

Efektywne planowanie transportu multimodalnego

DOI: 10.15199/62.2018.9.2

Przedstawiono problematykę istotności planowania procesów transportowych ze szczególnym uwzględnieniem złożoności istoty transportu multimodalnego. Wskazano możliwe rozwiązania wspierające te procesy oraz przedstawiono dwa główne elementy narzędzia wypracowanego w ramach projektu ChemMultimodal. Opisano dobrą praktykę firmy Synthos SA polegającą na zaplanowaniu i zmianie procesu transportu multimodalnego z wykorzystaniem przedstawionego narzędzia. W efekcie tej praktyki firma osiągnęła ograniczenie kosztów transportu o 25% oraz znaczną obniżkę emisji CO₂ w transporcie multimodalnym.

Przemysł chemiczny odgrywa szczególną rolę ze względu na wartość ekonomiczną i duże wolumeny ilościowe przepływów surowców, półproduktów i produktów gotowych w globalnych, międzynarodowych i krajowych sieciach dostaw, np. w Europie Środkowej transport realizowany przez przedsiębiorstwa chemiczne w 2015 r. stanowił 8% transportu towarowego¹⁾. Wykorzystywanie metod i narzędzi planowania przez przedsiębiorstwa z branży chemicznej może wywierać istotny wpływ na doskonalenie procesów i prowadzić do zwiększenia ich efektywności, tym bardziej, że koszty łańcucha dostaw stanowią 60–80% całkowitych kosztów działalności producentów w tej branży²⁾. Planowanie obejmuje różne obszary zarządzania po stronie podażowej i popytowej łańcuchów dostaw, a zintegrowanie w przedsiębiorstwie i w relacjach z partnerami biznesowymi istotnie pomaga w dążeniu do optymalnych rozwiązań. Zarządzanie procesami zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji generuje potrzeby transportowe, które są uwzględniane w planowaniu transportu i stanowią podstawę dla doskonalenia struktur transportowych i systematycznego wdrażania racjonalnych rozwiązań³⁾.

Planowanie procesów transportowych stanowi kilkuetapowy proces, którego głównym

celem jest identyfikacja i analiza różnych strategii oraz projektów rozwoju transportu⁴⁾. Jego pierwszy etap polega na określeniu uwarunkowań determinujących z jednej strony problemy i wyzwania, a z drugiej szanse i możliwości dla zarządzania transportem. W ich kontekście w drugim etapie zostaje opracowana strategiczna wizja rozwoju transportu. Na jej podstawie w trzecim etapie są określane cele zarządzania transportem, wyznaczające jednocześnie kluczowe założenia i kierunki dla planowania. W czwartym etapie zostają usystematyzowane kryteria oraz mierniki oceny efektywności procesów transportowych. Następnie gromadzenie danych i ich analiza służą projektowaniu różnych rozwiązań, a wybrane spośród nich są rozwijane w planach i wdrażane w projektach transportowych. W ostatnim etapie planowania są monitorowane efekty rozwiązań transportowych, które podlegają doskonaleniu w dążeniu do osiągnięcia celów lub zmianom zgodnie z potrzebą ich rekonfiguracji w obliczu zmieniających się uwarunkowań.

Najsilniejszy wpływ na strategię przedsiębiorstw chemicznych wywierają takie trendy, jak globalizacja, konsolidacja, standaryzacja związana z presją na wysokość marż, rozwój innowacji, rozszerzanie zakresu regulacji prawnych oraz zrównoważony rozwój⁵⁾. Z kolei na ich decyzje i działania w zarządzaniu transportem oddziałują przede wszystkim uwarunkowania polityczno-prawne, ekonomiczne, technologiczne, ekologiczne i społeczne⁵⁾. Strategiczną wizję rozwoju transportu w obliczu tych uwarunkowań kształtują wymagania zrównoważonego rozwoju. Determinują one ekonomiczne, społeczne i środowiskowe cele, kryteria i mierniki efektywności w dążeniu do osiągnięcia długookresowej konkurencyjności rozwiązań transportowych.

