerwowanego dotychczas dla centrów miast lub dzielnic przemysłowych. Proces ich powstawania wiąże się z rozwojem funkcjonalnym i przestrzennym lotniska oraz jego okolic i bywa określany mianem „miast lotniskowych” (*airport city*). Na polskich lotniskach trend ten nie jest jeszcze tak rozwinięty, a dodatkowe funkcje ograniczają się w dużej mierze do handlu i podstawowych usług, z których podróżni mogą skorzystać, czekając na samolot. Z kolei rozwój stref wokół lotnisk jest zjawiskiem stosunkowo nowym na polskim rynku, niemniej jednak wzbudzającym zainteresowanie licznych inwestorów i wspieranym przez władze samorządowe.

Celem artykułu jest próba zdiagnozowania istniejących symptomów oraz przesłanek, które stanowiłyby podstawę do stworzenia „Airport City Rzeszów-Jasionka”, uwzględniając dotychczasowy stan zagospodarowania przestrzennego oraz plany rozwojowe portu lotniczego i jego okolic. Mając na uwadze złożoność oraz dużą kapitałochłonność transportu lotniczego, analiza omawianego zjawiska jest ważna z uwagi na możliwość indywidualnego podejścia do danego przypadku, a przede wszystkim ze względu na nieuniknioną w przyszłości eskalację tego procesu. Badania podjęte zostały w ramach realizacji stażu w Porcie Lotniczym Rzeszów-Jasionka¹, natomiast prezentowany w artykule materiał stanowi wstępną, o charakterze teoretyczno-rozpoznawczym, ilustrację planowanego przedsięwzięcia i wagę tego typu inwestycji. W ramach badań wykorzystano m.in. elementy wywiadu niestandardyzowanego jawnego, analizę danych oraz dokumenty dotyczące planów zagospodarowania przestrzennego portu i okolic. Rezultaty badań mogą stanowić doskonałe studium, które dla władz samorządowych oraz władz Portu Lotniczego Rzeszów-Jasionka może być cenną wskazówką przy realizacji projektu, polegającego na tworzeniu nowej przestrzeni miejskiej o globalnym charakterze.

Słowa kluczowe: airport city, strefa okołolotniskowa, port lotniczy Rzeszów-Jasionka, efekt synergii, transport lotniczy, rozwój regionalny.

¹ Staż trwający trzy miesiące był wynikiem zakwalifikowania się autorki do projektu współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach europejskiego Funduszu Społecznego, a realizowanego m.in. przez RARR – pod nazwą Transferencja.

Wstęp

Za główną siłę dynamizującą współczesny rozwój cywilizacji i współczesnej ekonomii jest uznawana globalizacja, tj. powstanie jednego, światowego rynku dóbr, usług i informacji w ramach tzw. globalnej cywilizacji informacyjnej². Niekwestionowanym akceleratorem tego procesu jest transport lotniczy, którego rozwój zmienił obraz postrzegania świata, czyniąc go „mniejszym i dostępniejszym” dla ludzi.

Głównymi podmiotami transportu lotniczego są porty lotnicze i przewoźnicy lotniczy³, jednak to lokalizacja i rozwój portów lotniczych ma poważny ekonomiczny wpływ na otaczające je regiony. Poza bezpośrednim oddziaływaniem na przedsiębiorstwa znajdujące się na terenie portu bądź w jego pobliżu, porty lotnicze zapewniają niezbędną infrastrukturę do wspierania społecznego oraz regionalnego rozwoju gospodarczego, stanowiąc równocześnie autonomiczne podmioty, zdolne do generowania zysków z poniesionych inwestycji, zarówno dla udziałowców, jak i całego społeczeństwa⁴.

Znaczenie portów lotniczych dla współczesnych miast jest ogromne. Są one nie tylko miejscami lądowania, ale także punktami węzłowymi, gdzie łączy się lokalność i globalność. Stają się ośrodkami wzrostu gospodarczego, a jako uprzywilejowane lokalizacje przyciągają inwestycje i są przedmiotem intensywnego zagospodarowania przestrzennego. Należy pamiętać, że lotniska i strefy okołolotniskowe mają też znaczenie symboliczne i prestiżowe, należą do najdynamiczniej rozwijających się obszarów w metropoliach, powstaje tam coraz więcej miejsc pracy. Inwestycje infrastrukturalne związane z portami lotniczymi należą do największych i najbardziej prestiżowych przedsięwzięć podejmowanych w miastach⁵. Są elementem budowania strategii rozwoju miast i regionów, pozwalają na rozwinięcie ponadlokalnych aspiracji – organizację międzynarodowych wydarzeń, zarówno o charakterze polityczno-biznesowym, jak i turystycznym, stanowiąc swego rodzaju atrakcję turystyczną.

Wraz ze wzrostem ilości przewożonych pasażerów i ładunków w portach lotniczych, terminal pasażerski obrasta szeregiem dodatkowych funkcji dla podróżnych oraz nasila się tendencja rozwoju dodatkowych działań komercyjnych w strefie okołolotniskowej⁶. W dzisiejszej skomercjalizowanej rzeczywistości por-

² M. Stangel, *Airport City – strefa okołolotniskowa jako zagadnienie urbanistyczne*, Wyd. Helion, 2014, s. 22.

³ Linie lotnicze są uzależnione od infrastruktury lotniskowej, dlatego też w ocenie wpływu transportu lotniczego na rozwój miast i regionów skupić się należy na portach lotniczych.

⁴ S. Huderek, *Znaczenie transportu lotniczego dla rozwoju miast i regionów*, Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych, 2008, s. 430.

⁵ M. Stangel, *Airport City – strefa okołolotniskowa...*, op. cit., s. 18-21.

⁶ M. Stangel, *Rozwój strefy okołolotniskowej a port lotniczy – efekt synergii*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013, s. 18.

ty lotnicze większy nacisk kładą na przychody ze źródeł pozalotniczych⁷, stąd relacje między portami a pasażerami wymagają od zarządzających znacznego zindywidualizowania działań w zakresie infrastruktury, jak i oferowanych usług. I tak np. dla rozwoju regionalnych portów lotniczych znaczenie ma charakterystyka ich otoczenia. Każdy obiekt tego typu, z uwagi na mnogość czynników⁸, które mogą wpływać na jego funkcjonowanie, jest w pewnym stopniu specyficzny. Rozpoznanie charakterystyki regionu wydaje się więc jednym z kluczowych elementów w zapewnieniu rozwoju portu lotniczego i strefy okołolotniskowej⁹.

Warto nadmienić, że porty lotnicze od dłuższego czasu wzbudzają zainteresowanie miejskich planistów, stąd pojawienie się „miast lotniskowych”. Jednak nadal brakuje systematycznych badań odnoszących się do ich znaczenia i specyfiki, a w związku z tym teoretycznych i empirycznych danych umożliwiających proces planowania tego typu miast¹⁰. Projekt „Airport City Rzeszów-Jasionka” w swoim analityczno-teoretycznym założeniu wpisuje się w dotychczasową lukę literaturową, a ponadto odpowiada obecnemu zapotrzebowaniu władz portu lotniczego. Artykuł składa się z części teoretycznej i empirycznej. Pierwsza jest wynikiem analizy literatury przedmiotu z zakresu zarządzania, transportu i logistyki oraz infrastruktury, druga zaś – analizy dokumentów uzyskanych od władz portu lotniczego, jak i informacji będących wynikiem eksploracji Internetu w odniesieniu do planowanych działań wokół lotniska.

1. Airport City – model zagospodarowania przestrzennego strefy okołolotniskowej

Lotnictwo tworzy stopniowo zupełnie nowy przestrzenny wzór, odmienny od tego w przeszłości. Głównie międzynarodowe porty lotnicze przechodzą morfogenezę, która cechuje się odejściem od zwykłych udogodnień infrastrukturalnych na rzecz multimodalnych centrów kompetencji oraz multilateralnych biegunów wzrostu¹¹. Oprócz swoich podstawowych funkcji, takich jak obsługa pasażerów,

⁷ W. Augustyniak, *Kryteria oceny portów lotniczych przez linie lotnicze*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013 s. 8-11.

⁸ Do grupy czynników zewnętrznych można zaliczyć: zmiany populacji ludności i jej siły nabywczej, sytuację na rynku pracy, różne przejawy aktywności gospodarczej w otoczeniu portu, populację i strukturę podmiotów gospodarczych, infrastrukturę turystyczną itd. (J. Jankiewicz, *Otoczenie społeczno-gospodarcze portu lotniczego a popyt na usługi w przewozach pasażerskich*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013, s. 30-33).

⁹ J. Jankiewicz, op. cit., s. 30-33.

¹⁰ S.J. Appold, J.D. Kasarda, *The Airport City Phenomenon: Evidence from Large US Airports*, „Urban Studies”, 50 (6), 2013, s. 1239-1259.

¹¹ S. Conventz, A. Thierstein, *The knowledge economy, hub airports and accessibility. A location based perspective. The Case of Amsterdam-Schiphol*, European Regional Science Association (ERSA) Conference 2011, Barcelona.

frachtu i samolotów, lotniska w dzisiejszych czasach odgrywają strategiczną rolę w rozwoju regionalnym i są kluczowym czynnikiem dla jego konkurencyjności. Lotniska stanowią siłę napędową gospodarki, tworząc bezpośrednio i pośrednio miejsca pracy, a równocześnie działają jako innowacyjne centra nowych technologii w obrębie regionu. Co więcej, nowoczesne lotniska funkcjonują jako intermodalne węzły transportowe¹². Zaplanowane dawniej jako samotnie stojące obiekty na peryferiach miast – szczególnie te o charakterze „hub” – zmieniają swoją specyfikę na podmioty o cechach bardziej lub mniej miejskich¹³. Zmiany pojawiają się zarówno w sferze funkcjonalnej terminali pasażerskich, jak i przestrzennym zagospodarowaniu stref wokół lotnisk.

Proces funkcjonalnej i przestrzennej ewolucji terminalu pasażerskiego lotniska wraz z zespołem przylegających funkcji „okołolotniskowych” nazywany bywa powstawaniem „miast lotniskowych” (*airport city*)¹⁴. Wynikiem tego procesu jest nowa struktura o charakterze miejsko-przemysłowym, obejmująca m.in. parki przemysłowe, bazy logistyczne, centra biznesowe¹⁵, w których koncentruje się przepływ ludzi, dóbr i kapitału, i gdzie ogniskują się współczesne procesy urbanizacji w globalnej gospodarce¹⁶. Strefy okołolotniskowe są też miejscami, gdzie występuje efekt synergii, polegający na zwielokrotnieniu korzyści dzięki połączeniu różnych funkcji, bezpośrednio lub pośrednio związanych z lotniskiem.

Źródło omawianego zjawiska ma związek z rozwojem historycznym portów lotniczych i ich okolic. Początkowo strefy lotniskowe rozwijały się zazwyczaj w sposób organiczny, gdy lotniska „obrosły” kolejnymi funkcjami, a inwestycje powstawały często na zasadzie „efektu kuli śnieżnej”. Obecnie powstają kompleksowe plany zagospodarowania stref okołolotniskowych jako wielofunkcyjnych obszarów miejskich¹⁷. Ten nowy model prawie powszechnie jest stosowany w planowaniu portów lotniczych na terenach niezagospodarowanych, czego przykładem są porty w Hongkongu, Kuala Lumpur czy w Dubaju¹⁸.

Jak zauważa J.D. Kasarda¹⁹, w miarę swojego rozwoju strefy okołolotniskowe przyciągają funkcje, które nie są bezpośrednio związane z lotnictwem, ale są po-

¹² M. Güller, M. Güller, *From Airport to Airportcity*, Güller & Güller architecture – urbanism, Barcelona 2003.

¹³ S. Conventz, A. Thierstein, *The knowledge economy, hub airports and accessibility. A location based perspective. The Case of Amsterdam-Schiphol*, European Regional Science Association (ERSA) Conference 2011, Barcelona.

¹⁴ M. Stangel, *Rozwój strefy okołolotniskowej...*, op. cit., s. 18.

¹⁵ Ibidem.

¹⁶ M. Stangel, *Airport City – strefa okołolotniskowa...*, op. cit., s. 20-22.

¹⁷ M. Stangel, *Rozwój strefy okołolotniskowej...*, op. cit., s. 19.

¹⁸ J.D. Kasarda, *Airport Cities and the Aerotropolis: The Way Forward*, Insight Media Sovereign House, London 2010, s. 13.

¹⁹ J.D. Kasarda, op. cit.

wiązane z tymi firmami, które są z nimi związane. W konsekwencji strefy okołolotniskowe przyciągają funkcje tradycyjnie zarezerwowane dla centrów miast. M. i M. Güller²⁰ wyróżniają podział na trzy kategorie aktywności gospodarczych w strefie okołolotniskowej:

1. Główna aktywność lotnicza – techniczna działalność lotniska, bezpośrednio związana z obsługą transportu lotniczego.
2. Aktywność związana z lotniskiem, bezpośrednio związana z ruchem pasażerskim i towarowym.
3. Aktywność zorientowana na lotnisko.

W rozwoju przestrzennym obszarów wokół lotnisk wyróżnić można kilka modeli. Wśród koncepcji opisywanych w literaturze wskazuje się następujące typy²¹: Airport City, Aerotropolis, Airport Corridor, Airport Region oraz Aeria²². Przykłady poszczególnych typów lotnisk i ich okolic wraz z elementami je warunkującymi przedstawia rysunek 1.

Pierwsze ujęcie, czyli Airport City – koncentruje się na otoczeniu lotniska i funkcjach zlokalizowanych w bliskiej odległości od terminalu. Podkreśla się tu gęstą zabudowę o funkcjach paramiejskich. Określenie to stało się najbardziej popularne także ze względów marketingowych. Przestrzenny i funkcjonalny rdzeń Airport City stanowi terminal pasażerski, który został porównany do centralnego placu miejskiego (ryнку). Działa on jak multimodalne centrum handlowe, które oferuje szereg specjalistycznych usług, takich m.in., jak: biura, hotele i kompleksy wystawiennicze, które ewoluują w pobliżu terminalu, analogiczne do rozwoju funkcji miejskich w centralnej dzielnicy biznesowej metropolii²³. Należy nadmienić, że ów rozwój przestrzenny nie ogranicza się tylko do sklepów, magazynów żywnościowych czy stref bezcłowych. Coraz częściej możemy spotkać galerie z rozbudowanymi „ulicami handlowymi” wyposażonymi w markowe butiki, specjalistyczne i ekskluzywne restauracje wraz z muzyką na żywo, a także punkty rozrywkowe i atrakcje związane ze sztuką oraz kulturą²⁴. U źródeł narodzin nowoczesnej koncepcji Airport City leży maksymalizacja przychodów oraz strategie dywersyfikacji podejmowane przez operatorów portów lotniczych, a także zwiększanie uzależnienia od przychodów pozalotniczych²⁵.

²⁰ M. Güller, M. Güller, *From Airport to Airport City*, Airports Region Conference, Spain, Barcelona 2001.

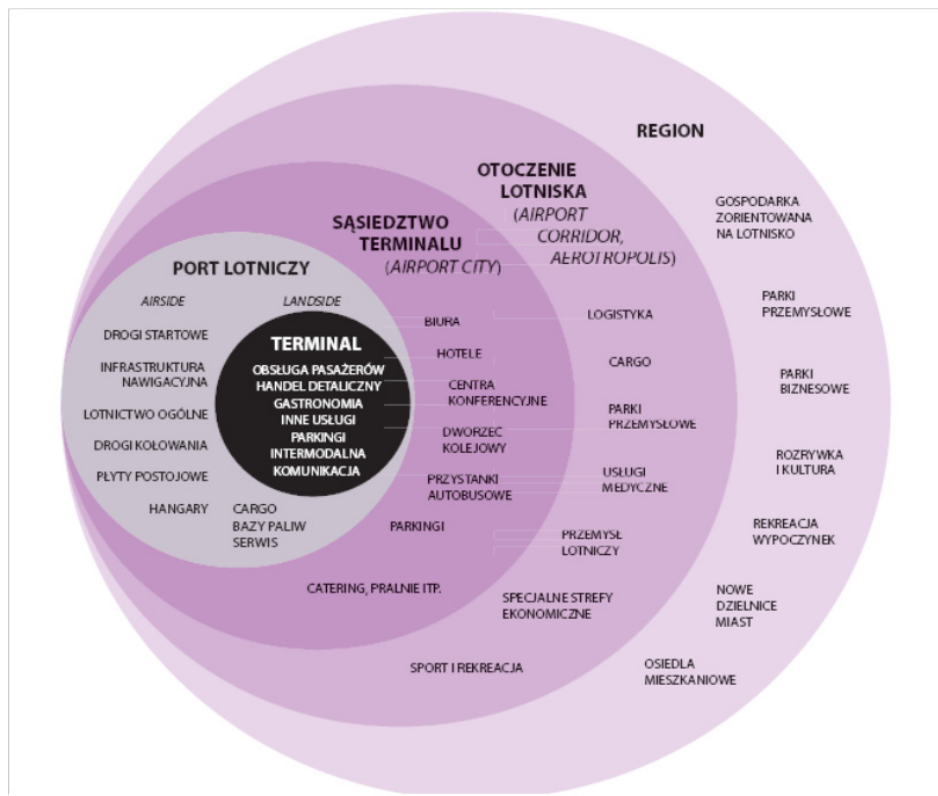
²¹ J. Schlaack, *Defining the Area. Evaluating urban output and forms of interaction between airport and region*, [w:] U. Knippenberger, A. Wall (red.), *Airports in cities and regions: research and practice*, 1st International Colloquium on Airports and Spatial Development, Karlsruhe 2010.

²² Airport Corridor, Airport Region oraz Aeria opisują różne kształty i formy przestrzenne, związane z kierunkami rozwoju stref okołolotniskowych (M. Stangel, *Rozwój strefy okołolotniskowej a port lotniczy – efekt synergii*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013, s. 18).

²³ J.D. Kasarda, *Global Airport Cities*, Insight Media Sovereign House, London 2010, s. 17.

²⁴ Ibidem, s. 18.

²⁵ M.J.A. Peneda, V.D. Reis, M.R. Macário, *Critical Factors for the development of airport cities*, „Transport Infrastructure, Systems and Policy Group”, 2010, s. 13.



Rysunek 1. Schemat rozwoju funkcjonalnego portu lotniczego i jego otoczenia
 Źródło: M. i M. Güller 2001.

J.D. Kasarda²⁶ uważa, że na zagospodarowanie strefy lotniskowej mają wpływ cztery rodzaje przedsiębiorstw:

- przedsiębiorstwa zajmujące się usługami transportu lotniczego (pasażerskiego i cargo);
- przedsiębiorstwa, które często korzystają z transportu lotniczego;
- przedsiębiorstwa, które zaspokajają dodatkowe potrzeby pasażerów lotniczych i pracowników dwóch poprzednich typów organizacji;
- przedsiębiorstwa, które po prostu potrzebują dobrze skomunikowanych terenów inwestycyjnych i wybierają tereny dostępne w sąsiedztwie lotniska, choć sama bliskość lotniska niekoniecznie jest im potrzebna.

Częste usytuowanie i powstawanie ww. przedsiębiorstw wokół portu lotniczego ma ponadto bezpośredni wpływ na wzrost liczby miejsc pracy. Badania przeprowadzone przez University of North Carolina Kenan Institute wykazały, że za-

²⁶ J.D. Kasarda, *Global Airport Cities...*, op. cit., s. 15.

trudnienie w pobliżu lotnisk rośnie znacznie szybciej niż w strefie podmiejskiej aglomeracji, w pobliżu której znajduje się port lotniczy²⁷.

Dlatego też zagospodarowanie strefy okołolotniskowej nie powinno następować w sposób samoistny i organiczny, a przy tym rozłożony w czasie. Airport City jest inwestycją kapitałową i traktowane jest jako „dobro publiczne”, coraz ważniejsze staje się ostrożne planowanie – uwzględniające wcześniejsze doświadczenia innych lotnisk – dla zapewnienia maksymalnych wartości ich użytkowników, inwestorów i lokalnej ludności²⁸. Przy planowaniu Airport City oraz Aerotropolis ważna jest także świadomość kierunku miejskiego rozwoju oraz możliwych w regionie „przyjaznych społecznie inwestycji”²⁹.

2. Airport City Rzeszów-Jasionka: antycypacja czy egzemplifikacja rzeczywistości?

Port Lotniczy Rzeszów-Jasionka funkcjonuje w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa państwowego „Porty Lotnicze” jako port regionalny z możliwością wykonywania obsługi międzynarodowego ruchu lotniczego, zarówno pasażerskiego, jak i towarowego. Lotnisko ma bardzo korzystne usytuowanie pod względem geograficznym (największa liczba dni lotnych) oraz ukształtowania terenu (płaskie podejścia i brak przeszkód lotniczych, a także drugą w kraju pod względem długości drogę startową: 3 200 x 45m)³⁰.

Jako port regionalny w ogromnym stopniu przyczynia się do rozwoju województwa podkarpackiego, odnotowując w ostatnich latach intensywny progres w aspekcie rozbudowy infrastruktury lotniczej o charakterze innowacyjnym³¹. Do najbardziej znaczących warto zaliczyć: budowę nowego terminala pasażerskiego, nowych dróg kołowania i płyt postojowych, systemu dostarczania wody gaśniczej wzdłuż całej długości drogi startowej, kompleksu budynków i infrastruktury technicznej lotniska oraz nowoczesnego systemu ogniw fotowoltaicznych zapewniających energię dla części administracyjnej lotniska.