Projektowanie procesów transportowych w przemyśle chemicznym ma swą specyfikę. W szczególności warto zwrócić uwagę na to, że większość przepływów fizycznych stanowią ładunki niebezpieczne, a w ich transporcie i magazynowaniu priorytety stanowią bezpieczeństwo i niezawodność. Duże wolumeny ładunków są zazwyczaj transportowane do ograniczonej liczby destynacji, stwarzając duże możliwości konsolidacji. Istnieje konieczność

uwzględnienia współzależności z innymi procesami logistycznymi. Przypadki wyczerpania się zapasów (*out-of-stock*) generują wysokie koszty dla uczestników łańcuchów dostaw ze względu na zagrożenie dla ciągłości produkcji i duże prawdopodobieństwo utraty zamówień klientów⁶⁾. Jako kluczową inicjatywę w projektowaniu procesów transportowych na potrzeby branży chemicznej wskazuje się rozwój rozwiązań o potencjale przewozu dużych wolumenów z wykorzystaniem transportu rurociągowego, kolejowego i wodnego. Na krótkich dystansach, zwłaszcza w dystrybucji „ostatniej mili”, rekomenduje się stosowanie transportu drogowego. Zapewnia on dostawy mniejszych wolumenów do rozproszonych geograficznie destynacji. Na przykład w Niemczech podział gałęzi transportu wg wykorzystania na potrzeby przemysłu chemicznego potwierdza preferencje wykorzystania gałęzi oferujących korzyści przewozu dużych wolumenów (łącznie 56,4%), w tym kolei (23,4%), żeglugi bliskiego i dalekiego zasięgu (odpowiednio 9,6% i 8,8%) oraz rurociągów (14,6%), podczas gdy udział transportu drogowego wynosi 43,6%⁶⁾.

W dążeniu do doskonalenia efektów strategicznym celem w planowaniu transportu w przemyśle chemicznym staje się dobór i łączenie różnych gałęzi. W szczególności powstaje istotny potencjał dla wykorzystania transportu multimodalnego, czyli przewozu ładunków za pomocą co najmniej dwóch środków różnych gałęzi transportu na podstawie umowy o transporcie multimodalnym⁷⁾. Skala i zasięg geograficzny działalności niektórych przedsiębiorstw chemicznych bezpośrednio determinują konieczność wykorzystania transportu multimodalnego w realizacji zamówień klientów. Warto zauważyć, że skutkiem zarówno planowania, jak i wdrażania rozwiązań multimodalnych w świetle wymagań różnych interesariuszy⁸⁾ jest potrzeba wielokryterialnego zarządzania efektywnością transportu.

Efektywność transportu w branży chemicznej

Od ponad dekady strategię i politykę transportowe, które uwzględniają cele ekonomiczne, a nie uwzględniają aspektów środowiskowych i społecznych są oceniane jako

* Autor do korespondencji:

Katedra Logistyki, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Al. Niepodległości 128, 02-554 Warszawa, tel.: (22) 564-93-26, e-mail: knowicka@sg.h.waw.pl

niefektywne⁹⁾. Prezentowane w tej publikacji podejście do oceny efektywności zarządzania procesami w łańcuchach dostaw jest zgodne z filozofią najlepszych praktyk w biznesie XXI w., które wg koncepcji *Triple Bottom Line* prowadzą do jednoczesnego osiągania celów i efektów w zakresie trzech kryteriów: ekonomicznych, społecznych i środowiskowych¹⁰⁾ (tabela 1). W wymiarze ekonomicznym kluczowym dążeniem jest budowanie przewagi konkurencyjnej bazującej na redukcji kosztów i zwiększaniu jakości transportu, ocenianej m.in. na podstawie cyklu dostaw, częstotliwości i elastyczności przewozów, niezawodności, zapewnionego bezpieczeństwa ładunków i kontroli nad procesem¹¹⁾. Z kolei w wymiarze społecznym akcentuje się przede wszystkim wpływ transportu na liczbę i częstotliwość wypadków, kongestię oraz jakość życia. W wymiarze środowiskowym wśród najważniejszych elementów zarządzania efektywnością wskazuje się zanieczyszczenie powietrza poprzez emisję szkodliwych substancji, w tym CO₂, zużycie zasobów naturalnych i energii, hałas oraz zmiany w ekosystemie¹²⁾.

Z dyskusji przeprowadzonych z menedżerami przedsiębiorstw chemicznych w Polsce podczas warsztatów zorganizowanych w ramach Projektu ChemMultimodal w siedzibie Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego w Warszawie w dniach 26 września 2017 r. i 28 listopada 2017 r. wynika, że stosowane przez firmy kryteria oceny efektywności transportu mają głównie charakter ekonomiczny. Wśród najważniejszych z nich wymieniono: koszty, czas planowania i realizacji całego procesu, częstotliwość, regularność i integrację połączeń, terminowość i niezawodność dostaw, elastyczność, dostępność i jakość infrastruktury, dostęp do informacji

o statusie realizacji oraz transparentność komunikacji między uczestnikami procesu. Przedsiębiorstwa chemiczne podkreślają silną orientację na potrzeby klientów i są świadome, że oczekują oni rozwoju nowych rozwiązań transportowych. Wyzwaniem wciąż pozostaje uwzględnienie znaczenia i dążenie do zwiększania efektywności społecznej i środowiskowej w projektach transportowych. Firmy w branży chemicznej w Polsce nadal przywiązują niewielką wagę do aspektów środowiskowych zarządzania transportem, o czym świadczą zarówno niskie rangi dla kryteriów proekologicznych w wyborze gałęzi transportu, jak również brak zainteresowania pomiarem emisji CO₂⁵⁾.

Wybrane narzędzia wspierające proces planowania i pomiar efektywności

Jak zaznaczono, planowanie transportu jest kilkuetapowym złożonym procesem, w ramach którego identyfikuje się rozwiązania umożliwiające realizację przyjętych celów strategicznych. Ze względu na specyfikę ładunków przewożonych w branży chemicznej oraz ich wolumen na szczególną uwagę zasługuje transport multimodalny. Pomimo że stanowi on atrakcyjne rozwiązanie w ujęciu kryteriów oceny efektywności transportu, to wciąż nie jest dominującym sposobem przewozu towarów chemicznych. Sytuacja ta wynika z kilku czynników dotyczących zarówno uwarunkowań leżących w otoczeniu gospodarczym, jak i po stronie zarządzających transportem w firmach⁵⁾. Wsparciem dla analizy atrakcyjności i potencjału wykorzystania transportu multimodalnego w branży chemicznej są rozwiązania technologiczne. Z racji zmian zachodzących w usługach

świadczonych przez spedytorów, dostawców usług transportowych i operatorów logistycznych narzędzia diagnozy możliwości przewozów z wykorzystaniem zróżnicowanych gałęzi transportu rzadko stanowią przedmiot opracowań wewnętrznych w przedsiębiorstwach. Nie wydaje się to również potrzebne ze względu na coraz szybciej rozwijające się platformy internetowe świadczące tego typu usługi, często w modelu otwartym (*open access*). W efekcie można wyróżnić trzy grupy narzędzi wspierających planowanie transportu multimodalnego wykorzystywanych przez przedsiębiorców. Należą do nich: (i) narzędzia umożliwiające otwarty dostęp do konfiguracji tras z wykorzystaniem transportu multimodalnego, udostępniają one ogólne informacje na temat infrastruktury i są wspierane przez intermodalnych dostawców transportu, (ii) narzędzia przeznaczone dla konkretnych klientów i opracowywane na ich zamówienie, są to rozwiązania przygotowane głównie przez dostawców usług logistycznych w celu usprawniania i komfortu współpracy z klientami, oraz (iii) aplikacje tworzone samodzielnie (lub przez dostawców usług IT) przez przedsiębiorstwa i wykorzystywane przez nie w ramach wewnętrznych potrzeb.

Jednak planowanie tras skomplikowanego transportu multimodalnego bardzo często wciąż odbywa się w przedsiębiorstwach z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel. Sytuacja ta wydaje się o tyle zaskakująca, że w Internecie są dostępne rozwiązania pomocne w planowaniu i projektowaniu tras z wykorzystaniem kilku gałęzi. W tabeli 2 przedstawiono wybrane przykłady platform wspierających decyzje z zakresu transportu o różnym zasięgu geograficznym z uwzględnieniem ich zróżnicowanej funkcjonalności. Należą one do pierwszej grupy wymienionych narzędzi, czyli oferują otwarty dostęp. W ramach wskazanych rozwiązań na uwagę zasługuje Intermodal Links. Jest to narzędzie, w którym po wprowadzeniu miejsca załadunku i dostarczenia produktów można uzyskać informacje dotyczące czasu transportu, częstotliwości połączeń czy też liczby przeładunków na danej trasie. Po wybraniu dogodnego rozwiązania można otrzymać informację, który z operatorów obsługuje dane połączenie oraz jaka jest odległość między pierwszym i ostatnim miejscem przeładunku na wybranej trasie.