Uwzględniając elementy struktury funkcjonalno-przestrzennej portu lotniczego Rzeszów-Jasionka, należy wskazać strefę lotniskową (*airside*), w skład

²⁷ J.D. Kasarda, *Airport Cities and the Aerotropolis: The Way Forward in Global Airport Cities*, Insight Media, London 2010, s. 13.

²⁸ Ibidem, s. 15.

²⁹ J.D. Kasarda and S.J. Appold, *Planning a Competitive Aerotropolis. Advances in Airline Economics*, Vol. 4, „The Economics of International Air Transportation”, 2014, s. 6-7.

³⁰ <http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/o-lotnisku/historia> (data dostępu: 19.10.2016 r.).

³¹ B. Gierczak, *Nowe inwestycje Portu Lotniczego Rzeszów-Jasionka w infrastrukturze transportu lotniczego jako czynnik aktywizujący przewozy pasażerskie i wzrost ruchu turystycznego*, „Turystyka i Rekreacja”, z. 7 (1), 2011, s. 81-92.

której wchodzi: droga startowa, płyty postojowe, droga kołowania, hangary, urządzenia nawigacyjne, cargo itp. oraz strefę nielotniczą (*landside*), obejmującą terminal, który najczęściej bywa kojarzony z lotniskiem. Terminal portu lotniczego Rzeszów-Jasionka to budynek dwupoziomowy, który funkcjonuje od 2012 r. Przepustowość terminala wynosi 720 pasażerów na godzinę, docelowo może ona osiągnąć poziom 1400 pasażerów na godzinę. Pozwala to na osiągnięcie maksymalnej przepustowości rocznej 1,8 mln pasażerów³². Na jego obszarze znajduje się m.in. strefa bezcłowa (dwa sklepy firmy Baltona), punkty gastronomiczne i usługowe, w tym firmy przewozowe, *business lounge*, kaplica im. Jana Pawła II, biura linii lotniczych (LOT, Ryanair) oraz punkty informacyjne. Od północnej strony terminala pasażerskiego zlokalizowany jest bezpłatny i monitorowany parking dla samochodów osobowych oraz autobusów.

Kluczowe znaczenie dla rozwoju strefy *landside*, a przede wszystkim Airport City ma intermodalna komunikacja, czyli powiązania transportowe: drogowe i kolejowe, które umożliwią rozwój lotniska także jako intermodalnego węzła komunikacyjnego. Obecnie kilka kilometrów od portu lotniczego Rzeszów-Jasionka znajduje się autostrada A4, jeden z najważniejszych europejskich korytarzy transportowych. Dla usprawnienia ruchu do portu lotniczego planuje się rozbudowę drogi lotniskowej, czyli drogi wojewódzkiej nr 869, która łączy dwie drogi krajowe: 9 i S19. Droga wojewódzka nr 869 (Jasionka – Rudna Mała) ma zostać rozbudowana tak, że będzie biegła równolegle do A4 i połączy węzeł Rzeszów Zachód i węzeł Jasionka, umożliwiając łatwiejszy i bezkolizyjny dojazd z A4 i S19 do lotniska w Jasionce. Chodzi głównie o jej poszerzenie (po dwie jezdnie w jedną stronę), następnie o lepsze połączenie z drogą krajową nr 9. Na odcinku liczącym parę kilometrów powstało już pięć rond turbinowych, uwzględniających obydwajazdy do portu lotniczego oraz do strefy ekonomicznej. Warto nadmienić, że w trakcie budowy jest w tej chwili droga ekspresowa S19, która połączy południe i północ Polski. Opisywane połączenia drogowe przedstawiono na rysunku 2. W niedalekim sąsiedztwie lotniska znajduje się także linia kolejowa nr 71, która po modernizacji i budowie toru łącznicy kolejowej długości około 5 km, ma połączyć centrum Rzeszowa z portem lotniczym Rzeszów-Jasionka³³. Lokalizacja stacji końcowej, m.in. peron wyspowy długości 150 mb i wysokości $h = 0,55$ m, ma znajdować się w rejonie terminala na terenie portu lotniczego. Ukończenie powyżej opisanych prac w zakresie infrastruktury transportowej wokół lotniska pozwoli na stworzenie intermodalnej komunikacji, natomiast fakt dobrego skomunikowania portu lotniczego oraz stref okołolotniskowych z regionem wpłynie na większe zainteresowanie tym obszarem ze strony przyszłych inwestorów.

³² <http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/o-lotnisku/historia> (data dostępu: 19.10.2016 r.).

³³ Więcej na ten temat w: B. Gierczak, *Koncepcja obsługi transportem kolejowym Portu Lotniczego Rzeszów-Jasionka jako czynnik poprawy jakości usług przewozowych w transporcie turystycznym*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 10, 2012, s. 38-41.

Opisane działania w zakresie infrastruktury transportowej są niezmiernie ważne, bowiem dobrze rozwinięty transport stanowi jeden z czynników wzrostu gospodarczego. Zwiększona siatka połączeń i dostępność transportowa danego obszaru przekłada się na bardziej efektywne wykorzystanie jego zasobów, wzrost inwestycji oraz zwiększenie atrakcyjności turystycznej regionu, co także oddziałuje pozytywnie na zatrudnienie. Poza ekonomicznymi korzyściami, dostęp do usług transportowych wpływa na spójność społeczną i terytorialną³⁴.



Rysunek 2. Możliwości dojazdu do portu lotniczego Rzeszów-Jasionka

Źródło: <http://www.eprz-galeria.com.pl/dojazd.html>

Kolejnymi elementami, które warunkują powstanie Airport City, są hotele oraz centra konferencyjne. W pobliżu terminala lotniczego w Jasionce, na terenie Podkarpackiego Parku Naukowo-Technologicznego, znajduje się Centrum Wystawienniczo-Kongresowe Województwa Podkarpackiego (łącna powierzchnia centrum wynosi ponad 27,5 tys. m²). Kompleks, którego otwarcie miało miejsce w 2016 r., składa się z dwóch połączonych ze sobą budynków. W pierwszym znajduje się sala kongresowa na 864 osoby (największa na Podkarpaciu), dwie sale konferencyjne dla 190 i 220 osób, 13 mniejszych sal konferencyjnych mieszczących od 20 do 52 osób oraz sala bankietowa i pokój narad. Druga część kompleksu to budynek przeznaczony na działalność wystawienniczą i biurową. W obiekcie

³⁴ J. Kociubiński, *Gospodarcza i niegospodarcza działalność portów lotniczych – perspektywa prawa pomocy publicznej*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 11, 2014, s. 36-39.

swoje siedziby mają instytucje i agendy międzynarodowe. W założeniu inwestorów centrum ma służyć gospodarce i promocji regionu.

W Jasionce ma również powstać pierwszy na Podkarpaciu hotel bezobsługowy, w którym gość sam zarezerwuje sobie pokój, sam się zamelduje i wymelduje bez konieczności korzystania z usług recepcji – wszystko online³⁵. Hotel ma być w kształcie pieca garncarskiego i mają to być dwa połączone budynki: jeden będzie miał trzy gwiazdki, drugi będzie czterogwiazdkowy. W sumie hotel ma liczyć 150 pokoi. Ze względu na warunki bezpieczeństwa stawiane przez Urząd Lotnictwa Cywilnego, obiekt miałby posiadać maksymalną wysokość 22 m, składałby się z 5,5 kondygnacji i powstałby na terenie 2,5 tys. m². Jego kubatura wyniosłaby około 35 tys. m³ i co warto podkreślić, hotel byłby także innowacyjny pod względem pozyskiwania energii, bowiem pod parkingiem rozmieszczone zostałyby wymienniki ciepła, które zmniejszyłyby zapotrzebowanie na energię; w planach jest również zastosowanie fotowoltaiki. Hotel powstanie na działce położonej tuż obok Centrum Wystawienniczo-Kongresowego i obsługiwałby linie lotnicze np. w sytuacji, gdy są opóźnione rejsy³⁶. Mogliby z niego korzystać także pracownicy przyjeżdżający do firm działających w strefie ekonomicznej w Jasionce. Obiekt mógłby być także idealnym miejscem zakwaterowania dla osób pracujących przy obsłudze wydarzeń planowanych w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym. Oprócz hotelu planowana jest także budowa parkingu na około 600 miejsc, z którego mogliby korzystać goście hotelowi i uczestnicy wydarzeń CWK³⁷.

Budowę hotelu planuje firma RK Invest, która zamierza także wybudować fabrykę żywności, produkującą zdrowe i ekologiczne jedzenie z podkarpackich produktów. Fabryka mogłaby dostarczać pełnowartościową żywność dla pracowników firm działających przy lotnisku³⁸. Zamierzeniem firmy jest także catering na pokładach samolotów. Kolejne etapy całej inwestycji RK Invest to m.in. wybudowanie centrum biurowego oraz usługi handlingowe, czyli naziemna obsługa samolotów dla przewoźników lotniczych.

Opisane powyżej przykłady, zarówno te już istniejące, jak i planowane, stanowią „minimum inwestycyjne” niezbędne do powstania Airport City. Co ciekawe, niektórym z powstających obiektów, np.: centrom konferencyjnym, hotelom czy biurowcom można było dotychczas przypisać funkcje niemal wyłącznie miejskie.

³⁵ Aby zamówić pokój, wystarczyłoby skorzystać z tabletu czy smartfona, który byłby „kluczem” do pokoju.

³⁶ Pokoje byłyby wykupywane także na pół doby. Chodzi o to, by osoba, która przylatuje do Jasionki np. o 7:00 rano i ma umówione spotkanie na godz. 13:00, miała gdzie spędzić te sześć godzin. Smartfonem można byłoby zamawiać jedzenie do pokoju. Przy hotelu funkcjonowałaby restauracja.

³⁷ <http://rzeszow.wyborcza.pl/rzeszow/1,34975,18704212,ekskluzywny-hotel-ma-stanac-przy-lotnisku-wizualizacje.html#ixzz3kkfo4u14> data dostępu: 29.10.2016 r.

³⁸ Planom firmy sprzyja pozytywna opinia na temat fabryki, jaką wydał Europejski Instytut Suplementów i Odżywek.

Zmianie więc uległy skojarzenia lokalizacyjne w odniesieniu do pewnych przedsiębiorstw usługowych, na skutek wykształcenia się drugich ośrodków, równie silnych, lecz o odmiennej roli i dominacji ośrodka centralnego.

Na uwagę zasługuje ponadto fakt, że w bezpośrednim sąsiedztwie lotniska znajduje się Podkarpacki Park Naukowo-Technologiczny Aeropolis³⁹ – w chwili obecnej jedno z najbardziej atrakcyjnych miejsc pod inwestycje w południowo-wschodniej Polsce. Jest pierwszym branżowym parkiem, który ma podtrzymać wieloletnie i głęboko zakorzenione w tym regionie tradycje przemysłu lotniczego, a równocześnie wykorzystywać potencjał miejscowych uczelni wyższych i ośrodków naukowo-badawczych. Na terenie całego Aeropolis działa 30 firm⁴⁰, które łącznie zatrudniają 2974 osób, natomiast wartość zrealizowanych inwestycji to około 791 mln PLN. Głównym elementem i atutem oferty parku są w pełni uzbrojone tereny inwestycyjne, wyposażone w wewnętrzną sieć dróg oraz pomieszczenia Inkubatora Technologicznego i Preinkubatora Akademickiego.

Na obszarze parku znajduje się kilka stref o nieco odmiennym przeznaczeniu. Strefa S1 – przylotniskowa – zlokalizowana jest wokół lotniska Rzeszów-Jasionka i jest to strefa inwestowania i prowadzenia działalności gospodarczej w szeroko pojętej branży lotniczej. Oprócz przemysłu lotniczego planowany jest rozwój na tym terenie przemysłu elektromaszynowego, elektronicznego i informatycznego. W strefie tej przewidywany jest także dynamiczny rozwój zaawansowanych technik szkolenia lotniczego, bazujący na Ośrodku Kształcenia Lotniczego Politechniki Rzeszowskiej oraz Aeroklubie Rzeszowskim. Strefa obejmuje 70 ha i podzielona jest na 35 działek, które są własnością samorządów. Kolejna strefa S2 – podwyższonej aktywności gospodarczej – zlokalizowana jest w bezpośrednim sąsiedztwie Rzeszowa, w gminie Głogów Małopolski, w odległości około 5 km od lotniska. Obejmuje teren o powierzchni 47 ha. Jest to strefa przeznaczona dla firm o mniejszym stopniu zaawansowania technologicznego z branż chemicznej, tworzyw sztucznych, biotechnologii. Ostatnia strefa S3 – Preinkubator Akademicki – służyć ma rozwijaniu przedsiębiorczości studentów, absolwentów oraz kadry naukowej szkół wyższych województwa podkarpackiego.

Przytoczony opis stref w ramach Parku Naukowo-Technologicznego nie ma formalnego znaczenia dla powstania Airport City, niemniej jednak pokazuje, że proces zagospodarowania terenów okołolotniskowych wokół portu lotniczego Rzeszów-Jasionka przebiega w sposób planowany i stymulowany w ramach miejskich i regionalnych strategii rozwoju oraz kompleksowych przedsięwzięć inwe-

³⁹ Nazwa AEROPOLIS ma odzwierciedlać miejsce współpracy wielu firm, instytucji i ośrodków badawczych powiązanych z przemysłem lotniczym.

⁴⁰ Wśród głównych inwestorów warto wymienić m.in.: BorgWarner Turbo Systems, MTU Aero Engines, OPTeam, Zelnar, Vac Aero, Elmat, UTC Aerospace Systems, McBrida, Partners in Progress, Akces-Med, Bryk, D.A. Glass, Eko Hybres, Yanko, Plastsystem, Ledolux, Odlewnia Ciśnieniowa Meta-Zel, Polimarky, Offset Druk, Leo Minor, BEST Construction, Polkemic II, Systemy Informatyczne SET(h), Creo, Zelmer, Efekt Plus, Leniar, ML System.

stycyjnych. Ważny jest jeszcze z jednego powodu, a mianowicie pozwala przypuszczać, że rozwój terenów wokół portu lotniczego będzie następował w taki sposób, aby w przyszłości możliwe było stworzenie Aerotropolis.

Podsumowanie

W ostatnich latach coraz częściej zauważamy, że dotychczasowy charakter portów lotniczych i ich okolic ulega zmianie, a liczne przeobrażenia o charakterze infrastrukturalnym czy organizacyjnym zaskakują nie tylko swoim rozmachem, ale i funkcjonalnością, którą bardziej jesteśmy skłonni przypisać dużym aglomeracjom miejskim oraz metropoliom. Mocno rozbudowana i zdywersyfikowana rola usługowa terminala pasażerskiego – wraz z wielokierunkowo zagospodarowanymi obszarami okołolotniskowymi – budują obraz niemal samodzielnej aglomeracji miejskiej, z tą tylko różnicą, że jej centrum stanowi port lotniczy, a nie rynek miejski.

Proces ten sam w sobie bardzo ciekawy i póki co, nowatorski w Polsce, jest nie tylko efektem szybkiego rozwoju lotnictwa. Znaczący udział w powstawaniu tzw. miast lotniskowych mają porty lotnicze, które coraz częściej poszukują dochodów w działalności pozalotniczej. Dlatego ważne jest, aby dążenia władz portu lotniczego w tym zakresie były przemyślane i poparte dogłębną analizą, gdyż budowa Airport City to długi i skomplikowany proces. Należy też mieć na uwadze, że rozwój obszaru niemającego strategii i niezbędnych badań jest narażony na przypadkowość, najczęściej bowiem władze samorządowe oraz podmioty kształtujące podaż nie śledzą zmian zachodzących w otoczeniu.

Rozwój portu lotniczego Rzeszów-Jasionka niesie ze sobą szereg korzyści. Lotnisko to dynamiczny ośrodek gospodarczy, a jego działanie ma pozytywny wpływ na rozwój regionu, przychody władz lokalnych i poziom zatrudnienia. W perspektywie działań mających miejsce w ostatnim czasie w porcie lotniczym Rzeszów-Jasionka i jego otoczeniu oraz na podstawie przeprowadzonej analizy literatury, autorka stawia tezę, że dalszy, konsekwentnie realizowany plan rozbudowy portu i okolic umożliwi powstanie nowej przestrzeni miejskiej o globalnym charakterze. Dotychczasowa sekwencyjność działań i logiczny układ stref, a także znaczący pierwiastek innowacyjności podjętych prac, rodzą przeświadczenie, że idea ma szansę na powodzenie. Należy ponadto pamiętać, że Airport City to nie tylko bardzo kapitałochłonna i czasochłonna inwestycja biznesowa, ale przede wszystkim wizjonerska koncepcja, mająca na celu poprawę konkurencyjności regionu i daleko idące zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym. Najbliższe więc decyzje i działania pokażą, czy proces ewolucji portu lotniczego Rzeszów-Jasionka w kierunku Airport City to „pieśń” odległej przyszłości, czy realna perspektywa.

BIBLIOGRAFIA

- Appold S.J., *Airport cities in U.S. Metropolitan Context*, University of North Carolina at Chapel Hill 2013.
- Appold S.J., Kasarda J.D., *The Airport City Phenomenon: Evidence from Large US Airports*, „Urban Studies”, nr 50 (6), 2013.
- Augustyniak W., *Kryteria oceny portów lotniczych przez linie lotnicze*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013.
- Conventz S., Thierstein A., *The knowledge economy, hub airports and accessibility. A location based perspective. The Case of Amsterdam-Schiphol*, European Regional Science Association (ERSA) Conference, Barcelona 2011.
- Gierczak B., *Koncepcja obsługi transportem kolejowym Portu Lotniczego Rzeszów-Jasionka jako czynnik poprawy jakości usług przewozowych w transporcie turystycznym*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 10, 2012.
- Gierczak B., *Nowe inwestycje Portu Lotniczego Rzeszów-Jasionka w infrastrukturze transportu lotniczego jako czynnik aktywizujący przewozy pasażerskie i wzrost ruchu turystycznego*, „Turystyka i Rekreacja”, z. 7 (1), 2011.
- Güller M., Güller M., *From Airport to Airport City*, Airport Regions Conference, Barcelona 2001.
- Huderek S., *Znaczenie transportu lotniczego dla miast i regionów*, Materiały Krakowskiej Konferencji Młodych Uczonych, 2008.
- Jankiewicz J., *Otoczenie społeczno-gospodarcze portu lotniczego, a popyt na usługi w przewozach pasażerskich*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013.
- Kasarda J., *Airport Cities*, „Urban Land”, April 2009.
- Kasarda J.D., *Airport Cities and the Aerotropolis: The Way Forward in Global Airport Cities*, Insight Media, London 2010.
- Kasarda J.D., *Global Airport Cities*, Insight Media Sovereign House, London 2010.
- Kasarda J.D., Appold S. J., *Planning a Competitive Aerotropolis. Advances in Airline Economics*, „The Economics of International Air Transportation”, Vol. 4, 2014.
- Kociubiński J., *Gospodarcza i niegospodarcza działalność portów lotniczych – perspektywa prawa pomocy publicznej*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 11, 2014.
- Peneda M.J.A., Reis V.D., Macário M.R., *Critical Factors for the development of airport cities*, „Transport Infrastructure, Systems and Policy Group”, 2010.
- Schlaack J., *Defining the Airea. Evaluating urban output and forms of interaction between airport and region*, [w:] U. Knippenberger, A. Wall (red.), *Airports in cities and regions: research and practise*, 1st International Colloquium on Airports and Spatial Development, Karlsruhe 2010.
- Stangel M., *Airport City – strefa okołolotniskowa jako zagadnienie urbanistyczne*, Wyd. Helion, 2014.
- Stangel M., *Rozwój strefy okołolotniskowej a port lotniczy – efekt synergii*, „Przegląd Komunikacyjny”, nr 7, 2013.
- <http://rzeszow.wyborcza.pl/rzeszow/1,34975,18704212,ekskluzywny-hotel-ma-stanac-przy-lotnisku-wizualizacje.html#ixzz3kkfo4uI4> (data dostępu: 29.10.2016 r.).

<http://www.eprz-galeria.com.pl/dojazd.html> (data dostępu: 26.10.2016 r.).

<http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/o-lotnisku/historia> (data dostępu: 2.10.2016 r.).

<http://www.rzeszowairport.pl/pl/lotnisko/o-lotnisku/historia> (data dostępu: 19.10.2016 r.).

Jerzy Korczak

Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu w Gdyni

Wyższa Szkoła Gospodarki

Infrastruktura systemu logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego

Streszczenie: We współczesnym świecie zaobserwować możemy wiele zjawisk, które mogą zagrozić interesom naszego państwa i jego mieszkańców. Zapewnienie szeroko rozumianego bezpieczeństwa jest głównym zadaniem władz każdego szczebla administracji publicznej. W artykule podjęto próbę przedstawienia cech i identyfikacji obszarów badawczych nauki o obronności, a w szczególności infrastruktury logistyki. Kluczowym problemem jest poszukiwanie odpowiedzi dotyczących związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy nauką o obronności a systemem obrony państwa. Konkluzją końcową pracy jest stwierdzenie, że konsolidacja elementów infrastruktury logistyki obronności prowadzi do skutecznego i spójnego zarządzania nią, a tym samym do poprawy działań, które mają na celu ochronę państwa i jego mieszkańców.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, obronność, logistyka obronności, infrastruktura logistyczna.

Wstęp

Kompetencje funkcjonującego w Polsce systemu bezpieczeństwa narodowego (SBN) są rozdzielone na wszystkie organy państwowe oraz podmioty gospodarcze tworzące przemysłowy potencjał obronny. SBN składa się z podsystemu kierowania bezpieczeństwem narodowym oraz z podsystemów wykonawczych. Podsystem kierowania tworzą organy władzy publicznej i kierownicy jednostek organizacyjnych, które wykonują zadania związane z bezpieczeństwem narodowym oraz organy dowodzenia Sił Zbrojnych RP. Z kolei podsystemy wykonawcze tworzą siły i środki pozostające we właściwościach ministrów kierujących działami administracji rządowej, centralnych organów administracji rządowej, wojewodów, organów samorządu terytorialnego oraz innych instytucji państwowych i podmiotów odpowiedzialnych za realizację ustawowo określonych zadań w zakresie bezpieczeństwa narodowego¹.

¹ Por. http://strateg.stat.gov.pl/strategie_pliki/Strategia_Rozwoju_Systemu_Bezpieczenstwa_Narodowego.pdf, s. 14 (dostęp 8.10.2016).

Zauważyć należy, że system bezpieczeństwa narodowego w sensie prawnym nie stanowi funkcjonującej samodzielnie struktury państwa. Zasadniczą formą organizacji i działania systemu bezpieczeństwa narodowego jest system obrony państwa SOP. Jego sprawność jest determinowana harmonijnym współdziałaniem tworzącego go podsystemu kierowania oraz podsystemów wykonawczych: militarnego i niemilitarnego.

Podsystem kierowania obronnością państwa tworzą powiązane organizacyjnie i informacyjnie organy władzy i administracji publicznej oraz kierownicy jednostek organizacyjnych, którzy wykonują zadania związane z obronnością, a także organy dowodzenia Sił Zbrojnych RP, adekwatnie do ich hierarchicznego podporządkowania i prawnie określonych kompetencji. W podsystemie kierowania można wyodrębnić cztery strategiczne obszary zadaniowe: monitorowanie zagrożeń, zapobieganie powstawaniu zagrożeń, działania związane z usuwaniem skutków zagrożeń oraz kierowanie obroną państwa w razie bezpośredniej agresji militarnej. Do realizacji tych zadań konieczne są odpowiednie warunki planistyczne, organizacyjne, finansowe oraz techniczne. Ich zapewnieniu służą uregulowania prawne, dotyczące podwyższania gotowości obronnej państwa oraz przygotowania systemu stanowisk kierowania dla poszczególnych organów administracji publicznej. W tym obszarze, jak wskazuje praktyka, występuje szereg utrudnień hamujących rozwój SOP od szczebla centralnego do lokalnego. Wymienić tu należy m.in.:

- ogólny charakter konstytucyjnych prerogatyw Prezydenta RP i Rady Ministrów, który może powodować różnorodne interpretacje i utrudniać sprawne współdziałanie organów władzy wykonawczej;
- istnieje niewystarczająca ilość systemowych rozwiązań integrujących SOP;
- system obronny państwa funkcjonuje na podstawie rozproszonego prawodawstwa²;
- kierowanie obronnością państwa ma charakter interdyscyplinarny i wymaga utworzenia płaszczyzny integrującej jego działania.

Obronność w obszarze militarnym jest domeną Sił Zbrojnych RP, które wydzielają siły i środki do zabezpieczenia interesów Polski i prowadzenia walki³. Utrzymują gotowość do realizacji trzech rodzajów misji: zagwarantowania obrony państwa i przeciwstawienia się agresji, udziału w procesie stabilizacji sytuacji międzynarodowej oraz w operacjach reagowania kryzysowego i operacjach humanitarnych poprzez wspieranie bezpieczeństwa wewnętrznego i pomoc społeczeństwu. W obszarze niemilitarnym struktury obronne tworzą podmioty administracji rządowej i samorządowej wszystkich szczebli organizacyjnych, wyzna-

² Niewystarczająca okazała się ranga i zakres obowiązującego aktu prawnego z tego obszaru – Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 r. w sprawie przygotowania systemu kierowania bezpieczeństwem narodowym (DzU nr 98, poz. 978).

³ Art. 26.1 i 26.2 Konstytucji RP.

czone instytucje państwowe oraz przedsiębiorcy, na których nałożono obowiązek realizacji zadań na rzecz obronności państwa.

Celem głównym pozamilitarnych elementów systemu obronnego państwa jest stworzenie niezbędnych warunków do funkcjonowania Sił Zbrojnych RP, struktur państwa oraz zapewnienie materialnych i moralnych podstaw przetrwania narodu w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa państwa i wojny oraz niemilitarnych sytuacjach kryzysowych (np. klęski żywiołowe, katastrofy itp.). Do zasadniczych obszarów przygotowań obronnych realizowanych w podsystemie niemilitarnym należą: rezerwy państwowe, mobilizacja gospodarki, militaryzacja, ochrona obiektów szczególnie ważnych dla bezpieczeństwa i obronności państwa, przygotowanie, wykorzystanie i ochrona transportu, publicznej i niepublicznej służby zdrowia oraz systemów łączności na potrzeby obronne państwa. Ponadto: szkolenie obronne, kontrola wykonywania zadań obronnych, przygotowanie oraz funkcjonowanie systemów obserwacji, pomiarów, analiz, prognozowania i powiadamiania o skażeniach promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych na terytorium RP⁴.

Wpływ na cele, strukturę i zadania SOP ma polityka państwa ukierunkowana na ten obszar. Wskazać należy tutaj na związek formalno-prawny polityki państwa z polityką logistyczną (instytucje i organa państwa wyodrębniają/identyfikują część swej logistycznej działalności w postaci np. struktury logistyki). Przyjmując, że polityka logistyczna to celowe, pośrednie i bezpośrednie oddziaływanie państwa na poprawę sprawności i efektywności procesów przepływu produktów i towarzyszących im informacji między uczestnikami łańcuchów dostaw, zauważyć należy, że nie ma ona charakteru polityki nadrzędnej wobec innych polityk (powinna być jednak uwzględniana w politykach szczegółowych i ogólnych). Kłopot w tym obszarze polega na tym, że na dzień dzisiejszy nie ma w Polsce ośrodka decyzyjnego odpowiedzialnego za sformułowanie polityki logistycznej państwa czy też globalnej polityki logistycznej.

Elementem wykonawczym polityki logistycznej państwa w obszarze obronności jest logistyka obronności. Logistyka obronności jest odpowiedzialna za sprawne i skuteczne zarządzanie łańcuchem dostaw w obszarze funkcjonalnym systemu obronności w czasie zagrożenia (kryzysu), pokoju i wojny. Cechami opisującymi łańcuchy dostaw w obszarze obronności to sprawność i skuteczność. Sprawność łańcuchów dostaw określana jest podstawową zasadą 4W – właściwy czas, właściwe miejsce, właściwa ilość i właściwa jakość. Skuteczność określa miarę osiągniętego rezultatu działania (celu logistyki obronności).

⁴ *Strategia Obronności Rzeczypospolitej Polskiej. Strategia sektorowa do Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2009, s. 14, 20-23, [w:] http://www.google.pl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.umwd.dolnyślask.pl%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FBezpieczenstwo%2FPrawo%2FStrategia_Obronosci.doc&ei=cPXZVluiFKmjyGO4LYAw&usq=AFQjCNF0zrJ00r_L2h9Kx7evjH0ekO-T3OQ&bvm=bv.85464276,d.bGQ (dostęp 07.10.2016).

System logistyki obronności składa się z podsystemów logistyki: kierowania obronnością, systemu militarnego i niemilitarnego. Rdzeniem logistyki obronności jest jej infrastruktura – środowisko, w którym „przebiegają” procesy logistyczne. Przyjęto uważać, że infrastruktura logistyki obronności jest zbiorem funkcjonalnie powiązanych ze sobą i sprzężonych zwrotnie obiektów, urządzeń, instalacji, środków technicznych i technologicznych wykorzystywanych w procesach logistycznych w całym obszarze funkcjonowania łańcucha logistycznego. W jej skład wchodzi: infrastruktura terenowa, infrastruktura transportowa, infrastruktura społeczna, infrastruktura usługowa oraz infrastruktura łączności i informatyki.

W infrastrukturę logistyki obronności, przenikając przez część wymienionych wyżej elementów, wpisuje się ustawowo sformalizowana infrastruktura krytyczna IK. Infrastruktura krytyczna „odpowiada” za przeżycie społeczeństwa w przypadku wystąpienia zagrożenia zewnętrznego i wewnętrznego i obejmuje systemy: zaopatrzenia w energię, surowce energetyczne i paliwa, łączności, sieci teleinformatycznych, finansowe, zaopatrzenia w żywność, zaopatrzenia w wodę, ochrony zdrowia, transportowe, ratownicze, zapewniające ciągłość działania administracji publicznej oraz produkcji, składowania, przechowywania i stosowania substancji chemicznych i promieniotwórczych, w tym rurociągi substancji niebezpiecznych. Instytucją koordynującą działania w obszarze IK jest Rządowe Centrum Bezpieczeństwa (RCB). Głównym celem RCB jest budowa systemu ochrony IK oraz organizacja współdziałania pomiędzy organami administracji publicznej, środowiskiem naukowym, właścicielami oraz posiadaczami samoistnymi i zależnymi obiektów, instalacji lub urządzeń.

W infrastrukturę logistyki obronności wpisują się również składnice Agencji Rezerw Materiałowych, odpowiedzialne za przechowywanie i gospodarowanie rezerwami strategicznymi. Metodę tworzenia rezerw strategicznych oparto na analizie ryzyka i niepewności wystąpienia zagrożeń bezpieczeństwa państwa, wyodrębniając je głównie z majątku państwa i powierzając procedury tworzenia, udostępniania i likwidacji oraz finansowania rezerw strategicznych ministrowi właściwemu do spraw gospodarki. Rezerwy strategiczne są dostępne dla wszystkich podmiotów w zależności od sytuacji i potrzeb, w tym oczywiście dla Sił Zbrojnych, które na wniosek MON mogą je wykorzystywać jako źródło dostaw w systemie zaopatrywania. Mając na uwadze powyższe rozważania, zakreślony obszar funkcjonalny SBN, SOP oraz logistyki obronności, wskazuje na ich wzajemne, systemowe powiązanie, spójność celów i zadań do realizacji.

Metodologia

Badaniem objęto obszar Regionu Pomorza Środkowego, w skład którego zaliczono powiaty: białogardzki, koszaliński, miasto Koszalin, sławieński, szczecinecki, drawski, kołobrzeski, świdwiński, wałecki, bytowski, złotowski,

człuchowski, lęborski, słupski, miasto Słupsk. Region Pomorza Środkowego jest jednolitą geograficznie, zagospodarowaną przestrzennie krainą. Historia tego regionu wskazuje, że rozwój gospodarczy i społeczny był związany z samodzielnością administracyjną (poczynając od rejencji koszalińskiej w XIX w. aż po lata 90. XX w.). Jednolitość administracyjna pozwoliła wykształcić w miastach funkcje administracyjne, kulturalno-oświatowe i gospodarcze, powodując harmonijny rozwój tego regionu. Podmiotem badania była infrastruktura militarna i niemilitarna logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego (RPŚ), zaś przedmiotem jej funkcjonalne uwarunkowania. Badanie przeprowadzono na podstawie danych źródłowych obejmujących lata 2003–2013 przy wykorzystaniu metody studium przypadku⁵ oraz analizy literatury, danych źródłowych GUS, WUS, badanych podmiotów, a także wybranych narzędzi statystycznych.

Celem głównym badania była próba identyfikacji elementów infrastruktury logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego i oceny jej potencjału. Problemem głównym badania było poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy możliwa jest syntetyczna ocena potencjału logistyki⁶ obronności w odniesieniu do jej infrastruktury na obszarze Regionu Pomorza Środkowego i jakie czynniki tę syntetyczną ocenę mogą determinować. Hipotezą roboczą było przypuszczenie wskazujące, że:

- krajowy system zbierania i agregacji danych oparty na wzorcach i wymaganiach GUS, statystyki samorządów lokalnych szczebla gminnego, powiatowego i wojewódzkiego, jest spójny i pozwala dokonać syntetycznej oceny potencjału militarnego i niemilitarnego infrastruktury logistyki obronności na badanym obszarze;
- konsolidacja elementów infrastruktury logistyki obronności prowadzi do skutecznego i spójnego zarządzania nią, a tym samym do poprawy działań, które mają na celu ochronę państwa i jego mieszkańców.

⁵ Mając na uwadze kategoryzację studium przypadku w nauce i praktyce jako adekwatną do badanego zjawiska, przyjęto metodę eksplanacyjną. Celem głównym badań eksplanacyjnych jest zaproponowanie konkretnych rozwiązań badanego problemu. Celami szczegółowymi są weryfikacje hipotez lub pomoc w wyborze wariantu rozwiązania. W badaniach eksplanacyjnych ściśle określamy zakres i źródło informacji, stosując uporządkowaną formę ich gromadzenia. Próba badawcza jest relatywnie duża, wybierana w sposób obiektywny, zaś analiza informacji ma charakter formalny, a wnioski i konkluzje dążą do ostatecznego rozstrzygnięcia.

⁶ Potencjał logistyczny (produkcyjno-usługowy) to siły (z ich umiejętnościami i możliwościami) i środki zorganizowane w zinstytucjonalizowane organa (np. zakłady, przedsiębiorstwa, placówki, bazy, składnice, ośrodki, warsztaty itp.) wraz z przynależną im infrastrukturą (obiektami, urządzeniami, budowlami itp.) zaangażowane w procesach wytwarzania dóbr materialnych oraz świadczenia różnego rodzaju usług (transportowych, remontowych itp.), koniecznych do zapewnienia odbiorcom, konsumentom, obsługiwanym organizacjom warunków efektywnego i skutecznego wykonywania zadań w różnych sytuacjach, [w:] J. Korczak, *Logistyka. Systemy. Modelowanie. Informatyzacja*, BelStudio, Warszawa 2010, s. 25.

Proces badawczy przeprowadzono według następujących etapów: rozpoczęcie badania, wybór przypadków, narzędzi i protokołu badania, „wejście” w pole badawcze, analiza danych, modelowanie hipotez, studia literatury oraz zamknięcie badań⁷.

Infrastruktura systemu niemilitarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego

Podejmując próbę analizy i oceny infrastruktury systemu niemilitarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego, dokonano doboru jego elementów, kierując się ich rolą w rozwoju gospodarczym i społecznym w kontekście problematyki obronności. Zestawienie badanych elementów zaprezentowano w tabeli 1. Z powodu braku możliwości uzyskania danych statystycznych na poziomie powiatu w odniesieniu do nowoczesnych powierzchni magazynowych oraz linii kolejowych, przedstawiono dane w układzie regionalnym (wojewódzkim). Mając na względzie powyższe, analiza Regionu Pomorza Środkowego w wymienionych obszarach ma charakter sygnałny, a dane nie będą agregowane w jego ocenie.

Tabela 1. Elementy infrastruktury systemu niemilitarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego

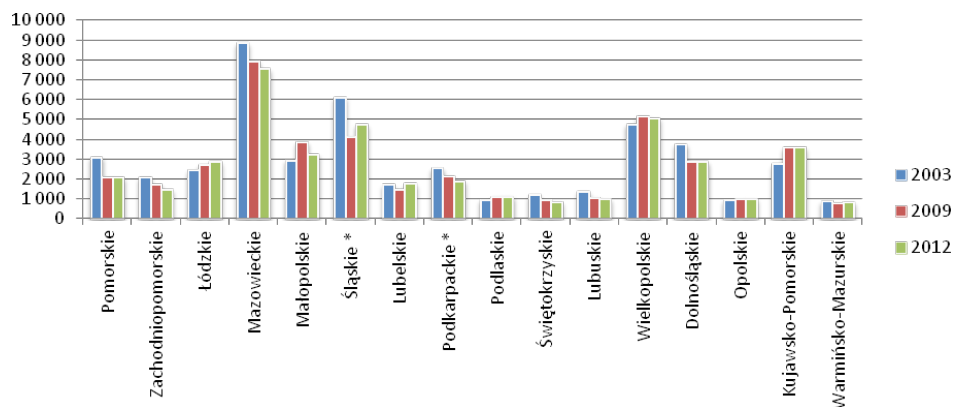
Infrastruktura	Element infrastruktury	Kryteria oceny
Infrastruktura terenowa	Budynki i budowle magazynowe	Powierzchnia, zamknięte, zadaszone, place składowe, silosy i zbiorniki
Infrastruktura transportowa	Transport samochodowy	Powiatowe drogi publiczne, stacje przeładunkowe, centra logistyczne, pojazdy samochodowe: osobowe, autobusy, ciężarowe i ciągniki siodłowe
	Transport kolejowy	Linie kolejowe: normalne, wąskotorowe
Infrastruktura społeczna	Szpitala i obiekty służby zdrowia	Zakłady Opieki Zdrowotnej, praktyki lekarskie, szpitale ogólne
Infrastruktura usługowa	Obiekty i urządzenia handlowe	Domy towarowe, domy handlowe, super i hipermarkety, stacje paliw, podmioty gospodarcze w handlu hurtowym i detalicznym
Infrastruktura łączności i informatyki	Systemy i sieci teleinformatyczne	Telefoniczne łącza główne, aparaty telefoniczne samokasujące

Źródło: opracowanie własne.

Elementem infrastruktury terenowej logistyki obronności poddanym analizie były budynki i budowle magazynowe. Gospodarka i rynek przez ostatnie 25 lat

⁷ K.M. Eisenhardt, *Building Theories from Cases*, [w:] *The Academy of Management Review*, Vol. 14, No 4, 1989, s. 548.

skutecznie „zracjonalizowały” rozmieszczenie magazynów, ich powierzchnię oraz dostępność komunikacyjną. Nowoczesne powierzchnie magazynowe (rysunek 1) w województwie zachodniopomorskim i pomorskim skupione są w naturalny sposób wokół swoich kompleksów miejsko-portowych: Szczecin – Świnoujście i Gdynia – Gdańsk.



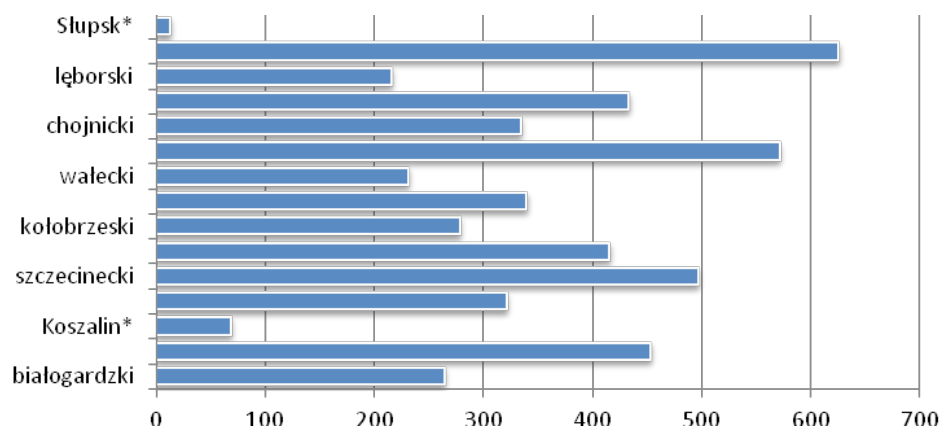
* Dane dotyczą przedsiębiorstw, w których liczba pracujących przekracza 9 osób.

Rysunek 1. Nowoczesne powierzchnie magazynowe (szt.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://stat.gov.pl> (26.05.2014)

Analiza zaprezentowanych na rysunku 1 danych pozwala zauważyć, że w badanym okresie liczba nowoczesnych powierzchni magazynowych województwa pomorskiego i zachodniopomorskiego, w obrębie których znajduje się Region Pomorza Środkowego, ma tendencję spadkową. Trend ten zauważyć można również w ocenie miejsca województwa pomorskiego i zachodniopomorskiego na tle wszystkich województw w kraju. W roku 2003 pomorskie było na 7. miejscu, zaś zachodniopomorskie na 10. W roku 2009 pomorskie zanotowało spadek na miejsce, 9 zaś zachodniopomorskie utrzymało swoją 10. pozycję. Rok 2012 to z kolei utrzymanie 9 miejsca przez województwo pomorskie i spadek województwa zachodniopomorskiego na miejsce 13. W obszarze infrastruktury transportowej analizie poddano wybrane elementy transportu samochodowego i kolejowego. Program akcesyjny i późniejsze wstąpienie do Unii Europejskiej były istotnym czynnikiem dynamizującym remont, przebudowę i budowę nowych dróg w Regionie Pomorza Środkowego. Rozkład dróg powiatowych w ujęciu ilościowym pokrywa się z powierzchnią poszczególnych powiatów. Liderami w tym zestawieniu są powiaty: słupski, bytowski, szczecinecki i koszaliński (rysunek 2). Oceniając region pod kątem możliwości transportowych (dowozu i ewakuacji), zauważyć należy, że wszystkie miasta powiatowe połączone są ze sobą siecią dróg o parametrach wystarczających do zaspokojenia podstawowych potrzeb mieszkańców i przedsiębiorstw.