W ocenie efektywności transportu multimodalnego szczególną rolę odgrywa możliwość wskazania poziomu wpływu wykorzystania danego rozwiązania na środowisko naturalne. W tym celu przedsiębiorcy mają dostęp do kilku rozwiązań umożliwiających kalkulację emisji CO₂ podczas procesów transportowych. Istotnym parametrem wpływającym na poziom jakości analiz emisji CO₂ jest wykorzystanie normy¹³⁾ w obliczeniach. W tej normie ustanowiono bowiem wspólną metodologię obliczania

Tabela 1. Wielokryterialna ocena efektywności transportu^{11), 12)}

Kryteria		
ekonomiczne	społeczne	środowiskowe
koszty operacyjne wynikające z korzyści skali, zakresu i/lub sieci, standaryzacji, wykorzystania przestrzeni ładownej i innych zasobów, wyboru technologii i automatyzacji, doświadczenia uczestników procesu, dostępu do infrastruktury, w tym lokalizacji terminali, czasu przewozów w obie strony	bezpieczeństwo i zdrowie (w tym głównie liczba i częstotliwość wypadków)	zanieczyszczenie powietrza poprzez emisję szkodliwych substancji, w tym CO ₂
jakość kształtowana przez cykl dostaw, czas tranzytu, częstotliwość przewozów, terminowość, niezawodność, bezpieczeństwo ładunku, możliwość kontroli statusów, elastyczność, łatwość projektowania tras, możliwości rozwoju i doskonalenia	kongestia	zużycie zasobów naturalnych i energii
	jakość życia (w tym m.in. niezawodność i dostępność)	zanieczyszczenie i zmiany w ekosystemie
	warunki pracy w sektorze usług transportowych	hałas
		problemy z zagospodarowaniem terenu

Tabela 2. Przykłady platform wspierających planowanie transportu multimodalnego

Nazwa	Główne rodzaje dostępnych danych	Zasięg geograficzny	Adres www
Open Railway Map	infrastruktura kolejowa	globalny	http://www.openrailwaymap.org/index.php
Intermodal Links	operatorzy kolejowi operatorzy drogowi terminale intermodalne	Europa	https://intermodallinks.com/GetAccess
Baltic Transport Maps	operatorzy morscy operatorzy kolejowi porty terminale intermodalne	Europa	www.baltictransportmaps.com
Mapa obiektów kolejowych	terminale intermodalne nazwa operatora terminala bocznicie kolejowe	Polska	www.utkgik.home.pl/mapa_obiektow_kolejowych/
Mapa interaktywna linii kolejowych	infrastruktura kolejowa transeuropejska sieć transportowa TEN-T	Polska	http://mapa.plk-sa.pl

i deklarację zużycia energii oraz emisji gazów cieplarnianych (GHG) związaną z dowolną usługą transportową. Wybrane kalkulatory emisji CO₂ wraz z ich podstawową funkcjonalnością zostały przedstawione w tabeli 3. Wymienione kalkulatory mogą być wykorzystywane do analizy efektów środowiskowych przewozu różnych ładunków. Nie we wszystkich przypadkach są one jednak zaprojektowane z myślą o branży chemicznej. Z tego względu w ramach projektu ChemMultimodal opracowano kalkulator emisji CO₂ w transporcie multimodalnym. Kalkulator ten wykorzystuje metodologię opartą na założeniach przyjętych w analizach diagnozujących problematykę transportu chemii w Europie opracowa-

ną w publikacji MC Kinnona i Piecyk¹⁴⁾. Kalkulator (dostępny bezpłatnie pod adresem: <https://ifsl50.mb.uni-magdeburg.de/chemmultimodal/>) umożliwia obliczenie emisji CO₂ przy założeniu różnorodnej konfiguracji gałęzi i środków transportu w prosty i jednocześnie dosyć precyzyjny sposób. Zarówno platforma Intermodal Links, jak i kalkulator emisji CO₂ są elementami narzędzia opracowanego w ramach projektu ChemMultimodal.

Narzędzie opracowane w projekcie ChemMultimodal

W odpowiedzi na potrzebę wsparcia wykrzystania transportu multimodalnego przez

przedsiębiorstwa zaangażowane w łańcuchy dostaw w branży chemicznej, UE podejmuje działania promujące realizację projektów z zakresu zrównoważonego transportu. Jednym z takich działań w Europie Środkowej jest projekt ChemMultimodal realizowany od czerwca 2016 r. do maja 2019 r. i współfinansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (Interreg Central Europe Program).

Głównym celem projektu jest promocja transportu multimodalnego produktów chemicznych poprzez koordynację działań między producentami i dystrybutorami chemii, przewoźnikami, multimodalnymi operatorami logistycznymi i władzami publicznymi w regionie Europy Środkowej. Projekt zakłada osiągnięcie 10-proc. wzrostu udziału transportu multimodalnego w transporcie towarów w branży chemicznej, przy jednoczesnym 5-proc. zmniejszeniu emisji CO₂.

Projekt został podzielony na etapy. W maju 2017 r. zakończyła się realizacja pierwszego z nich, dedykowanego analizie rynku przewozów multi-/intermodalnych chemii i identyfikacji rozwiązań informatycznych wspierających planowanie tego rodzaju przewozów w branży chemicznej w Europie Środkowej, w tym w Polsce. W ramach tego etapu międzynarodowy zespół złożony z ekspertów reprezentujących stowarzyszenia chemiczne i ośrodki naukowe z Niemiec, Austrii, Polski (partnerami reprezentującymi Polskę w projekcie ChemMultimodal jest Polska Izba Przemysłu Chemicznego i Szkoła Główna Handlowa w Warszawie), pn. Włoch, Węgier, Czech i Słowacji opracował narzędzie, którego zadaniem jest budowanie świadomości znaczenia transportu multimodalnego i wsparcie współpracy przedsiębiorstw w branży chemicznej, operatorów logistycznych i przewoźników w zmianie rodzaju transportu chemii z transportu drogowego na transport multimodalny.

Narzędzie opracowane w ramach ChemMultimodal składa się z: (i) usług konsultingowych promujących transport multimodalny i stanowiących punkt wyjścia do zmian, (ii) listy zaleceń dotyczących planowania transportu multimodalnego w branży chemicznej, (iii) platformy Intermodal Links¹⁶⁾ umożliwiającej wyszukiwanie i zwizualizowanie połączeń intermodalnych między dwoma punktami na mapie oraz (iv) kalkulatora emisji CO₂¹⁷⁾, który pozwala ocenić efekty zmiany gałęzi transportu i oszacować oszczędności CO₂. Schemat narzędzia zaprezentowano na rysunku.

W drugim etapie projektu ChemMultimodal (przewidzianym do końca maja 2018 r.) prowadzone są testy pilotażowe narzędzia wśród producentów i dystrybutorów chemii, ich operatorów logistycznych i przewoźników. Jednym z aktywnych uczestników projektu jest Synthos SA, czołowy producent surowców chemicznych w Europie Środkowej i Wschodniej.

Tabela 3. Przykłady ogólnodostępnych kalkulatorów emisji CO₂ w procesie transportu

Nazwa	Gałąź transportu	Wykorzystanie normy ¹³⁾	Adres www
Eco TransIT World	samochodowy kolejowy morski śródlądowy lotniczy	tak	www.ecotransit.org/calculation.en.html
NTMCalc Freight	samochodowy kolejowy morski lotniczy	tak	ntmcalc-fb.transportmeasures.org/Milan/milan.jsf
Climate care	samochodowy morski lotniczy	b.d.	climatecare.org/calculator/
LOG-NET	samochodowy kolejowy morski śródlądowy lotniczy	b.d.	sustainability.log-net.com/

b.d. – brak danych



Rys. Elementy narzędzia ChemMultimodal wspierającego zmianę gałęzi transportu¹⁵⁾

Rekonfiguracja procesu transportu produktów chemicznych – przykład wykorzystania narzędzia ChemMultimodal

Grupa Synthos SA, zgodnie z danymi IHS Chemical, jest wiodącym w Europie producentem kauczuku syntetycznego oraz polistyrenu do spieniania i polistyrenu ekstrudowanego. W 2015 r. przychody ze sprzedaży Grupy wyniosły 4 058 mln PLN¹⁸⁾, a produkcja obejmuje: kauczuk syntetyczny, tworzywa styrenowe, dyspersje, kleje i lateksy oraz środki ochrony roślin.