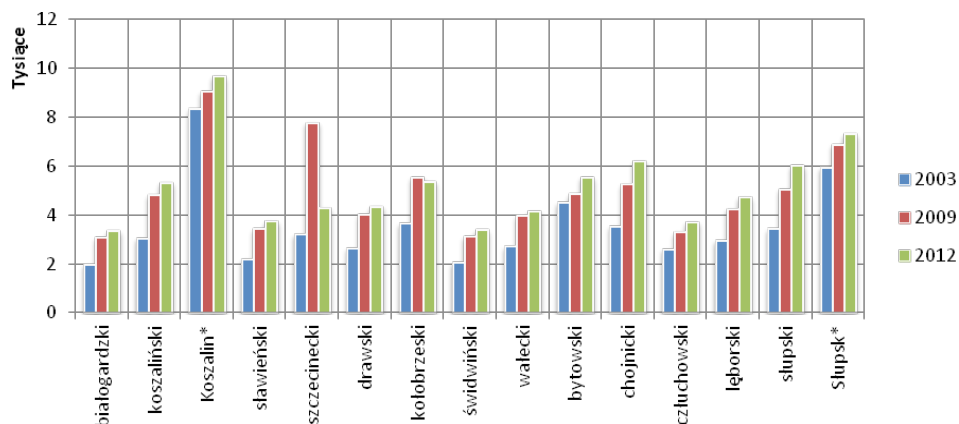
Wśród zarejestrowanych w badanym regionie pojazdów, w kontekście logistyki obronności na uwagę zasługuje dynamika wzrostu liczby pojazdów ciężarowych w regionie (z 52 758 w 2003 r. do 77 083 w 2013 r.). Prezentowane na rysunku 3 dane wskazują, że region rozwija się, a jego potencjał przewozowy i ewakuacyjny stale rośnie. Linie kolejowe w województwach zachodniopomorskim i pomorskim, w wartościach bezwzględnych, po wyraźnym spadku w 2009 r., powoli odbudowują swój potencjał infrastrukturalny, przy czym dynamika wzrostu zachodniopomorskiego jest wyższa (rysunek 4).



* Miasta na prawach powiatu.

Rysunek 2. Drogi powiatowe – rok 2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://stat.gov.pl>(10.04.2014)

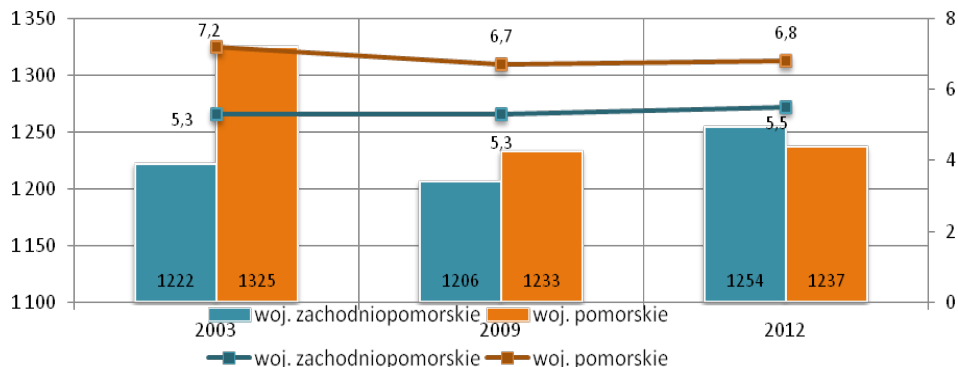


* Miasta na prawach powiatu.

Rysunek 3. Samochody ciężarowe i ciągniki siodłowe

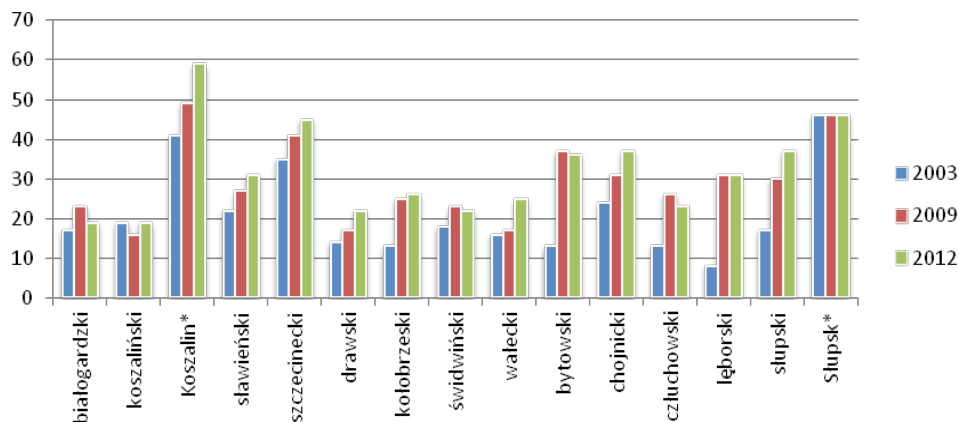
Źródło: opracowanie własne na podstawie: <http://stat.gov.pl>(06.05.2014)

Oceniając Region Pomorza Środkowego w kontekście parametru dostępności czasowej⁸, stwierdzić należy, że w powiatach: koszalińskim, słupskim, sławieńskim, białogardzkim i szczecińskim jest ona bardzo zła (powyżej 120 min do centrum administracyjnego), zaś w pozostałych powiatach zła (90–120 min do centrum administracyjnego). Na mapie Polski Region Pomorza Środkowego jest największym regionem o najgorszej dostępności czasowej transportu (sieci transportowej)⁹.



Rysunek 4. Linie kolejowe ogółem (słupki – wartości w liczbach bezwzględnych; linia – na 100 km²)

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://stat.gov.pl>(06.05.2014)



* Miasta na prawach powiatu.

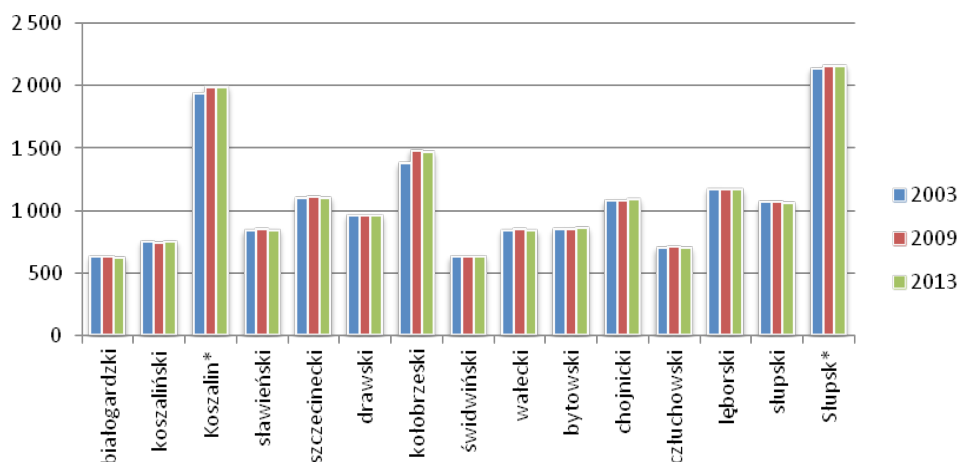
Rysunek 5. Zakłady Opieki Zdrowotnej

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://stat.gov.pl>(20.04.2014)

⁸ P. Śleszyński, *Dostępność czasowa i jej zastosowania*, „Przegląd Geograficzny”, 86, 2, 2014, s. 171-215.

⁹ *Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju 2030*, Warszawa 2011, s. 36, [w:] *Strategia rozwoju kraju 2020*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012, s. 260.

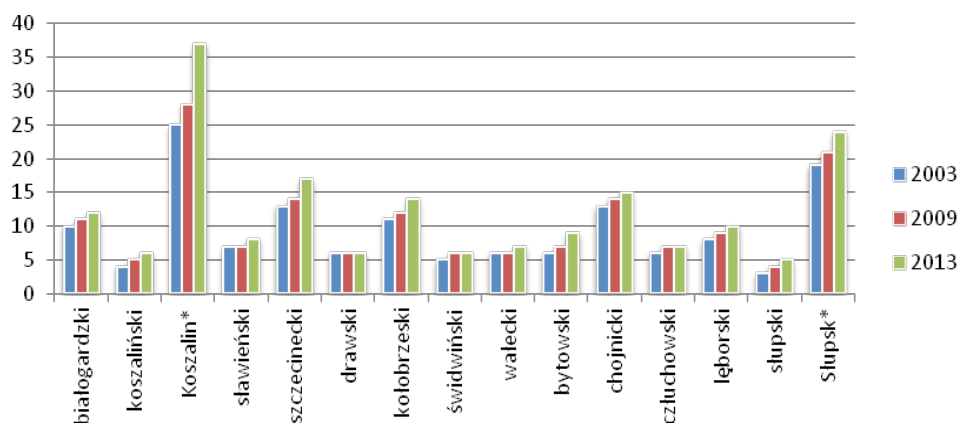
Reprezentantem infrastruktury społecznej Regionu Pomorza Środkowego są Zakłady Opieki Zdrowotnej (rysunek 5). Uwzględniając aspekt ilościowy, w badanym okresie notujemy tendencję wzrostową. Liderami w prezentowanym zestawieniu Zakładów Opieki Zdrowotnej są powiaty: Koszalin, Słupsk, szczecinecki, bytowski i chojnicki.



* Miasta na prawach powiatu.

Rysunek 6. Obiekty handlowe ogółem

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://stat.gov.pl> (14.05.2014)



* Miasta na prawach powiatu.

Rysunek 7. Stacje paliw

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://stat.gov.pl> (14.05.2014)

Infrastrukturę usługową reprezentują obiekty i urzędy handlowe. Analizie ilościowej poddano sklepy ogółem, stacje paliw (rysunki 6, 7), domy towarowe,

domy handlowe, super- i hipermarkety, podmioty gospodarcze w handlu hurtowym i detalicznym. Z prezentowanych danych wynika, że powiaty w Regionie Pomorza Środkowego dysponują stabilną, nienotującą istotnych wzrostów siecią placówek handlowych, zaspokajających potrzeby mieszkańców. Dynamikę godną zauważenia notują stacje paliw, których ilość jest adekwatna do stanu ilościowego pojazdów mechanicznych eksploatowanym w tym regionie. Reasumując, zaprezentowane powyżej oceny elementów infrastruktury systemu niemilitarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego mają charakter sygnałny, nie ujmują całości systemu. Analiza danych źródłowych pozwala jednak wskazać na szereg trudności wynikających z metodologii zbierania i przetwarzania danych statystycznych w tym obszarze (np. w obszarze nowoczesnych powierzchni magazynowych czy też linii kolejowych brakuje danych na szczeblu powiatowym).

Infrastruktura systemu militarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego

Infrastruktura systemu militarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego ma bogatą historię, sięgającą początków państwa polskiego. Skupiając się na czasach współczesnych, na badanym obszarze swoje miejsce funkcjonowania zaznacza szereg obiektów i urzędzeń militarnych o zróżnicowanym charakterze. Wymienić można m.in.: budynki i budowle ochronne, budowle obronne, stanowiska kierowania i dowodzenia, urządzenia i instalacje techniczne łączności, magazyny wojskowe, obiekty i urządzenia obsługi wojsk, wojskowe obiekty i urządzenia portowe, lotnicze, kolejowe itp. Na terenie Pomorza Środkowego zostały zlokalizowane jednostki i instalacje wojskowe wszystkich rodzajów sił zbrojnych RP. Wojska lądowe reprezentują: 2. Brygada Zmechanizowana Legionów im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Złocięcu (BZ) (Batalion Dowodzenia, Batalion Logistyczny, 1. Batalion Zmechanizowany, 2. Batalion Zmechanizowany, Batalion Czołgów – Czarne, Dywizjon Artylerii Samobieżnej, Dywizjon Przeciwlotniczy), 7. Pomorska Brygada Obrony Wybrzeża im. gen. bryg. Franciszka Grzmot-Skotnickiego w Słupsku (PBO) (Batalion Dowodzenia, Batalion Logistyczny, 1. Lęborski Batalion Zmechanizowany im. gen. Jerzego Jastrzębskiego – Lębork, 2. Batalion Zmechanizowany, 3. Batalion Zmechanizowany „Legii Akademickiej” – Trzebiatów, Dywizjon Artylerii Samobieżnej, Dywizjon Przeciwlotniczy), 8. Koszaliński Pułk Przeciwlotniczy w Koszalinie (bateria dowodzenia, 1. Karkonoski Dywizjon Przeciwlotniczy, 2. Dywizjon Przeciwlotniczy, 3. Dywizjon Przeciwlotniczy, 4. Dywizjon Przeciwlotniczy, Batalion Logistyczny) oraz Dywizjon Rozpoznania Powietrznego w Mirosławcu.

Wielonarodowy Korpus Północ-Wschód mający swoją główną siedzibę w Szczecinie, na Pomorzu Środkowym jest reprezentowany przez 104. Batalion Zabezpieczenia „Ziemi Wałęckiej” (bzap) oraz 100. Batalion Łączności (BŁ)

w Wałczu. Sprzyjające warunki terenowe oraz infrastrukturalne pozwoliły na budowę i modernizację obiektów i urządzeń militarnych wykorzystywanych przez szkolnictwo wojskowe.



Rysunek 8. Elementy infrastruktury militarnej logistyki obronności Pomorza Środkowego¹⁰
 Źródło: opracowanie własne.

Należy tu wspomnieć o Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych im. płk. dypl. Franciszka Sadowskiego w Olesznie\Drawsku (CSWL), Centralnym Poligonie Sił Powietrznych w Ustce (COSP) oraz 21. Centralnym Poligonie Lotniczym im. mjr. naw. Edwarda Kaczorowskiego w Nadarzynach (CPL). Inspektorat Wojskowej Służby Zdrowia jest reprezentowany przez 107. Szpital Wojskowy w Wałczu. W skład sił powietrznych stacjonujących na tym terenie wchodzi: 1. Skrzydło Lotnictwa Taktycznego (SLT), 21. Baza Lotnictwa Taktycznego (BLT) (Grupa Działań Lotniczych, Grupa Obsługi, Grupa Wsparcia) oraz 1. Grupa Poszukiwawczo-Ratownicza w Świdwinie (GPR, 12. Komenda Lotniska w Mirosławcu, 34. Chojnicki Batalion Radiotechniczny w Chojnicach (brt), a także Centrum Szkolenia Sił Powietrznych im. Romualda Traugutta w Koszalinie (CSSP).

¹⁰ Wskazane na rysunku akronimy nazw własnych jednostek wojskowych znajdują rozwinięcie w tekście rozdziału.

Jednostkami marynarki wojennej na Pomorzu Środkowym są: Centrum Szkolenia Marynarki Wojennej im. wiceadm. Józefa Unruga (CSMW) oraz Szkoła Podoficerska Marynarki Wojennej w Ustce. Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych reprezentują: 1. Regionalna Baza Logistyczna w Wałczu (RBLog), 6. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Ustce (WOG), 16. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Drawsku Pomorskim/Olesznie (WOG), 17. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Koszalinie (WOG), 52. Batalion Remontowy „Ziemi Człuchowskiej” w Czarnem (brem) oraz 8. Batalion Remontowy w Kołobrzegu (brem). Jednostki operacyjne sił zbrojnych dysponują swoją autonomiczną logistyką pozwalającą na prowadzenie wszelkich działań bojowych, zarówno w miejscu stacjonowania, jak i w wyznaczonych rejonach. W czasie, gdy nie występuje stan zagrożenia (kryzysu) lub wojny, jednostki te prowadzą planowy proces szkolenia, który jest zabezpieczony od strony logistycznej przez Wojskowe Oddziały Gospodarcze (WOG). Rozmieszczenie elementów infrastruktury militarnej logistyki obronności przedstawiono na rysunku 8.

Trzon infrastruktury militarnej logistyki obronności w Regionie Pomorza Środkowego stanowią: 1. Regionalna Baza Logistyczna w Wałczu, 6. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Ustce, 16. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Drawsku Pomorskim/Olesznie, 17. Wojskowy Oddział Gospodarczy w Koszalinie, 21. Baza Lotnictwa Taktycznego w Świdwinie, 8. Batalion Remontowy w Kołobrzegu, 52. Batalion Remontowy „Ziemi Człuchowskiej” w Czarnem, Centrum Szkolenia Sił Powietrznych im. Romualda Traugutta w Koszalinie, Centrum Szkolenia Wojsk Lądowych im. płk. dypl. Franciszka Sadowskiego w Olesznie\Drawsku, Centralny Poligon Sił Powietrznych w Ustce, 21. Centralny Poligon Lotniczy im. mjr. naw. Edwarda Kaczorowskiego w Nadarzacach, 2. Rejon Wsparcia Teleinformatycznego Sił Powietrznych oraz 107. Szpital Wojskowy w Wałczu.

Podsumowanie

Zaprezentowane w opracowaniu badanie obejmuje ekspercki wybór elementów infrastruktury systemu niemilitarnego logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego (infrastruktury terenowej, transportowej, społecznej, usługowej oraz łączności i informatyki). Analiza i ocena danych statystycznych opisujących te elementy w ujęciu ilościowym pozwala stwierdzić zróżnicowany sposób ich ujmowania (np. w kontekście obszaru – niektóre dane dotyczą powiatu, inne obejmują szczebel województwa i wyższy). W toku badania natrafiono na obiektywne trudności, uniemożliwiające w sposób jednoznaczny na prowadzenie analizy porównawczej na podstawie danych, dla których podstawową jednostką terytorialną (obszarową) był powiat oraz wyodrębniony ich zbiór (powiatów) tworzący obiekt badania – Region Pomorza Środkowego. Konkludując, aktualny system zbierania danych statystycznych obejmujący szczebel samorządowego powiatu jest niespój-

ny, nie pozwala na syntetyczną ocenę jego potencjału w obszarze infrastruktury logistycznej.

Analizę infrastruktury militarnej logistyki Regionu Pomorza Środkowego dokonano na podstawie powszechnie dostępnych danych (ze względu na swój militarny charakter szczególne dane statystyczne infrastruktury badanego regionu objęte są klauzulami niejawnymi). W badanym obszarze zlokalizowane zostały jednostki i instalacje wojskowe wszystkich rodzajów sił zbrojnych RP. Ich ilość, rozmieszczenie, wyposażenie oraz przypisana infrastruktura logistyczna pozwalają na realizację zadań wynikających z ich pokojowego i wojennego przeznaczenia.

Reasumując – aktualny stan wiedzy dotyczącej elementów infrastruktury militarnej i niemilitarnej logistyki obronności Regionu Pomorza Środkowego nie pozwala na syntetyczną ocenę ich potencjału, co może stanowić obiektywną przesłankę w skutecznym zarządzaniu nią.

BIBLIOGRAFIA

- Balcerowicz B., *Bezpieczeństwo polityczne Rzeczypospolitej Polskiej*, ZUMS BN, WSO, AON, Warszawa 2004.
- Eisenhardt K.M., *Building Theories from Cases*, [w:] *The Academy of Management Review*, Vol. 14, No 4, 1989.
- <http://stat.gov.pl>
- http://strateg.stat.gov.pl/strategie_pliki/Strategia_Rozwoju_Systemu_Bezpieczenstwa_Narodowego.pdf
- Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju 2030*, Warszawa 2011.
- Korczak J., *Logistyka. Systemy. Modelowanie. Informatyzacja*, BelStudio, Warszawa 2010.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 kwietnia 2004 r. w sprawie przygotowania systemu kierowania bezpieczeństwem narodowym (DzU nr 98, poz. 978).
- Strategia Obronności Rzeczypospolitej Polskiej. Strategia sektorowa do Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2009.
- Strategia rozwoju kraju 2020*, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012.
- Śleszyński P., *Dostępność czasowa i jej zastosowania*, „Przegląd Geograficzny”, „Przegląd Geograficzny”, 86, 2, 2014.
- Yin R.K., *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Public, Thousand Oaks 1994.

Jacek Niedzielski

Izba Celna w Toruniu

Wyższa Szkoła Gospodarki

Ułatwienia w obrocie towarowym z krajami trzecimi na przykładzie wybranych instytucji unijnego prawa celnego

Streszczenie: W artykule zaprezentowano problematykę ułatwień w obrocie towarowym z krajami trzecimi, z których mogą korzystać przedsiębiorcy zaangażowani w handel międzynarodowy. Na podstawie wybranych przykładów omówiono najważniejsze instytucje unijnego prawa celnego, związane z uproszczeniem obsługi wymiany towarowej. Przedstawiono instytucję upoważnionego przedsiębiorcy (AEO) oraz korzyści, jakie daje ww. status przedsiębiorcom. Omówiono procedury uproszczone, stosowane przy obejmowaniu towarów procedurami celnymi oraz uproszczenia w zakresie procedur tranzytowych, z których można korzystać np. przy wprowadzaniu/wyprowadzaniu towarów z obszaru celnego Unii Europejskiej. W artykule przedstawiono także problematykę ułatwień związanych z zabezpieczeniem długu celnego oraz omówiono miejsca wyznaczone i uznane przez organy celne, w których, poza urzędami celnymi, mogą być przedstawiane towary w ramach wymiany towarowej z krajami trzecimi.