Siedziba Grupy Synthos SA znajduje się w Polsce, zaś jej główne zakłady produkcyjne są w Polsce (Oświęcim, Nowa Sarzyna, Sochaczew), Czechach (Kralupy), Holandii (Breda) i Francji (Wingles i Ribecourt). Dostawcy surowców do produkcji rozlokowani są na całym świecie. Dostawy strategicznych surowców odbywają się wszystkimi gałęziami transportu, ale przede wszystkim z wykorzystaniem transportu przesyłowego przez sieć rurociągów zintegrowaną z europejską siecią przesyłową, transportem morskim oraz transportem kolejowym cystern (firma dysponuje flotą 500 cystern). Klientami Grupy są firmy z różnych branż, w szczególności z branży motoryzacyjnej (udział w sprzedaży za 2015 r. to 40,6%), budowlanej (29,6%) i opakowań (10,8%)¹⁹⁾. Klienci są rozmieszczeni na całym świecie. Największe rynki to: Niemcy, Chiny, Brazylia, Rumunia, Indie, Włochy, Czechy, Słowacja, Stany Zjednoczone Ameryki, Hiszpania, Kanada, Austria, Serbia, Turcja, Tajlandia, Węgry i Federacja Rosyjska. W Europie *gros* sprzedaży Grupy jest dystrybuowana do klientów w Polsce, Niemczech, Austrii, Czechach, Słowacji, Bułgarii, Włoszech, Bośni i Hercegowinie, Francji, Wlk. Brytanii, Hiszpanii oraz Grecji. Dostawy do klientów globalnych realizowane są przede wszystkim poprzez wysyłkę kontenerów transportem morskim, choć w szczególnych przypadkach pilnych dostaw

mogą one być wyjątkowo zrealizowane nawet transportem lotniczym. Znacząca większość dostaw w Europie odbywa się transportem drogowym.

Za organizację transportu odpowiada Dział Transportu Grupy Synthos SA, który w łańcuchu dostaw Grupy występuje w roli operatora 4PL (*fourth-party logistics*). Jego głównym zadaniem jest z jednej strony zapewnienie zaopatrzenia w surowce do produkcji, konieczne dla utrzymania ciągłości produkcji w systemie 24/7, z drugiej zaś globalna dystrybucja produktów firmy. W tym celu dział współpracuje z przedsiębiorstwami branży TSL (transport-spedycja-logistyka) o zasięgu europejskim i globalnym. Współpraca wymaga połączenia zasobów, możliwości i technologii własnych z zasobami zewnętrznych firm. Opierając się na tych zasobach dział planuje, koordynuje i optymalizuje realizację procesów transportowo-logistycznych występujących wzdłuż całego łańcucha dostaw klienta, począwszy od dostawców surowców aż do ostatecznych nabywców.

W 2017 r. kierownictwo Działu Transportu Grupy Synthos SA, dokonując rewizji kontraktów z operatorami logistycznymi, postanowiło zwiększyć wykorzystanie transportu multimodalnego w łańcuchu dostaw Grupy. Za takim rozwiązaniem przemówiły argumenty przedstawione w tabeli 4. W wyniku analizy zespół we współpracy ze spedytorami i przedsiębiorstwami transportowo-logistycznymi dostrzegł potencjał do zamiany transportu drogowego na transport multimodalny na trasach łączących Oświęcim (zakład produkcyjny spółki) z (i) Gdańskiem, (ii) Wlk. Brytanią, (iii) Hiszpanią, (iv) Włochami oraz (v) Turcją. Mając na uwadze zalecenia dotyczące transportu multimodalnego towarów chemicznych i wykorzystując platformę Intermodal Links, sprawdzono różne opcje, a następnie opracowano rozwią-

Tabela 4. Argumenty przemawiające za zwiększeniem wykorzystania transportu multimodalnego w Grupie Synthos SA

Ogólny wzrost popytu na usługi transportu w ramach Grupy
Malejąca podaż transportu drogowego związana głównie z niedoborem na rynku kierowców, w tym zwłaszcza kierowców posiadających uprawnienia do obsługi ładunków niebezpiecznych ADR
Optymalizacja kosztów transportu
Oczekiwania klientów w zakresie organizowania dostaw gałęziami transportu bardziej przyjaznymi dla środowiska
Zmniejszenie emisji CO ₂

zania z wykorzystaniem transportu multimodalnego.