Słowa kluczowe: Unijny Kodeks Celny, AEO, procedury uproszczone, uproszczone zgłoszenie celne, wpis do rejestru zgłaszającego, odprawa scentralizowana, samoobsługa celna, upoważniony nadawca, upoważniony odbiorca, pozwolenie na korzystanie z zabezpieczenia generalnego w obniżonej wysokości, pozwolenie na zwolnienie z obowiązku złożenia zabezpieczenia generalnego, miejsce wyznaczone, miejsce uznane.

Unowocześnienie środków transportu i technologii przekazu informacji wpłynęło w znaczący sposób na rozwój handlu międzynarodowego i jego globalizację. Wzrost międzynarodowej wymiany towarowej i zachodzące przemiany w jej strukturze wymagają ciągłego udoskonalania tej dziedziny życia gospodarczego. Przedsiębiorcy wdrażają nowoczesne technologie, usprawniają metody działania i zarządzania, dążą do podniesienia swojej konkurencyjności. Zachodzące przemiany w obszarze handlu międzynarodowego wymagają też ciągłego usprawniania jego obsługi. Konieczne są również zmiany w zakresie prawa regulującego zasady międzynarodowego obrotu towarowego, w tym zmiany przepisów prawa celnego.

Od dnia 1 maja 2016 r. obowiązuje w Unii Europejskiej nowe prawo celne, które wprowadziło istotne zmiany w istniejącym od dwudziestu lat porządku prawnym. Wspólnotowy Kodeks Celny¹ i Rozporządzenie Wykonawcze do WKC² zastąpione zostały Unijnym Kodeksem Celnym³ oraz dodatkowym pakietem aktów w postaci Rozporządzeń Delegowanych⁴ i Rozporządzenia Wykonawczego⁵.

Do najważniejszych założeń Unijnego Kodeksu Celnego należy zaliczyć:

- ułatwienie legalnej wymiany handlowej poprzez proste, szybkie i ujednolicone procedury i postępowanie celne;
- uproszczenie przepisów prawa celnego poprzez wykorzystanie nowoczesnych narzędzi i technologii;
- wspieranie jednolitego stosowania przepisów prawa celnego oraz nowoczesnego podejścia do kontroli celnych;
- reformę procedur celnych;
- prowadzenie transakcji celnych i handlowych z wykorzystaniem systemów informacyjno-komunikacyjnych.

Mając na uwadze powyższe założenia oraz zmiany zachodzące w obszarze międzynarodowego obrotu towarowego, a także wychodząc naprzeciw oczekiwaniom przedsiębiorców, dokonano modyfikacji dotychczasowych przepisów związanych z obsługą celną towarów lub wdrożono nowe rozwiązania. Wiele zmian wprowadzonych zostało w zakresie ułatwień i uproszczeń w obrocie towarowym z krajami trzecimi. Unijne prawo celne gwarantuje nie tylko efektywny pobór należności celnych oraz chroni wewnętrzny rynek Unii Europejskiej, ale także uła-

¹ Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2913/92 z dnia 12 października 1992 r. ustanawiające Wspólnotowy Kodeks Celny (Dz. Urz. WE L 302 z 19.10.1992, s. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 2, t. 4, s. 307, z późn. zm.).

² Rozporządzenie Komisji (EWG) nr 2454/93 z dnia 2 lipca 1993 r. ustanawiające przepisy w celu wykonania rozporządzenia Rady (EWG) nr 2913/92 ustanawiającego Wspólnotowy Kodeks Celny (Dz. Urz. WE L 253 z 11.10.1993, s. 1, z późn. zm.; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 2, t. 6, s. 3, z późn. zm.).

³ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 z dnia 9 października 2013 r. ustanawiające Unijny Kodeks Celny (Dz. Urz. UE L 269 z dnia 10.10.2013 r. s. 1, z późn. zm.).

⁴ Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2015/2446 z dnia 28 lipca 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 w odniesieniu do szczegółowych zasad określających niektóre przepisy Unijnego Kodeksu Celnego (Dz. Urz. UE L 343 z 29.12.2015 r., s. 1), Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/341 z dnia 17 grudnia 2015 r. uzupełniającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 w odniesieniu do przepisów przejściowych dotyczących niektórych przepisów Unijnego Kodeksu Celnego w okresie, gdy nie działają jeszcze odpowiednie systemy teleinformatyczne, i zmieniające rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/2446 (Dz. Urz. UE L 69 z 15.03.2016 r., s. 1).

⁵ Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/2447 z dnia 24 listopada 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania niektórych przepisów rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 ustanawiającego Unijny Kodeks Celny (Dz. Urz. UE L 343, s. 558, z 29.12.2015 r.).

twia przedsiębiorcom prowadzenie legalnej działalności gospodarczej i wpływa na usprawnienie wymiany towarowej. Do najważniejszych instytucji unijnego prawa celnego, które mają wspierać działalność unijnych przedsiębiorców, należy zaliczyć m.in.: status upoważnionego przedsiębiorcy, procedury uproszczone, uproszczenia w tranzycie, ułatwienia w zabezpieczeniu długu celnego, miejsca wyznaczone i uznane przez organy celne.

1. Upoważniony przedsiębiorca (AEO)

Instytucja upoważnionego przedsiębiorcy (AEO)⁶ określona została w art. 39 UKC. Na gruncie unijnego prawa celnego ww. instytucja funkcjonuje już od dnia 1 stycznia 2008 r. Status upoważnionego przedsiębiorcy można uzyskać w zakresie uproszczeń celnych lub w zakresie bezpieczeństwa i ochrony. Potwierdzeniem posiadania ww. statusu jest odpowiednie pozwolenie AEO (AEOC – uproszczenia celne lub AEOS – bezpieczeństwo i ochrona). Upoważniony przedsiębiorca może posługiwać się specjalnym znakiem AEO.

Uzyskanie statusu upoważnionego przedsiębiorcy wiąże się ze spełnieniem odpowiednich wymogów i kryteriów w zakresie:

- przestrzegania przepisów prawa celnego i podatkowego;
- odpowiedniego systemu zarządzania ewidencjami handlowymi i transportowymi, który umożliwi przeprowadzanie właściwych kontroli celnych;
- wypłacalności finansowej, tj. sytuacji pozwalającej na wypełnianie zobowiązań, stosownie do rodzaju prowadzonej działalności gospodarczej;
- standardów kompetencji lub kwalifikacji zawodowych – w przypadku pozwoleń AEOC;
- standardów bezpieczeństwa i ochrony – w przypadku pozwoleń AEOS.

Upoważniony przedsiębiorca jest wiarygodnym partnerem administracji celnej i cieszy się większym zaufaniem. Udział ww. przedsiębiorców w międzynarodowym łańcuchu dostaw towarów poprawia bezpieczeństwo dostaw. Ma to bezpośredni wpływ na zwiększenie bezpieczeństwa UE i ochronę mieszkańców przed różnego rodzaju zagrożeniami zewnętrznymi. Jednocześnie instytucja ta ułatwia upoważnionym przedsiębiorcom wymianę towarową z krajami trzecimi poprzez system udogodnień, z jakich mogą korzystać.

Korzyści przysługujące upoważnionym przedsiębiorcom uzależnione są od rodzaju statusu AEO. Korzyści dla AEO wynikają bezpośrednio z przepisów prawa unijnego i obejmują:

- mniejszą liczbę kontroli dokumentów i kontroli fizycznych;

⁶ Ang. *Authorised Economic Operator* (AEO).

- priorytetowe traktowanie przesyłki w przypadku wytypowania do kontroli, tzn. przeprowadzenie kontroli poza kolejnością;
- wybór miejsca przeprowadzenia kontroli;
- uprzednie powiadomienie o wybraniu przesyłki do kontroli;
- szybszy i łatwiejszy dostęp do uproszczeń celnych oraz wyłączność na stosowanie niektórych uproszczeń celnych;
- uznawanie statusu AEO w całej UE oraz w krajach partnerskich, z którymi Unia Europejska podpisała odpowiednią umowę;
- ułatwienia w procesie ubiegania się o status zarejestrowanego agenta, znanego nadawcy i uznanego nadawcy.

Ponadto należy dodać, że w Polsce Służba Celna przyznała szereg dodatkowych uprawnień przedsiębiorcom posiadającym status AEO, w tym: priorytetową obsługę zgłoszeń celnych i wniosków, system bezpłatnych szkoleń, przekazywanie informacji i komunikatów w formie elektronicznej, specjalne miejsca obsługi, rozliczenie podatku VAT w deklaracji podatkowej.

2. Procedury uproszczone

Od wielu lat przedsiębiorcy korzystają z różnego rodzaju udogodnień przy składaniu zgłoszeń celnych. Elektronizacja ww. procesu i wdrożenie elektronicznego obiegu dokumentów przyczyniło się do upowszechnienia stosowania procedur uproszczonych przy obejmowaniu towarów procedurami celnymi. Stosowanie procedur uproszczonych przynosi przedsiębiorcom wiele korzyści, do których można zaliczyć: oszczędność czasu, zmniejszenie kosztów związanych z dostarczeniem towarów do urzędu celnego, postojem środków transportu czy magazynowaniem towarów. Procedury uproszczone umożliwiają objęcie towarów procedurami celnymi po godzinach pracy urzędu celnego, racjonalne planowanie dostaw i wysyłek, a w przypadku procedur przywozowych również korzystanie z ułatwień płatniczych przy regulacji należności celnych i podatkowych lub zabezpieczeniu potencjalnych należności. Unijny Kodeks Celny przewiduje możliwość składania zgłoszeń uproszczonych albo objęcie towaru procedurą poprzez wpis do rejestru zgłaszającego. Przedmiotowe instytucje funkcjonowały już w uprzednim porządku prawnym, ale zostały zmodyfikowane. Natomiast nowymi rozwiązaniami, które oferuje przedsiębiorcom Unijny Kodeks Celny, są odprawa scentralizowana i samoobsługa celna.

2.1. Uproszczone zgłoszenie celne

Instytucja uproszczonego zgłoszenia celnego, o której mowa w art. 166 UKC, umożliwia zgłoszenie towarów do procedury celnej w formie zgłoszenia uprosz-

czego, w którym można pominąć pewne dane lub dokumenty załączane do zgłoszenia. Regularne stosowanie uproszczonego zgłoszenia celnego wymaga uzyskania pozwolenia organu celnego. W przypadku tej instytucji wraz ze zgłoszeniem uproszczonym należy przedstawić organom celnym towar, który powinien być dostarczony do urzędu celnego. W określonym terminie (10 dni od zwolnienia towarów lub upływu okresu rozliczeniowego wynoszącego np. jeden miesiąc) zgłaszający zobowiązany jest złożyć zgłoszenie uzupełniające zawierające dane niezbędne dla danej procedury celnej, a dokumenty, które wymagane są do zgłoszenia celnego, powinny znajdować się w posiadaniu zgłaszającego i pozostać do dyspozycji organu celnego.

2.2. Wpis do rejestru zgłaszającego

Zgodnie z art. 182 UKC zgłoszenie celne, w tym zgłoszenie uproszczone, za zgodą organów celnych (wymóg uzyskania pozwolenia), może zostać złożone w formie wpisu do rejestru zgłaszającego, jeżeli dane tego zgłoszenia są do dyspozycji organów celnych w systemie elektronicznym zgłaszającego w momencie złożenia zgłoszenia celnego w formie wpisu do rejestru zgłaszającego. Zgłoszenie celne uznaje się za przyjęte w momencie dokonania wpisu towarów do rejestru. Towar nie jest dostarczany do urzędu celnego, a jego przedstawienie następuje w miejscu uznanym, wskazanym w pozwoleniu na wpis do rejestru zgłaszającego. W szczególnych przypadkach organy celne mogą również uchylić wymóg przedstawiania towarów. Posiadacz pozwolenia zobowiązany jest wprowadzić do rejestru co najmniej dane zawarte w uproszczonym zgłoszeniu celnym i wszystkich dokumentach załączanych do zgłoszenia. Na żądanie kontrolnego urzędu celnego posiadacz pozwolenia zobligowany jest udostępnić dane szczegółowe zgłoszenia celnego wprowadzonego do rejestru oraz wszystkie dokumenty dodatkowe, a także przekazać ww. urzędowi dokumenty załączane do zgłoszenia.

W określonym terminie zgłaszający składa we właściwym urzędzie celnym uzupełniające zgłoszenie celne, zawierające dane niezbędne dla danej procedury celnej. Wpis do rejestru zgłaszającego oraz zgłoszenie uzupełniające uznaje się za jednolity, niepodzielny instrument, który staje się skuteczny z dniem dokonania wpisu towarów do rejestru zgłaszającego. Przedmiotowa instytucja funkcjonowała do dnia 1 maja 2016 r. jako procedura w miejscu i cieszyła się największym uznaniem przedsiębiorców.

2.3. Odprawa scentralizowana

W myśl art. 179 UKC organy celne mogą zezwolić osobie, na jej wniosek, na złożenie w urzędzie celnym – właściwym ze względu na miejsce siedziby tej osoby – zgłoszenia celnego towarów, które będą przedstawione w innym urzędzie

dzie celnym. W przypadku, gdy zgłoszenie celne składa się i towary przedstawia w urzędach celnych w ramach odpowiedzialności jednego organu celnego, wymóg uzyskania pozwolenia może zostać uchylony. Wnioskodawca ubiegający się o pozwolenie na stosowanie odprawy scentralizowanej musi być upoważnionym przedsiębiorcą w zakresie uproszczeń celnych. Przedmiotowa instytucja może być stosowania na terytorium kraju lub obejmować więcej niż jedno państwo członkowskie Unii Europejskiej.

2.4. Samoobsługa celna

Do najnowszych rozwiązań w zakresie procedur uproszczonych należy zaliczyć samoobsługę celną, o której mowa w art. 185 UKC. Przedsiębiorca może uzyskać pozwolenie organów celnych na załatwienie pewnych formalności celnych w celu określenia przez niego należnej kwoty należności celnych przywozowych i wywozowych oraz przeprowadzenia kontroli pod dozorem celnym. Pozwolenie na samoobsługę celną udzielane jest jedynie przedsiębiorcy, który jest jednocześnie upoważnionym przedsiębiorcą w zakresie uproszczeń celnych i posiadaczem pozwolenia na dokonanie wpisu do rejestru zgłaszającego. Na koniec okresu ustalonego w pozwoleniu, posiadacz pozwolenia zobowiązany jest określić kwotę należności celnych przywozowych i wywozowych za ten okres zgodnie z zasadami określonymi w pozwoleniu. W określonym terminie posiadacz danego pozwolenia zobowiązany jest także do podania kontrolnemu urzędowi celnemu dokładnej wysokości określonej kwoty należności celnych przywozowych i wywozowych oraz jej uiszczenia.

3. Uproszczenia w tranzycie

Ze stosowaniem procedur uproszczonych związane jest korzystanie z uproszczeń przewidzianych dla procedury tranzytu unijnego. Procedura tranzytu wewnętrznego pozwala na przemieszczanie towarów nieunijnych z jednego do drugiego miejsca znajdującego się na obszarze celnym Unii, przy czym towary te nie podlegają należnościom celnym przywozowym, innym należnościom określonym w innych przepisach, środkiem polityki handlowej. Natomiast procedura tranzytu wewnętrznego pozwala na przemieszczanie towarów unijnych z jednego do drugiego miejsca znajdującego się na obszarze celnym Unii przez kraj lub terytorium nienależące do tego obszaru celnego, bez jakiegokolwiek zmiany statusu celnego towarów. Do najważniejszych uproszczeń związanych z powyższą procedurą należą instytucje upoważnionego nadawcy (art. 233 ust. 4 lit. a/ UKC) i upoważnionego odbiorcy (art. 233 ust. 4 lit. b/ UKC). Uzyskanie zarówno statusu upoważnionego nadawcy, jak i upoważnionego odbiorcy, wiąże się z wydaniem pozwolenia przez organy celne.

Status upoważnionego nadawcy umożliwia posiadaczowi pozwolenia objęcie towarów procedurą tranzytu unijnego bez przedstawiania towarów organowi celnemu. Z kolei status upoważnionego odbiorcy umożliwia przedsiębiorcy odbiór, w miejscu uznanym przez organy celne, towarów przemieszczanych w ramach procedury tranzytu unijnego w celu jej zakończenia. Unijny Kodeks Celny przewiduje szereg innych uproszczeń tranzytowych, takich jak: stosowanie zamknięć celnych specjalnego rodzaju, stosowanie zgłoszenia tranzytowego ze zmniejszoną liczbą danych, stosowanie elektronicznego dokumentu przewozowego jako zgłoszenia tranzytowego. Unijne prawo celne daje możliwość ubiegania się również o status upoważnionego odbiorcy do celów procedury TIR (art. 230 UKC). Posiadanie ww. statusu umożliwia przedsiębiorcy odbiór, w miejscu uznanym przez organy celne, towarów przemieszczanych z zastosowaniem karnetu TIR w celu zakończenia procedury tranzytu TIR.

4. Ułatwienia w zabezpieczeniu długu celnego

Z obrotem towarowym z krajami trzecimi wiąże się powstanie długu celnego, czyli obowiązku zapłaty stosownej kwoty należności celnych przywozowych lub wywozowych, określonej dla danych towarów na mocy obowiązujących przepisów prawa celnego. W celu zabezpieczenia potencjalnego lub istniejącego długu celnego, organy celne wymagają złożenia zabezpieczenia. Unijny Kodeks Celny przewiduje możliwość złożenia zabezpieczenia generalnego, obejmującego kwotę wszystkich należności celnych przywozowych lub wywozowych, odpowiadającą długowi celnemu w odniesieniu do dwóch lub więcej operacji, zgłoszeń lub deklaracji, lub procedur celnych. Po spełnieniu odpowiednich warunków przedsiębiorca może uzyskać pozwolenie na korzystanie z zabezpieczenia generalnego w obniżonej wysokości lub uzyskać zwolnienie z obowiązku złożenia zabezpieczenia (art. 95 ust. 2 UKC).

Pozwolenia na stosowanie zabezpieczenia generalnego w wysokości obniżonej do 50% kwoty referencyjnej lub do 30% kwoty referencyjnej udziela się m.in. pod warunkiem posiadania przez przedsiębiorcę sytuacji finansowej umożliwiającej mu wywiązanie się ze spoczywających na nim zobowiązań w odniesieniu do części kwoty referencyjnej nieobjętej zabezpieczeniem. W przypadku pozwolenia na zwolnienie z obowiązku złożenia zabezpieczenia przedsiębiorca musi gwarantować pokrycie 100% swoich zobowiązań w zakresie długu celnego.

5. Miejsca wyznaczone i uznane przez organy celne

Przedsiębiorcy dokonujący obrotu towarowego z krajami trzecimi zobligowani są do dopełnienia odpowiednich formalności celnych, w tym przedstawienia towarów organom celnym. Zgodnie z definicją zawartą w art. 5 pkt 33 UKC,

przedstawienie towarów organom celnym oznacza powiadomienie organów celnych o przybyciu towarów do urzędu celnego lub innego miejsca wyznaczonego lub uznanego przez organy celne oraz o dostępności tych towarów do kontroli celnych. Unijne przepisy prawa celnego przewidują zatem możliwość dokonania pewnych formalności celnych w innych miejscach niż urząd celny. Warunki do spełnienia, jakie są niezbędne do uznania miejsca do przedstawienia towarów lub do ich czasowego składowania, określone zostały w art. 115 Rozporządzenia Delegowanego Komisji (UE) 2015/2446.

Po spełnieniu określonych wymogów przedsiębiorcy mogą uzyskać zgodę organu celnego na uznanie miejsca do celów przedstawienia towarów i/lub czasowego składowania, pod warunkiem, że czasowe składowanie nie będzie trwało dłużej niż 24 godziny. Miejsca uznane mogą służyć do przedstawienia towarów w przypadku korzystania z takich instytucji, jak upoważniony nadawca i upoważniony odbiorca w tranzycie unijnym, upoważniony odbiorca TIR, przedstawienia towarów w przypadku stosowania wpisu do rejestru zgłaszającego, czy też przedstawienia towarów w procedurach standardowych, w sytuacji gdy rodzaj transportu lub właściwości towaru nie pozwalają na dostarczenie ich bezpośrednio do urzędu celnego, np. towary transportowane koleją.

Natomiast miejsce wyznaczone organy celne ustanawiają na obszarze swojej właściwości przede wszystkim celem ułatwienia obsługi obrotu towarowego w miejscach szczególnych, takich jak przejścia graniczne (np. Miejsce Wyznaczone Port Lotniczy Bydgoszcz), czy w miejscach położonych w znacznym oddaleniu od urzędu celnego, w którym mogą być dokonane formalności celne (np. Miejsce Wyznaczone w Brodnicy).

Reasumując, należy stwierdzić, że przedstawione przykłady instytucji unijnego prawa celnego obrazują kierunek zmian zachodzących w porządku prawnym Unii Europejskiej. Modyfikacja unijnego prawa celnego ma na celu wsparcie działalności przedsiębiorców prowadzących międzynarodową wymianę handlową. Wychodząc naprzeciw wymaganiom i oczekiwaniom przedsiębiorców, stworzono optymalne warunki ułatwiające działalność. Informatyzacja obsługi celnej obrotu towarowego oraz nowoczesne prawo celne mają służyć poprawie konkurencyjności przedsiębiorców unijnych działających w warunkach globalizacji handlu światowego. Rozwiązania prawne zawarte w Unijnym Kodeksie Celnym służą ułatwianiu i upraszczaniu formalności celnych, ale przeznaczone są dla wiarygodnych i rzetelnych przedsiębiorców. Unijne prawo celne musi umożliwiać państwom członkowskim zapewnienie skutecznej kontroli celnej oraz optymalnego poziomu bezpieczeństwa i ochrony społeczeństwa. Należy podkreślić, że omówione instytucje prawa celnego mają służyć nie tylko usprawnieniu procesu obsługi zgłoszeń celnych, ale także przynosić środowisku gospodarczemu wymierne korzyści, w tym również finansowe.

BIBLIOGRAFIA

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 z dnia 9 października 2013 r. ustanawiającego Unijny Kodeks Celny (Dz. Urz. UE L 269 z dnia 10.10.2013 r., s. 1, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2015/2446 z dnia 28 lipca 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 w odniesieniu do szczegółowych zasad określających niektóre przepisy Unijnego Kodeksu Celnego (Dz. Urz. UE L 343 z 29.12.2015 r., s. 1).
- Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2016/341 z dnia 17 grudnia 2015 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 w odniesieniu do przepisów przejściowych dotyczących niektórych przepisów Unijnego Kodeksu Celnego w okresie, gdy nie działają jeszcze odpowiednie systemy teleinformatyczne, i zmieniające rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/2446 (Dz. Urz. UE L 69 z 15.03.2016 r., s. 1).
- Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/2447 z dnia 24 listopada 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania niektórych przepisów rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 952/2013 ustanawiającego Unijny Kodeks Celny (Dz. Urz. UE L 343, s. 558, z 29.12.2015 r.).

Marek Łażewski

Wyższa Szkoła Gospodarki

Analiza zastosowania autonomicznego systemu sterowania dronami w wyspecjalizowanych systemach logistycznych

Streszczenie: Drony są to statki powietrzne, które mają zdolność do samodzielnego lotu, mogące wykonywać zadania transportowe od punktu do punktu. W pracy przeprowadzono wstępną analizę ekonomiczną nieskomplikowanego systemu logistycznego, opartego na tych nowoczesnych środkach przesyłania ładunków i obrazu. Celem opracowania jest przedstawienie prostej struktury takiego systemu oraz wskazanie jego wad i zalet, zarówno w sensie logistycznym, jak i ekonomicznym.

Słowa kluczowe: dron, system logistyczny, analiza kosztów i zysków.

Drony (*unmanned aerial vehicles*) na przestrzeni ostatnich kilku lat są technologią bardzo dynamicznie rozwijaną zarówno w zastosowaniach cywilnych, jak i wojskowych¹. Przyszłe znaczenie tego typu maszyn będzie istotnie wzrastało, również (a może przede wszystkim) w systemach logistycznych². Drony jako lotnicze środki transportu podlegają ustawowym restrykcjom określającym możliwości i ograniczenia ich zastosowania. Urząd Lotnictwa Cywilnego (ULC) poprzez stanowione prawo określa, że aby wykonywać loty dronem w sposób inny niż rekreacyjny i sportowy, należy posiadać świadectwo kwalifikacji, czyli dokument potwierdzający, że operator potrafi w sposób bezpieczny sterować takim urządzeniem. Operator musi mieć badania lotniczo-lekarskie oraz ubezpieczenie.

Intuicja, obecny rozwój technologii i aktualny stan prawa podpowiadają, że tzw. operator może mieć postać niezależnego od człowieka systemu sterującego, mającego charakter fizyczno- informacyjny (*automatic flight system* – AFS). Otwarty interpretacyjnie jest problem prawny biznesowego wykorzystania autonomicznego systemu sterowania dronami, który należy rozumieć jako procedurę techniczno-informacyjną umożliwiającą wykonanie lotu drona, od startu do

¹ <http://www.komputerswiat.pl/artykuly/redakcyjne/2016/06/zabojcze-drony-piec-najniebezpieczniejszym-maszyn.aspx>; <http://www.swiatdronow.pl/zastosowania-dronow>

² <http://www.swiatdronow.pl/airvein-transport-krwi-przy-uzyciu-dronow-rodem-polski>

dotarcia do celu oraz odwrotnie – bez ingerencji ludzkiej. Jedyny element ludzki jest związany z zaprogramowaniem lotu przez operatora oraz z nadzorem przez niego lotu drona. Obecnie dostępne są technologie automatycznej kontroli lotów, umożliwiające w pełni automatyczną nawigację i stabilizację lotu samolotów bezpilotowych³. Systemy takie dają możliwość bardzo płynnego i precyzyjnego lotu dzięki rozbudowanym procedurom stabilizacji i nawigacji, włącznie z wykorzystywaniem systemu GPS online. Przykładowa specyfikacja techniczna obejmuje w szczególności parametry takiego systemu: waga około 50-100 g, zasilanie około 10 V, 120 mA, po 3 czujniki żyroskopowe i przyspieszenia, 2 czujniki ciśnienia, zintegrowany odbiornik GPS, do 250 definiowalnych elementów trasy, zapis danych z lotu, krążenie wokół wybranego punktu⁴. Ponadto możliwe jest wykorzystanie gotowych aplikacji, w których operator systemu w stacji naziemnej definiuje online w autopilocie wszystkie parametry kontroli lotu po osiągnięciu określonych punktów trasy, które wybierane są przez kliknięcie na ekranie przedstawiającym szczegółową mapę operacji automatycznego lotu. Możliwa jest również wymiana danych pomiędzy naziemną stacją bazową a autopilotem sterującym dronem poprzez sieć GSM. Koszt systemu w zależności od funkcjonalności oraz skomplikowania zawiera się w zakresie od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy złotych⁵.

Wszystkie loty związane ze świadczeniem usług, takich jak wykonywanie zdjęć, kręcenie filmów, różnego rodzaju pomiary, loty badawcze wymagają posiadania świadectwa kwalifikacji wydawanego przez Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego (ULC), po zdaniu państwowego egzaminu praktycznego i teoretycznego przed egzaminatorem Lotniczej Komisji Egzaminacyjnej. Prezes Urzędu Lotnictwa Cywilnego wydał do tej pory ponad tysiąc świadectw kwalifikacji operatora bezzałogowego statku powietrznego. Nieokreślony w polskim prawie jest problem wykorzystywania systemów AFS przez operatora drona posiadającego świadectwo kwalifikacji do jego fizycznego, zdalnego sterowania.

Drony są wykorzystywane, jak dotąd, głównie do tego, by świadczyć usługi w zakresie fotografii i wideo, fotogrametrii (odtworzenie kształtów, rozmiarów i wzajemnego położenia obiektów w terenie na podstawie zdjęć), w geodezji oraz szeroko pojętego monitoringu szlaków komunikacyjnych. ULC podał, że do chwili obecnej zarejestrowanych jest 8 bezzałogowych statków powietrznych. Rejestracji takiej podlegają bezzałogowe statki powietrzne o masie powyżej 25 kg, używane w celach innych niż rekreacyjne i sportowe.

Ze względów bezpieczeństwa niezmiernie ważne są aspekty prawne wykorzystywania dronów. Loty bezzałogowymi statkami powietrznymi są ograniczone w niektórych strefach przestrzeni powietrznej – np. nie można latać w strefie kontrolowanej lotniska, chyba że uzyska się zgodę na wlot w tę strefę przez Polską

³ <http://vespadrones.com/2015/11/29/the-greatest-uav-autopilot-systems/>; <http://3drobotics.com>

⁴ <http://www.uavflightcontrol.com/index.php?go=autopilot>

⁵ <http://sklep.vr24.pl/index.php?f=0&t=203>; www.cloudcaptech.com; www.microboticsinc.com

Agencję Żeglugi Powietrznej. Obecnie obowiązuje nas ustawa Prawo lotnicze, w której zezwala się na loty samolotów bezzałogowych według dwóch schematów. Pierwsza dotyczy samolotów bezzałogowych wyposażonych w dokładnie takie same urządzenia, co samoloty załogowe w przypadku, w których obowiązuje odpowiednio wypełniony plan lotu. Drugi przypadek dotyczy lotów w tzw. przestrzeni segregowanej. W Polsce dokładne przepisy w tej przestrzeni regulują odpowiednie przepisy prawa⁶. Poniżej podano przykład kilku zasad opartych na wyżej wymienionych aktach prawnych.

- Loty modeli latających lub bezzałogowych statków powietrznych w warunkach VLOS⁷ wykonuje się z zachowaniem następujących warunków:

- z zapewnieniem ciągłej i pełnej kontroli lotu, w szczególności przez zdalne sterowanie przy użyciu fal radiowych;
- w sposób umożliwiający uniknięcie kolizji z innym użytkownikiem przestrzeni powietrznej;
- poza strefami kontrolowanymi lotnisk – CTR⁸;
- poza strefami ruchu lotniskowego lotniska wojskowego – MATZ⁹ oraz strefami kontrolowanymi lotniska wojskowego – MTCR¹⁰;
- poza strefami R¹¹, D¹² oraz P¹³;
- poza otoczeniem lotniska lub lądowiska, tj. w odległości powyżej 5 km od jego granicy;
- w strefach ATZ¹⁴ lub w odległości mniejszej niż 5 km od granicy lotniska lub lądowiska za zgodą zarządzającego lotniskiem lub lądowiskiem;
- w strefach CTR na warunkach określonych i opublikowanych w AIP Polska

⁶ Ustawa Prawo lotnicze (DzU z 2016 r. poz. 605 i 904 wraz z aktami wykonawczymi (<http://www.ulc.gov.pl/pl/prawo/prawo-krajowe/204-ustawa-prawo-lotnicze-i-akty-wykonawcze>).

⁷ VLOS – Visual Line of Sight (w zasięgu wzroku).

⁸ CTR – Control Zone (strefa kontrolowana lotniska).

⁹ MATZ – Military Aerodrome Traffic Zone (strefa ruchu lotniskowego wojskowego).

¹⁰ MTCR – Military Control Zone (strefa kontrolowana lotniska wojskowego).

¹¹ R – Restricted Area (strefa o ograniczonym ruchu lotniczym, w której lot statku powietrznego jest ograniczony przez wymagania dotyczące generowania przez niego fal akustycznych od poziomu terenu do określonej wysokości, w szczególności przestrzeń powietrzna nad aglomeracjami miejskimi, parkami narodowymi oraz obiektami, w których są gromadzone substancje i mieszaniny o właściwościach wybuchowych).

¹² D – Danger Area (strefa niebezpieczna). Strefa, w której mogą mieć miejsce działania niebezpieczne dla lotu statku powietrznego, w szczególności przestrzeń powietrzna nad poligonami artyleryjskimi, morskimi i lotniczymi.

¹³ P – Prohibited Area (strefa zakazana, w której lot statku powietrznego jest zakazany od poziomu terenu do określonej wysokości, w szczególności przestrzeń powietrzna nad obiektami, w których są gromadzone substancje i mieszaniny o właściwościach wybuchowych).

¹⁴ ATZ – Aerodrome Traffic Zone (strefa ruchu lotniskowego).

przez instytucję kontrolującą służby żeglugi powietrznej i za zgodą właściwego organu ATC;

- operator modelu latającego lub bezałogowego statku powietrznego zapewnia, że model ten lub statek **dają pierwszeństwo drogi innym użytkownikom przestrzeni powietrznej;**
- w strefach D, MCTR lub MATZ dopuszcza się loty modeli latających lub bezałogowych statków powietrznych za zgodą lub na potrzeby zarządzającego daną strefą.

Obecnie Komisja Europejska pracuje nad przepisami dotyczącymi cywilnego wykorzystania dronów, które pozwoliłyby m.in. uniknąć incydentów, jak np. w Warszawie, w którym na osi lądowania samolotu Lufthansy znalazł się prawdopodobnie dron¹⁵. Planowane unijne ramy prawne dotyczące dronów będą określać standardy dla produkcji, a także dla sterowania dronami, aby zapewnić bezpieczeństwo lotów. Mogą to być wymagania dla operatorów samolotów bezałogowych, którzy mieliby posiadać podstawową wiedzę z zakresu nawigacji czy meteorologii, a także wymagania dla producentów, by dron miał wyposażenie, pozwalające policji na jego identyfikację. Obecnie niektóre kraje unijne, jak Francja czy Niemcy, mają już regulacje dotyczące cywilnego wykorzystania dronów. W wielu państwach takich przepisów jeszcze brakuje. Obecnie większość dronów nie ma odpowiedniego wyposażenia, które pozwoliłoby im na bezpieczne loty w pobliżu innych jednostek powietrznych. Władze często mają trudności ze zidentyfikowaniem operatora drona, który złamie zakaz lotów w pobliżu lotnisk. Dlatego niektóre kraje rozważają obowiązkowy system rejestracji dla operatorów dronów, podobny do rejestrowania pojazdów drogowych. Technologia związana z dronami cywilnymi stale się rozwija. Według szacunków Komisji Europejskiej, z ubiegłego roku za dziesięć lat na drony może przypadać aż 10% rynku lotniczego, a to oznacza około 15 mld euro rocznie.

Cele i metody badawcze

Celem artykułu jest wykonanie studium opłacalności wykorzystania systemu logistycznego opartego na dronach w dystrybucji leków w województwie kujawsko-pomorskim. Przyjęto, że odległość między najbardziej wysuniętymi krańcami północnym i południowym województwa kujawsko-pomorskiego jest równa 167 km, natomiast odległość między najbardziej wysuniętymi krańcami zachodnim i wschodnim wynosi 163 km. W analizie danych wykorzystano metodę porównawczą. W celu dyskusji różnych składowych kosztów dużego systemu logistycznego opartego na dronach w pierwszym rzędzie przyjęto założenia przedstawione dalej. W naszej analizie będziemy rozważać studium przypadku obejmujący

¹⁵ Komunikat PAP z dnia 22.07.2015 r. z Brukseli.

sieć 150 aptek (działających w województwie kujawsko-pomorskim, pod jedną marką i w ramach jednego schematu organizacyjnego), dla których leki dostarczane są przez jedną hurtownię. W województwie kujawsko-pomorskim jest zarejestrowanych 36 hurtowni farmaceutycznych oraz 630 aptek (stan na dzień 5 sierpnia 2015 r.)¹⁶. Hurtownie leków po zmianie przepisów dotyczących refundacji leków działają na granicy rentowności, przy czym dominującym kosztem w ich działalności (poza oczywiście magazynowaniem) jest transport z hurtowni do aptek¹⁷. Koszty dystrybucji leków przez hurtownie stanowią 6,64% łącznych kosztów sprzedaży, co w wartościach bezwzględnych odpowiada kwocie 1,32 zł średnio na jedno opakowanie leku. Z 289 mln opakowań leków refundowanych dystrybuowanych rocznie ponad 2/3 to leki o cenach niezapewniających realizacji marży na poziomie umożliwiającym zwrot kosztów tego typu działalności. Stan taki wydaje się nie tylko trudny do zaakceptowania z punktu widzenia racjonalności prowadzenia działalności gospodarczej, lecz także z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa uczestników tego wrażliwego społecznie segmentu rynku (w szczególności dla pacjenta, dla którego zaistniała sytuacja może i już częściowo skutkuje pogorszeniem serwisu i dostępności leków)¹⁸. Z tego też względu w niniejszym opracowaniu zaproponowano alternatywny system logistyczny transportu leków z hurtowni do aptek, mogący taki stan rzeczy zmienić.

Wyniki badań

Standardowy system logistyczny oparty jest na kurierach działających w ramach grupy. Do każdej apteki dwa razy dziennie dostarczane są zamówione leki. Wykorzystywane środki transportu to samochody o różnej ładowności. Łącznie mamy do przewiezienia 300 przesyłek dziennie, do czego niezbędnych będzie 15 kurierów. Zakładany łączny średni koszt godziny pracy kuriera – koszty wynagrodzenia (12 zł), ubezpieczenia (2,5 zł), paliwa (35 zł) oraz amortyzacji pojazdu (wartość pojazdu 80 000 zł, okres amortyzacji 60 miesięcy, co daje wynik 6,7 zł) wynosi 56,2 zł¹⁹. Stąd biorąc pod uwagę, że każdy kurier pracuje 10 godzin, dzienny koszt pracy 15 kurierów jest równy 8430 zł. Daje to średni koszt dostarczenia jednej przesyłki równy 28 zł (8430 zł/300 przesyłek).

¹⁶ Wojewódzki Inspektorat Farmaceutyczny w Bydgoszczy, BIP, <http://www.farmacja-bydgoszcz.pl/?cid=61>.

¹⁷ Analiza kosztów hurtowej dystrybucji leków refundowanych w Polsce latach 2012-2013-2014, PricewaterhouseCoopers, http://www.pwc.pl/pl_PL/pl/publikacje/assets/hurtowa-dystrybucja-lekow-refundowanych-w-polsce-analiza-2012-2014-raport-pwc.pdf

¹⁸ Dane za rok 2012, PwC, op. cit., s. 24.

¹⁹ Koszty napraw, konserwacji i oprocentowania kapitału w przedstawionym opracowaniu pomijamy, zakładając, że ich potencjalne uwzględnienie zwiększyłyby średni koszt dostarczenia przesyłki (zarówno w systemie samochodowym oraz w systemie opartym na dronach, jednakże w tym drugim przypadku byłby on proporcjonalnie mniejszy).

Przyjmiemy następujące założenia dotyczące parametrów dronów wykorzystywanych w systemie: waga mniejsza niż 25 kg, prędkość lotu do 100 km/h, ciężar przenoszonego ładunku do 6 kg, zasięg operacyjny działania drona równy promieniowi 20 km od stacji bazowej²⁰. Założenie powyższej prędkości oznacza, że dostawa towaru do najbardziej oddalonego od bazy odbiorcy potrwa 12 minut, natomiast czas dostawy i powrotu do stacji bazowej oczywiście 24 minuty (dodać trzeba do tego około 6 min na zapakowanie i rozpakowanie ładunku, wznoszenie i opadanie z i na poziom stacji bazowej, a więc łączny czas dostawy towaru do najbardziej oddalonego odbiorcy w obydwie strony zakładany jest na poziomie 1/2 godziny).

Założenia dotyczące kalkulacji kosztów są następujące. Cena zakupu drona o powyższych parametrach jest równa około 4100 USD (15 600 zł)²¹.

W przypadku systemu logistycznego z wykorzystaniem dronów możemy przyjąć dwa główne schematy działania:

- Drony są obsługiwane przez ludzi, wtedy kalkulacja kosztów wygląda następująco:
 - koszty wynagrodzenia na godzinę 12,0 zł;
 - ubezpieczenia społeczne 2,5 zł/ godzinę;
 - koszt energii elektrycznej potrzebnej do pracy drona przez 1/2 godziny – moc baterii 180 Wh, sprawność zasilacza 70%, sprawność baterii 80%, łączny pobór mocy 0,32 kWh. Koszt prądu wynosi $0,32 \cdot 0,6$ zł, a więc 19 groszy, koszt prądu do pracy na godzinę – 38 groszy;
 - koszt amortyzacji drona (wartość samolotu 15 600 zł, okres amortyzacji 60 miesięcy, 200 godzin pracy w miesiącu, a więc 1,31 zł na godzinę pracy);
 - stąd koszt godziny pracy drona obsługiwanego przez człowieka wynosi 16,38 zł. Stąd biorąc pod uwagę, że każdy dron pracuje 10 godzin, dzienny koszt pracy 15 dronów jest równy 2428 zł. Daje to średni koszt dostarczenia jednej przesyłki równy 8,01 zł (2428 zł/300 przesyłek).
- Drony tworzą autonomiczny, niezależny od ludzi system logistyczny, wtedy kalkulacja kosztów wygląda następująco:
 - koszty wynagrodzenia na godzinę $12/7,5 = 1,2$ zł (dwóch operatorów nadzorujących system);
 - ubezpieczenia społeczne $2,5 \text{ zł}/7,5 = 0,33$ zł na godzinę;
 - koszt energii elektrycznej potrzebnej do pracy drona przez 1/2 godziny – moc baterii 180 Wh, sprawność zasilacza 70%, sprawność baterii 80%, łączny pobór mocy 0,32 kWh. Koszt prądu wynosi $0,32 \cdot 0,6$ zł, a więc 19 groszy, koszt prądu do pracy na godzinę – 38 groszy;

²⁰ Zgodne z parametrami dronów założonymi przez firmę Amazon przedstawionymi w dokumencie FAA Grants Eight More UAS Exemptions. Federal Aviation Administration. Web. 17 Feb. 2015.

²¹ <https://www.dji.com/matrice600/info>

- koszt amortyzacji drona (wartość samolotu 15 600 zł, okres amortyzacji 60 miesięcy, 200 godzin pracy miesięcznie. Wynikający stąd koszt związany z amortyzacją drona na godzinę pracy wynosi 1,30 zł;
- koszt amortyzacji systemu informatycznego zarządzającego systemem logistycznym (koszt oprogramowania 200 000 zł, okres amortyzacji 60 miesięcy, 200 godzin pracy miesięcznie). Wynikający stąd koszt związany z amortyzacją oprogramowania sterującego na godzinę pracy drona wynosi 1,11 zł²²;
- stąd koszt godziny pracy drona bez ingerencji pracy ludzkiej wynosi 4,32 zł. Stąd biorąc pod uwagę, że każdy dron pracuje 10 godzin, dzienny koszt pracy 15 dronów jest równy 648,17 zł. Daje to średni koszt dostarczenia jednej przesyłki równy 2,16 zł (648,17 zł/300 przesyłek).

W przedstawionym studium przypadku, jak widać w tabeli 1, zastąpienie 15 kurierów samochodowych 15 dronami generuje oszczędności pomiędzy 7 533 750,00 zł (system logistyczny oparty na dronach obsługiwanych przez ludzi) a 9 727 287,50 zł (system automatyczny wykonywania lotów). Oznacza to, że każda złotówka wydana na inwestycję w system logistyczny oparty na dronach generuje od 32,00 oszczędności (drony sterowane przez ludzi) do 22,41 złotych oszczędności (system automatycznego sterowania dronami). Z tego porównania widać, że ze względu na niskie koszty pracy w Polsce, bardziej opłacalne jest zastosowanie systemu wykorzystującego ręczne sterowanie dronami. Nie należy jednak zapominać, że wraz z rozwojem systemów logistycznych wykorzystujących drony, koszty związane z oprogramowaniem informatycznym systemu bezobsługowego będą szybko spadać, co będzie oznaczać zajmowanie dominującej pozycji na rynku przez taką wersję łańcucha logistycznego. Z oczywistych względów jest to bardzo zachęcająca perspektywa.

Tabela 1. Zestawienie kosztów systemu logistycznego opartego na flocie samochodowej oraz dronach

	Średni koszt dostarczenia 300 przesyłek		
	z funkcjonowaniem systemu z kurierami samochodowymi	system oparty na dronach obsługiwanych przez ludzi	system oparty na dronach bezobsługowych
Dziennie	8 430,00	2 403,00	648,17
Rocznie	2107500,00	600 750,00	162 042,50
W okresie 5 lat (okres amortyzacji)	10 537 500,00	3 003 750,00	810 212,50
Nakłady inwestycyjne początkowe	1 200 000,00*	2 340 00,00	234 000,00 + 200 000,00**
Generowane oszczędności / nakłady inwestycyjne	-	7 533 750/234 000=32,20	9727 287,50 /434 000=22,41

*flota samochodowa

** flota samochodowa plus system informatyczny sterujący dronami

Źródło: opracowanie własne.

²² <http://aeromind.pl/produkt/quadrocopter-dron-walkera-scout-x4/>

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę, że liczba aptek w Polsce na dzień 1 sierpnia 2015 r. wynosiła 15 832²³, to w ciągu 5 lat rząd kwoty oszczędzanej poprzez zmianę systemu logistycznego w skali wszystkich aptek w Polsce byłby równy 1 mld złotych. Wynikające z przedstawionej analizy wnioski mają oczywiście charakter wstępny i nie obejmują swoim zakresem przypadków mogących zakłócać tak optymistyczne konkluzje. Można tutaj wskazać możliwość pojawienia się wielu niekorzystnych i nieprzewidywalnych sytuacji związanych z eksploatacją systemów logistycznych opartych na dronach, do których można zaliczyć koszty napraw skomplikowanych systemów elektronicznych dronów lub też koszty tworzenia systemów alternatywnych w takich sytuacjach.

BIBLIOGRAFIA

- Analiza kosztów hurtowej dystrybucji leków refundowanych w Polsce latach 2012-2013-2014, PricewaterhouseCoopers, http://www.pwc.pl/pl_PL/pl/publikacje/assets/hurtowa-dystrybucja-lekow-refundowanych-w-polsce-analiza-2012-2014-raport-pwc.pdf.
- Castekvecchi D., *Inwazja dronów*, „Świat Nauki”, 4 (224), kwiecień 2010.
- Kharchenko V., Prusov D., *Analysis of unmanned aircraft systems application in the civil field*, „Transport” (2012), 33543. Print.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 marca 2013 r. w sprawie wyłączenia zastosowania niektórych przepisów ustawy – Prawo lotnicze do niektórych rodzajów statków powietrznych oraz określenia warunków i wymagań dotyczących używania tych statków.
- Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. Prawo lotnicze (DzU z 2006 r. nr 100, poz. 696 z późn. zm.).

²³ <http://www.rynekaptek.pl/marketing-i-zarzadzanie/liczba-aptek-wciaz-rosnie,9518.html>

Waldemar Winter

WUK UM Bydgoszcz

Wyższa Szkoła Gospodarki

Wpływ ilości pojazdów i ich stanu technicznego na bezpieczeństwo ruchu drogowego

Streszczenie: W artykule zaprezentowano problematykę wpływu ilości pojazdów samochodowych poruszających się po naszych drogach i ich stanu technicznego na poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego. Przytoczono dane statystyczne dotyczące ilości pojazdów, a zwłaszcza ich przyrostu na przestrzeni ostatnich 10 lat oraz ilości pojazdów przejeżdżających przez Polskę w ruchu tranzytowym i ich wpływu na stan BRD. Przedstawiono także informacje dotyczące wyposażenia pojazdów w systemy bezpieczeństwa oraz zagadnienia związane z badaniem i określaniem stanu zdatności pojazdów. W uogólnieniu omówiono również działania dla poprawy stanu bezpieczeństwa w aspekcie wymogów Unii Europejskiej i przyjętego programu i strategii dla Polski – ujętej w Krajowym Programie Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego „GAMBIT”.

Słowa kluczowe: transport drogowy, bezpieczeństwo ruchu drogowego, zdarzenia drogowe, statystyka wypadków drogowych, GAMBIT, strategia.

1. Pojazd w ruchu drogowym

Z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego (mimo że statystyki tego nie akcentują) jednym z najważniejszych elementów tego bezpieczeństwa jest pojazd, a zwłaszcza jego stan techniczny. Stan techniczny pojazdów, jak już wspomniano, jest jednym z czynników o istotnym znaczeniu dla bezpieczeństwa ruchu drogowego, szczególnie w ekstremalnych warunkach, przy dużym natężeniu ruchu, w złych warunkach atmosferycznych, przy dużych prędkościach jazdy. Odpowiednio wyposażony i sprawny samochód pozwala na skoncentrowanie się kierującego na właściwej obserwacji drogi, zmniejsza zmęczenie kierowcy, pozwala skutecznie i szybko podejmować reakcje i realizować właściwe manewry. Wpływ pojazdu na szeroko rozumiane bezpieczeństwo ruchu drogowego należy rozpatrywać w aspekcie tzw. bezpieczeństwa czynnego i bezpieczeństwa biernego.

Przez pojęcie czynnego bezpieczeństwa pojazdu rozumie się zespół tych cech konstrukcyjnych, które umożliwiają kierowcy zmniejszenie prawdopodobieństwa

powstania kolizji drogowej. Istotną cechą tego aspektu bezpieczeństwa jest to, że dotyczy mechanizmów i urządzeń pojazdu, które pozwalają kierowcy podjąć określone działanie przed zaistnieniem kolizji drogowej i w celu jej uniknięcia (a także niekiedy działania te optymalizują). Z pojęciem bezpieczeństwa czynnego wiążą się właściwości dynamiczne pojazdu, takie jak: zdolność do ograniczania poślizgu i zarzucenia, zmniejszenie odrywania koła od nawierzchni podczas hamowania, duża zdolność do przyspieszania na śliskiej nawierzchni. Ważna jest tu także skuteczność świateł pojazdu, zapewnienie kierowcy odpowiedniego pola widzenia, a także, co ostatnio jest coraz bardziej doceniane, warunki komfortu pracy kierowcy, np. w postaci ergonomicznych foteli i skutecznej klimatyzacji wnętrza.

Bezpieczeństwo bierne pojazdu to natomiast ten zespół cech, które mają minimalizować skutki zaistniałej kolizji drogowej. Można tu rozróżnić dwa aspekty:

- bierne bezpieczeństwo wewnętrzne, którego istota polega na zmniejszeniu prawdopodobieństwa i rozmiarów doznania obrażeń lub śmierci przez osoby znajdujące się w pojeździe (a także zwiększenie zabezpieczenia przewożonych ładunków);
- bierne bezpieczeństwo zewnętrzne, które ma zmniejszać prawdopodobieństwo i rozmiary powstania obrażeń u innych uczestników ruchu (znajdujących się poza uczestniczącymi w kolizji pojazdami) [1].

Przy rozważaniu udziału pojazdu w sferze bezpieczeństwa ruchu drogowego niezwykle ważne jest uświadomienie sobie następujących przesłanek:

1. Żadne, najbardziej nowoczesne systemy i urządzenia techniczne wprowadzane do pojazdów nie są w stanie działać poza prawami fizyki, a nieprzekraczalnym ograniczeniem ich działania jest wielkość sił tarcia, jakie w danych warunkach drogowych mogą powstać pomiędzy nawierzchnią jezdni a oponami kół pojazdu. Z chwilą przekroczenia tej granicy żaden, nawet najbardziej wyposażony w elektroniczne systemy wspomaganie pracy kierowcy pojazd, nie uchroni kierującego przed utratą panowania nad pojazdem.
2. Wszystkie urządzenia i systemy bezpieczeństwa czynnego mają w istocie tylko poprawiać (korygować) błędy popełniane przez kierującego, poprzez minimalizowanie negatywnego wpływu tych błędów m.in. na stateczność ruchu pojazdu. Ponieważ (niestety) całkowita eliminacja takich błędów jest niemożliwa, zaopatruje się pojazdy w systemy i urządzenia bezpieczeństwa biernego, których zadaniem jest minimalizować skutki, na jakie narażeni są pasażerowie pojazdu i inni uczestnicy ruchu w razie zderzenia.

Badania wskazują, że niewielki procent ogólnej liczby wypadków jest wynikiem wad pojazdów, a pomimo coraz wyższego standardu pojazdów liczba wypadków drogowych wcale nie maleje. Daje się to tłumaczyć wzrastającym poczuciem bezpieczeństwa i własnej doskonałości kierowców, które wynika z korygu-

jącego działania systemów czynnego bezpieczeństwa pojazdu – czyli: w miarę, jak rośnie standard bezpieczeństwa czynnego pojazdów (tj. im łatwiej i bardziej stabilnie prowadzi się pojazd), tym bardziej rośnie brawura i ryzyko kierowców. Jednak zjawisko to, nazywane „Risk Compensation”, tylko częściowo pomniejsza korzyści wynikające z wyposażenia pojazdów w nowe elementy bezpieczeństwa. Informacje o małej liczbie wypadków spowodowanych wadą pojazdu są mylące, ponieważ odnoszą się tylko do usterek i niesprawności zespołów pojazdu, a nie do czynników projektowych pojazdu, które nie są uważane za wadę, takich jak np. niebezpieczny zderzak przedni powodujący wzrost liczby pieszych zabitych przez uderzenie o 50%. Na zmniejszenie liczby ofiar w wypadkach i ciężkości obrażeń znaczny wpływ ma możliwość wprowadzania rozwiązań konstrukcyjnych podnoszących bezpieczeństwo czynne i bierne. Te rozwiązania powinny być wprowadzane we wszystkich klasach pojazdów.

Rozpatrując system – użytkownik ruchu drogowego (U) – pojazd (P) – otoczenie (O) można wykazać, że usterki techniczne samochodu są przyczyną zaledwie 2–2,5% kolizji, natomiast udział czynnika ludzkiego przekracza 90%, przy czym błędne zachowanie kierowcy jest przyczyną około 70% kolizji [1]. Bez działania czynnika ludzkiego do kolizji dojść nie może, ale warto zauważyć, że bez pojazdu również. Dlatego celowe jest dołożenie wszelkich starań, aby konstrukcja pojazdu pozwalała na minimalizację skutków błędów popełnianych przez człowieka.

Od początku lat 90. liczba pojazdów zarejestrowanych w Polsce systematycznie rośnie (tabela 1).

Tabela 1. Liczba pojazdów silnikowych w latach 2005–2014

Lata	Pojazdy silnikowe		W tym:					
			Samochody osobowe		Samochody ciężarowe		Motocykle	
	Ogółem	2005=100%	Ogółem	2005=100%	Ogółem	2005=100%	Ogółem	2005=100%
2005	16 815 923	100,0	12 339 353	100,0	2 177 901	100,0	753 648	100,0
2006	18 035 047	107,2	13 384 229	108,5	2 246 294	103,1	784 176	104,1
2007	19 471 836	115,8	14 588 739	118,2	2 345 068	107,7	825 305	109,5
2008	21 336 913	126,9	16 079 533	130,3	2 511 677	115,3	909 144	120,6
2009	22 024 697	131,0	16 494 650	133,7	2 595 485	119,2	974 906	129,4
2010	23 037 149	137,0	17 239 800	139,7	2 767 035	127,1	1 013 014	134,4
2011	24 189 370	143,8	18 125 490	146,9	2 892 064	132,8	1 069 195	141,9
2012	24 875 717	147,9	18 744 412	151,9	2 920 779	134,1	1 107 260	146,9
2013	25 683 575	152,7	19 389 446	157,1	2 962 064	136,0	1 153 169	153,0
2014	26 472 274	157,4	20 003 863	162,1	3 037 427	139,5	1 189 527	157,8

Źródło: dane GUS.

Położenie naszego kraju na mapie Europy, jego usytuowanie na szlaku transportowym Wschód – Zachód, generuje bardzo duży ruch tranzytowy. Jak wynika z danych Komendy Głównej Straży Granicznej, w 2015 r. przez zewnętrzne granice UE do Polski wjechały **14 141 322** pojazdy, w tym **12 375 843** to samochody osobowe (tabela 2).

Tabela 2. Pojazdy – wjazd do Polski na poszczególnych odcinkach granicy zewnętrznej UE

Odcinek granicy państwowej RP	Liczba pojazdów		
	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe	Autobusy
z Federacją Rosyjską	3 593 863	158 365	18 620
z Republiką Białoruś	2 464 882	888 266	60 780
z Ukrainą	6 317 098	547 083	92 365
Ogółem	12 375 843	1 593 714	171 765

Źródło: dane z Zarządu Granicznego Komendy Głównej Straży Granicznej.

Liczba rejestrowanych i przejeżdżających przez Polskę pojazdów jest ogromna, a to wymusza zwiększone natężenie ruchu, co warunkuje potrzeby doskonalenia systemu bezpieczeństwa ruchu pojazdów.

2. Stan zdatności pojazdu

Z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu do najważniejszych zespołów konstrukcyjnych samochodu należy zaliczyć (tabela 3): skuteczny układ hamulcowy, właściwie działający układ kierowniczy i prawidłowo dobrane elementy zawieszenia [8].

Tabela 3. Liczba usterek stwierdzonych w pojazdach biorących udział w wypadkach drogowych w roku 2015

Braki techniczne	Liczba
Braki w oświetleniu	35
Braki w ogumieniu	12
Usterki układu hamulcowego	9
Usterki układu kierowniczego	2
Inne usterki	7
Ogółem	65

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komenda Główna Policji, Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce w 2015 r.

W 2015 r. w 41 wypadkach drogowych, w których zginęło 10 osób, a rany odniosło 41 osób, stwierdzono usterki techniczne pojazdów. Takich usterek odnotowano 65, najwięcej stwierdzono braków w oświetleniu (53,8% ogółu) oraz niewłaściwy stan ogumienia (18,5%). Jednocześnie wskazać należy, że liczba wypadków nie jest tożsama z liczbą stwierdzonych nieprawidłowości dotyczących stanu technicznego pojazdu, ponieważ w 1 wypadku mogło wystąpić kilka usterek.

Analizując dane statystyczne dotyczące przyczyn wypadków spowodowanych stanem technicznym pojazdu, można stwierdzić, że niesprawne hamulce są jedną z głównych przyczyn wypadku drogowego. Przyczyny wypadków, określane jako „zbyt duża prędkość”, „zarzucenie samochodu” czy „poślizg”, można w dużym stopniu wiązać również ze stanem hamulców i budową układu hamulcowego. Dlatego zagadnienie hamowania jest jednym z najważniejszych dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Układy hamulcowe samochodu znajdują się na pierwszym miejscu, gdy analizujemy wpływ zespołów konstrukcyjnych samochodu na powstanie wypadku drogowego.

Układ hamulcowy samochodu powinien umożliwić:

- zmniejszanie prędkości jazdy i zatrzymywanie samochodu
- unieruchamianie stojącego samochodu,
- utrzymywanie stałej prędkości podczas zjeżdżania ze wzniesienia [1].

Zatrzymanie samochodu w wyniku nagłego hamowania powinno nastąpić na możliwie najkrótszej drodze. Pociąga to za sobą konieczność maksymalnego wykorzystania przyczepności opon. Charakterystyki układu hamulcowego powinny być stałe, łatwe do kontrolowania przez kierowcę podczas zwalniania lub zatrzymania samochodu i dostosowujące się do aktualnych warunków jazdy.

Wymienione zadania są realizowane zwykle przez odrębne układy, którymi są:

- roboczy układ hamulcowy: zespół mechanizmów służący do zmniejszania prędkości jazdy w sposób płynny lub zatrzymania samochodu podczas jego użytkowania;
- awaryjny układ hamulcowy: zespół mechanizmów służący do doraźnego zastąpienia uszkodzonego roboczego układu hamulcowego;
- postojowy układ hamulcowy: zespół mechanizmów służący do unieruchamiania stojącego samochodu; musi być tak skonstruowany, aby jego działanie było możliwe bez udziału kierowcy; pozwala unieruchomić pojazd na wzniesieniu lub spadku [1].

3. Bezpieczeństwo ruchu pojazdów

Kontrole techniczne pojazdów mają zasadnicze znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Uszkodzenia techniczne bardzo często prowadzą do wypadków. Stanowią one przyczynę ~ 6% wszystkich wypadków samochodowych w ciągu roku na drogach Europy. Podobnie ~ 8% wszystkich wypadków z udziałem motocyklistów spowodowanych jest usterkami technicznymi [5].

Przeprowadzone niedawno w Wielkiej Brytanii i w Niemczech badania wskazują na to, że do 10% samochodów przez cały czas ma usterkę, uniemożliwiającą osiągnięcie pozytywnego wyniku kontroli technicznej [2].

Ponadto na mocy obowiązujących obecnie przepisów wiele uszkodzeń technicznych o poważnych skutkach dla bezpieczeństwa (dotyczących np. ABS i elektronicznej kontroli stateczności) nie jest jeszcze objętych kontrolą.

Obowiązujące przepisy UE, określające minimalne standardy dotyczące kontroli pojazdów, pochodzą z 1997 r. i były nowelizowane jedynie w niewielkim zakresie. Od tego czasu samochody, zachowania kierowców i technika uległy wielu zmianom.

Wprowadzenie nowych przepisów dotyczących badań technicznych pojazdów (w Polsce po ostatniej nowelizacji, która miała miejsce w październiku 2012 r., planowane jest dopiero w roku 2018) powinno zapobiec dalszym wypadkom, spowodowanym usterkami technicznymi. Jazda samochodem, niespełniającym odpowiednich wymagań bezpieczeństwa ruchu drogowego, stanowi zagrożenie dla kierowcy, jak również dla jego pasażerów, którymi mogą być jego krewni, przyjaciele lub koledzy z pracy. Co więcej, taka jazda stanowi zagrożenie dla pozostałych użytkowników dróg [7].

We wszystkich przypadkach, w ramach proponowanych przepisów, ustanawia się wspólne dla całej UE minimalne standardy, dotyczące kontroli pojazdów, przy czym państwa członkowskie mają możliwość zaostrożenia przepisów, jeżeli uznają to za stosowne.

Podczas kontroli drogowych policja sprawdza nie tylko trzeźwość kierowców, ale także stan techniczny pojazdów. Kierowca niesprawnego samochodu może w najmniej oczekiwanym momencie stracić nad nim panowanie, doprowadzając do tragicznego w skutkach wypadku. Pamiętać należy o tym, że nawet kilkunastoletnie auto może być w dobrym stanie technicznym – pod warunkiem, że właściciel nie oszczędza na przeglądach technicznych, niezbędnych naprawach oraz oryginalnych częściach [7].

Z pewnością zły stan techniczny samochodów jest czynnikiem mającym bezpośredni wpływ na dużą liczbę wypadków w Polsce. Regularne przeglądy techniczne to dla wielu użytkowników i nabywców pojazdów wciąż tylko konieczność czy obowiązek, a nie rutyna, związana z odpowiedzialnym i bezpiecznym poruszaniem się po drogach. Po zakupie używanego samochodu nabywca powinien zarezerwować co najmniej kilkaset złotych na dodatkowe

badania i niezbędną obsługę techniczną pojazdu. Dla statystycznego polskiego kierowcy stanowi to dosyć duży wydatek, jednak do świadomości kierowców musi dotrzeć fakt, że sprawne techniczne auto oznacza większe bezpieczeństwo.

Główne elementy nowych przepisów, które chce wprowadzić Unia, to:

- wprowadzenie obowiązku badań przydatności do ruchu skuterów i motorowerów w całej UE. Kierowcy motocykli i skuterów, zwłaszcza ci najmłodsi, stanowią grupę najwyższego ryzyka wśród użytkowników dróg;
- zwiększenie częstotliwości okresowych badań przydatności do ruchu drogowego w przypadku starych pojazdów. Pomiędzy 5. a 6. rokiem użytkowania, liczba poważnych wypadków, spowodowanych usterką techniczną, znacząco się zwiększa;
- zwiększenie częstotliwości badań w przypadku samochodów osobowych i samochodów dostawczych o szczególnie wysokim przebiegu. Badania tych samochodów zostaną ujednolicone z badaniami innych pojazdów o wysokim przebiegu, takich jak taksówki, karetki pogotowia itd.;
- poprawa jakości badań przydatności pojazdów do ruchu poprzez ustanowienie wspólnych minimalnych standardów w odniesieniu do usterek, urządzeń i inspektorów;
- ograniczenie fałszowania przebiegu dzięki rejestracji odczytów liczników. We wszystkich przypadkach w ramach proponowanych przepisów ustanawia się wspólne dla całej UE minimalne standardy dotyczące kontroli pojazdów, przy czym państwa członkowskie mają możliwość zaostrożenia przepisów, jeżeli uznają to za stosowne.

Problemy bezpieczeństwa czynnego są silnie związane ze statecznością samochodu [1]. Ważnym zagadnieniem jest analiza sił występujących między kołami samochodu a nawierzchnią drogi, zwanych siłami przyczepności. Problemy dotyczą stateczności podłużnej (ruch prostoliniowy samochodu) i stateczności poprzecznej (ruch po łuku, wywracanie samochodu). Nowoczesne samochody posiadają wiele urządzeń ułatwiających kierowcy zachowanie bezpiecznego manewrowania samochodem. Należy zaliczyć do nich urządzenia przeciwoślizgowe chroniące przed utratą stateczności podczas hamowania (ABS), rozpydzania samochodu (ASR), jazdy po łuku (ESP) [1]. Zmniejszenie prawdopodobieństwa utraty stateczności można też uzyskać poprzez odpowiednią konstrukcję opon i właściwe dopasowanie charakterystyk zawieszenia samochodu.

Wysoki poziom bezpieczeństwa biernego w samochodzie można uzyskać dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu nadwozia, przez odpowiednie rozmieszczenie i ukształtowanie tzw. stref kontrolowanego zgniotu oraz zastosowaniu odpowiednich urządzeń wewnątrz kabiny: pasów bezpieczeństwa, poduszek powietrznych, zagłówków, nowoczesnych foteli i fotelików do przewożenia dzieci.

Wskazane tu przepisy, zalecenia i formy działania mają na celu kształtowanie bezpieczeństwa ruchu pojazdów i stanowią podstawę analizy wpływu stanu technicznego pojazdów na liczbę zdarzeń drogowych.

4. Wyposażenie pojazdów w systemy bezpieczeństwa

Od roku 2014 prowadzony jest na zlecenie Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego (KRBRD) ogólnopolski monitoring zachowań uczestników ruchu drogowego oraz badania, których celem było m.in. określenie poziomu bezpieczeństwa pojazdów rzeczywiście uczestniczących w ruchu oraz opracowanie metodologii systematycznego prowadzenia badań bezpieczeństwa pojazdów w Polsce. Wnioski mogą posłużyć do ustalenia zakresu systematycznego, ogólnopolskiego monitoringu poziomu bezpieczeństwa pojazdów w Polsce.

Jest to pierwsze tego typu badanie przeprowadzone w Polsce. Przyjęcie metody szacowania rozmiaru i struktury stanu floty samochodów może być przydatne w ocenie bezpieczeństwa pojazdów w Polsce, a na tej podstawie podjęcia właściwej polityki prewencyjnej mającej na celu zwiększenie bezpieczeństwa. Monitorowanie zmian w następnych latach pozwoli na ewaluację prowadzonych działań.

Struktura pojazdów w Polsce według CEP [5]:

- W Polsce w Centralnej Ewidencji Pojazdów zarejestrowanych na dzień 31.12.2014 r. było 25 683 tys. wszystkich pojazdów, a w tym 19 389 tys. samochodów osobowych. Szacuje się, że pojazdów eksploatowanych, rzeczywiście uczestniczących w ruchu było 19 221 442 pojazdy, a w tym 14 383 099 samochodów osobowych. W poszczególnych grupach wiekowych po wyeliminowaniu pojazdów nieeksploatowanych, zmniejsza się liczba i udział pojazdów zaawansowanych wiekowo i jednocześnie obserwowany jest wzrost udziału pojazdów nowych.
- W grupie pojazdów eksploatowanych, rzeczywiście uczestniczących w ruchu, samochody osobowe stanowią 74,8%. Średni wiek samochodów osobowych zarejestrowanych w CEP to 17,5 lat, a średni wiek samochodów osobowych eksploatowanych to 12,8 lat. Samochody osobowe w wieku 11-20 lat stanowią ponad 60% ogółu wszystkich samochodów osobowych. Najmłodsze samochody osobowe (w wieku do 5 lat) stanowią 10% ogółu. Najstarsze samochody osobowe (ponad dwudziestoletnie) stanowią 9% ogółu. Najpopularniejsze marki samochodów osobowych w Polsce to: Volkswagen – 13,7%, Opel – 12,1%, Fiat – 9,6%, Ford – 7,5%, Renault – 7,1% (co razem stanowi 50% wszystkich samochodów osobowych).

- W 2014 r. w Polsce zarejestrowanych było 7 824 052 samochodów osobowych sprowadzanych z zagranicy (54,4%), a kupionych w Polsce było 6 559 047 (45,6%).
- Badania ankietowe wykazały, że samochody osobowe mają wyposażenie (w systemy i urządzenia bezpieczeństwa) na wyższym poziomie, niż wynikałoby to z bazy CEP, która pozwala określić jedynie poziom minimalny:
 - pasy bezpieczeństwa z przodu są we wszystkich samochodach osobowych (100% badania ankietowe – 99,9% baza CEP);
 - pasy bezpieczeństwa z tyłu są prawie we wszystkich samochodach osobowych (99,7% badania ankietowe – 93% baza CEP);
 - zagłówki z przodu są prawie we wszystkich samochodach osobowych (99,6% badania ankietowe – 86% baza CEP);
 - zagłówki z tyłu są prawie we wszystkich samochodach osobowych (96,8% badania ankietowe – 86% baza CEP);
 - poduszka powietrzna kierowcy jest dużo częściej zamontowana w samochodach osobowych, niż wynika to z przepisów (93% badania ankietowe – 34% baza CEP);
 - ABS jest dużo częściej zamontowany w samochodach osobowych, niż wynika to z przepisów (86% badania ankietowe – 20% baza CEP);
 - ESP jest dużo częściej zamontowane w samochodach osobowych, niż wynika to z przepisów (46% z badań ankietowych – 5,6% z bazy CEP).

Ponadto z badań ankietowych wynika, że ponad połowa kierowców i właścicieli pojazdów (52%) nie wie, co to jest system Euro NCAP. Tylko 18% ankietowanych wie, ile gwiazdek posiada ich pojazd. Osoby znające system Euro NCAP i posiadające wiedzę o ilości gwiazdek przyznanych posiadanemu samochodowi to właściciele nowych samochodów, a co za tym idzie, samochodów wyposażonych w większość urządzeń poprawiających bezpieczeństwo.

Badania ankietowe pokazały też, że z wiekiem maleje aktywność pojazdów i ich udział w rzeczywistym ruchu – 86% udziału w rzeczywistym ruchu stanowią samochody osobowe w wieku do 15 lat. Porównanie udziału w ruchu z ilością zarejestrowanych pojazdów wskazuje na nadreprezentatywność pojazdów najmłodszych w wieku 0-5 lat i nieco mniejszą pojazdów w wieku 6-10 lat. Powyżej tego wieku pojazdy zaczynają przejeżdżać mniej kilometrów, a więc rzadziej uczestniczą w ruchu.

Porównanie bazy CEP z bazą SEWIK wskazuje, że udział samochodów osobowych w wypadkach jest zależny od wieku. Młodsze pojazdy w wieku 0-10 lat uczestniczą rzadziej w wypadkach niż pojazdy starsze, których udział w wypadkach śmiertelnych jest większy niż ich udział procentowy w liczbie pojazdów w Polsce i ich udział w rzeczywistym ruchu. Klasyfikację bezpieczeństwa pojaz-

dów w Polsce wykonano na podstawie wyników badań ankietowych, biorąc jako kryterium wiek pojazdu oraz jego wyposażenie w urządzenia podnoszące bezpieczeństwo. Wszystkie samochody zostały przypisane do V poziomów bezpieczeństwa (tabela 4):

- 28% samochodów osobowych posiada poziom bezpieczeństwa wysoki (poziom IV) i podwyższony (poziom V), a jednocześnie pojazdy te stanowią 36% rzeczywistego ruchu w Polsce;
- 22% samochodów osobowych jeżdżących po drogach posiada minimalny poziom bezpieczeństwa (poziom I), ale ich udział w ruchu wynosi zaledwie 15%.

Tabela 4. Klasyfikacja bezpieczeństwa pojazdów i ich udział w ruchu drogowym

Poziom bezpieczeństwa	Nazwa	Udział w ogólnej liczbie pojazdów	Udział w ruchu drogowym
I	Bezpieczeństwo minimalne	22%	15%
II	Bezpieczeństwo podstawowe	26%	25%
III	Bezpieczeństwo umiarkowane	23%	24%
IV	Bezpieczeństwo podwyższone	22%	26%
V	Bezpieczeństwo wysokie	7%	10%

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego – Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2015 r., Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, Warszawa 2016.

Wskazane wyposażenie i struktura wiekowa pojazdów w ruchu drogowym uzasadnia potrzebę uwzględnienia parametrów technicznych pojazdów w budowie właściwego modelu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce.

5. Badania zdatności pojazdów

Podczas eksploatacji, na skutek procesów wymuszających starzenie, następuje zmiana wartości parametrów struktury samochodu. Stopniowo kumulujące się zmiany powodują osiągnięcie granicznych wartości parametrów struktury, przy których następuje zniszczenie elementu lub taką zmianę właściwości techniczno-ekonomicznych pojazdu, że dalsza eksploatacja będzie niemożliwa lub nieopłacalna. Praktycznie są ustalane dopuszczalne wartości parametrów struktury [4].

Podstawową przyczyną powodującą zagrożenia zdrowia i życia człowieka w systemach transportu drogowego jest stan ograniczonej zdatności pojazdu [4].

W literaturze z zakresu niezawodności maszyn wyróżnia się z reguły dwa stany; *stan zdatności* <1> oraz *stan niezdatności* <0> [4]. Natomiast z badań eksploatacyjnych wynika, że między tymi stanami można wyróżnić nieskończony zbiór stanów ograniczonej zdatności.

Przez stan ograniczonej zdatności systemu należy rozumieć taki stan, w którym wystąpiło przekroczenie dopuszczalnej wartości przez dowolną cechę elementu systemu, występującą w opisie stanu tego elementu, nie powodując niemożliwości realizacji zadania przez system.

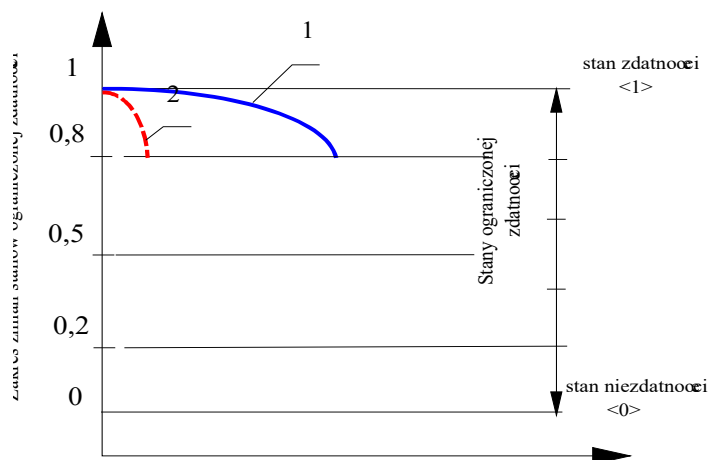
Na rysunkach 1÷4 przedstawiono graficzną interpretację wpływu stanów ograniczonych zdatności wynikających z uszkodzeń podsystemów, o zróżnicowanej istotności na obniżenie poziomu zdatności. Jak widać na rysunkach, między stanem zdatności $\langle 1 \rangle$ a stanem niezdatności $\langle 0 \rangle$ istnieje nieskończony zbiór stanów ograniczonej zdatności.

Podczas analizy zmian tych stanów oraz zakresów poziomów ich zmian należy wziąć pod uwagę zarówno **istotność podsystemów oraz jak daleko wartości cech tych podsystemów przekroczyły dopuszczalny przedział tolerancji**. Należy przy tym mieć na uwadze, że uszkodzenie podsystemu nieistotnego nie powoduje dużej różnicy zmiany stanu systemu od stanu zdatności, natomiast uszkodzenie podsystemu krytycznego powoduje z reguły zmianę stanu zdatności systemu $\langle 1 \rangle$ na stan niezdatności $\langle 0 \rangle$ [4].

W zależności od rodzaju uszkodzenia podsystemu, kształt krzywej odzwierciedlającej przebieg zmian stanów może być łagodny (krzywa 1) lub bardziej ostry (krzywa 2).

Powyższe rozważania przedstawiono w czterech przypadkach:

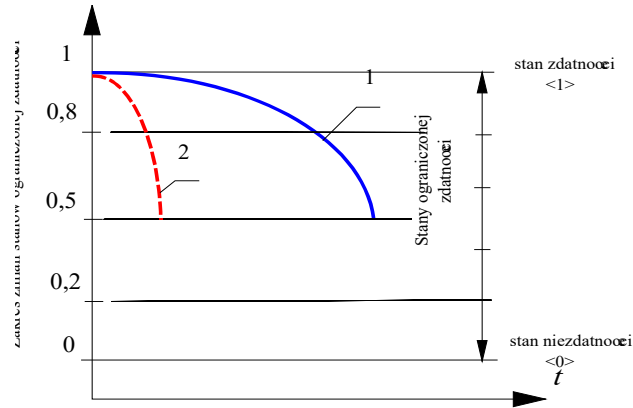
P1 – uszkodzenie podsystemu nieistotnego powodujące zmianę stanu zdatności w zakresie bezpiecznym $\langle 1 \div 0,8 \rangle$ charakteryzującym się brakiem wpływu na powstawanie zdarzeń drogowych – rysunek 1.



Rysunek 1. Wpływ uszkodzeń podsystemów nieistotnych na zmianę stanu zdatności środka transportu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Woropay, P. Bojar, *Analiza zawodności bezpieczeństwa systemów transportowych. Postępy w konstrukcji i sterowaniu*, Wydawnictwo UTP, Bydgoszcz 2005.

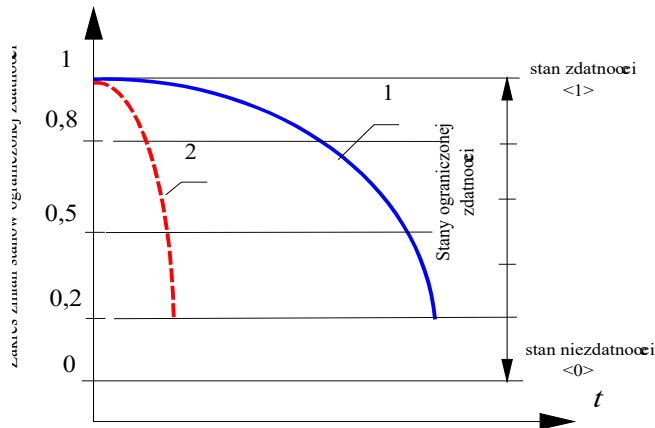
P2 – uszkodzenie podsystemu mało ważnego, powodujące zmianę stanu zdadności w zakresie dopuszczalnym $\langle 1 \div 0,5 \rangle$ charakteryzującym się możliwością wywołania kolizji drogowych – rysunek 2.



Rysunek 2. Wpływ uszkodzeń podsystemów mało ważnych na zmianę stanu zdadności środka transportu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Woropay, P. Bojar, *Analiza zawodności bezpieczeństwa systemów transportowych. Postępy w konstrukcji i sterowaniu*, Wydawnictwo UTP, Bydgoszcz 2005.

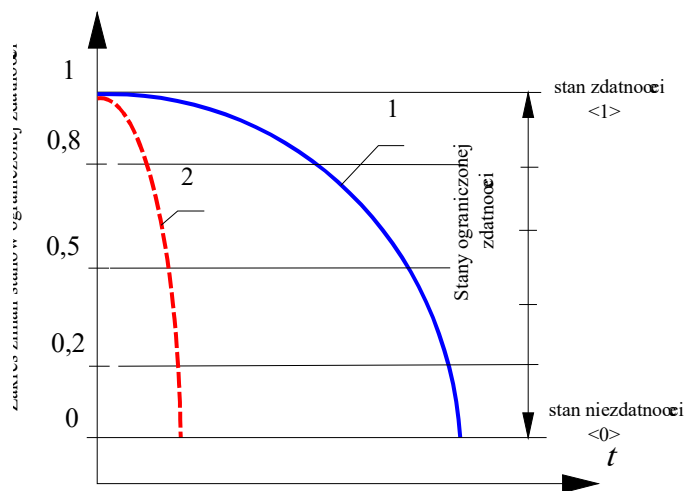
P3 – uszkodzenie podsystemu ważnego, powodujące zmianę stanu zdadności w zakresie niebezpiecznym $\langle 1 \div 0,2 \rangle$ charakteryzującym się możliwością wywołania kolizji i wypadków drogowych oraz ofiar ludzkich – rysunek 3.



Rysunek 3. Wpływ uszkodzeń podsystemów ważnych na zmianę stanu zdadności środka transportu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Woropay, P. Bojar, *Analiza zawodności bezpieczeństwa systemów transportowych. Postępy w konstrukcji i sterowaniu*, Wydawnictwo UTP, Bydgoszcz 2005.

P4 – uszkodzenie podsystemu krytycznego powodujące zmianę stanu zdatności w zakresie niedopuszczalnym (katastroficznym) $<1 \div 0>$ charakteryzującym się wywołaniem kolizji i wypadków drogowych oraz ofiar śmiertelnych – rysunek 4.



Rysunek 4. Wpływ uszkodzeń podsystemów krytycznych na zmianę stanu zdatności środka transportu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: M. Woropay, P. Bojar, *Analiza zawodności bezpieczeństwa systemów transportowych. Postępy w konstrukcji i sterowaniu*, Wydawnictwo UTP, Bydgoszcz 2005.

Badania zdatności pojazdów powinny obejmować wszystkie elementy badanego pojazdu odpowiednio do jego konstrukcji, budowy i wyposażenia. Z tego względu, w razie potrzeby, należy uwzględnić szczególne wymagania dotyczące poszczególnych kategorii pojazdów. Z uwagi na bezpieczeństwo ruchu drogowego, ochronę środowiska i uczciwą konkurencję, należy zapewnić odpowiednie utrzymanie i kontrole pojazdów uczestniczących w ruchu, tak aby zachowywały właściwości określone w homologacji typu w sposób zasadniczo nie pogorszony przez cały okres użytkowania.

Oprócz pozycji dotyczących bezpieczeństwa, zabezpieczeń i ochrony środowiska, kontrola drogowa powinna obejmować identyfikację pojazdu w celu wyboru odpowiednich badań i norm kontrolnych, co umożliwi zarejestrowanie wyników badań i egzekwowanie zgodności z innymi wymogami prawnymi.

Z uwagi na aktualny poziom zaawansowania technicznego pojazdów, wykaz badanych podzespołów powinien również obejmować nowoczesne układy elektroniczne. Aby usprawnić funkcjonowanie rynku wewnętrznego i poprawić jakość metod stosowanych w badaniach zdatności do ruchu drogowego, wyniki badania należy przedstawić w postaci certyfikatu stwierdzającego zdatność do ruchu drogowego, który powinien zawierać określone elementy podstawowe.

W celu dalszej harmonizacji badań zdatności pojazdów należy wprowadzić odpowiednie metody badań w odniesieniu do każdego badanego elementu.

BIBLIOGRAFIA

- Hebda M., Mazur T., *Podstawy eksploatacji pojazdów samochodowych*, WKiŁ, Warszawa 1980.
- Komenda Główna Policji, Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce w 2015 r.
- Krajowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2005–2007–2013 „GAMBIT” 2005, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 4/2015.
- Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego – Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2015 r., Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa, Warszawa 2016.
- Wicher J., *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa 2002.
- Winter W., Żółtowski B., *Czynniki techniczne w ryzyku powstawania wypadków drogowych*, „Mechanika”, nr 84, Kielce 2006.
- Winter W., Żółtowski B., *Kształtowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego pojazdów samochodowych*, „Diagnostyka”, z. 33, Borówno 2005.
- Woropay M., Bojar P., *Analiza zawodności bezpieczeństwa systemów transportowych. Postępy w konstrukcji i sterowaniu*, Wydawnictwo UTP, Bydgoszcz 2005.