Transport produktów chemicznych na trasie Oświęcim–miasto k. Bilbao

Pokonanie trasy z zakładów produkcyjnych Synthos SA w Oświęcimiu w Polsce do klienta w Hiszpanii w miejscowości położonej 150 km od Bilbao z wykorzystaniem transportu drogowego zwykle zajmuje przewoźnikom samochodowym 3 lub 4 dni (jeśli po drodze wystąpią niezaplanowane sytuacje, np. kongestia). Jako że pojedynczy środek transportu drogowego ma ograniczenia masowe wynoszące 24 t, dostawa przykładowo 240 t towaru wymaga wysyłki 10 ciężarówek z towarem. Większe dostawy wymagają jeszcze większej liczby pojazdów, co powoduje zwiększoną emisję CO₂. Dla analizowanej trasy przy określonej wielkości przewiezonego towaru emisja ta wyniosła 3868 kg (tabela 5).

Tabela 5. Dane dla transportu drogowego z Oświęcimia do miasta k. Bilbao²⁰⁾

Odcinek	Dni	Ograniczenia dotyczące masy	Emisja CO ₂
Oświęcim	D	24 t	3868 kg CO ₂
Miasto k. Bilbao	D + 3(4)		

Pokonując w listopadzie 2017 r. trasę z Oświęcimia do miejscowości położonej 150 km od Bilbao transportem multimodalnym, zaplanowanym przez Dział Transportu, przeładunki miały miejsce w terminalach: Oświęcim, Gliwice, Gdańsk, Hamburg, Bilbao i miasto k. Bilbao. Transport multimodalny zajął 20 dni (w planach przewidziane były ewentualne odchylenia czasu dostawy nawet do 24 dni w przypadku opóźnień przyjazdów/odjazdów). Oczywiście, wykorzystując na głównych odcinkach transport kolejowy

wy i morski, możliwe było przewiezienie w ramach ograniczeń poszczególnych środków znacznie większych wolumenów. Emisja CO₂ wyliczona dla tego samego wolumenu towarów chemicznych przewiezionych tym razem transportem multimodalnym mimo dłuższej trasy wyniosła znacznie mniej, tj. 2280 kg CO₂ (tabela 6).

Tabela 6. Dane dla transportu multimodalnego z Oświęcimia do miasta k. Bilbao²⁰⁾

Odcinek	Dni	Ograniczenia dotyczące masy	Emisja CO ₂
Oświęcim	D	25 600 t/20'DV 24 000 t/40'DV	90+ 240+ 1500+ 450 = 2280 kg CO ₂
Oświęcim–Gliwice	D		
Gliwice–Gdańsk	D + 3(6)		
Gdańsk–Hamburg	D + 6(14)		
Hamburg–Bilbao	D + 14(20)		
Bilbao–miasto k. Bilbao	D + 20(24)		
Miasto k. Bilbao	D + 20(24)		

Analiza porównawcza tych dwóch opcji transportu towarów chemicznych jest przykładem dylematów, przed którymi stają menedżerowie transportu. Z jednej strony transport multimodalny trwał znacznie dłużej i istniało niebezpieczeństwo opóźnień, z drugiej strony pozwolił uzyskać istotną obniżkę kosztów transportu (o 25% w stosunku do transportu drogowego) oraz oszczędzić ponad 1,5 t emisji CO₂.

Warto podkreślić, że planując przeniesienie części transportu towarów chemicznych z dróg na bardziej przyjazne środowisku gałęzie transportu, Dział Transportu Grupy Synthos SA musiał dobrze przygotować się i uwzględnić fakt, że zapas towaru będzie dłużej przebywał na środkach transportu. Dużym wyzwaniem była również utrudniona możliwość śledzenia przesyłki. W konsekwencji trudno było dokładnie określić czas dostawy. Do istotnych problemów należały także: niska podaż kontenerów, mała dostępność infrastruktury terminali przeładunkowych oraz niedostatecznie rozwinięta sieć kolejowa na niektórych odcinkach trasy.

Pilotaż pokazuje, że pokonanie tych barier i przeniesienie transportu towarów chemicznych z dróg na bardziej ekologiczne gałęzie transportu jest możliwe. Przy założeniu dobrego przygotowania procesu może on być również opłacalny. Pierwszym krokiem na drodze do bardziej ekologicznego transportu może być zaplanowanie i organizacja zmiany transportu drogowego na multimodalny w ramach głównych korytarzy transportowych. Tam właśnie operatorzy transportu kolejowego/morskiego oferują regularne połączenia uzupełnione często komplekso-

wą ofertą dowozowo-odwozowych połączeń do/z terminali, realizowanych we współpracy z przewoźnikami transportu drogowego.

Wnioski

Wykorzystywanie metod i narzędzi planowania przez przedsiębiorstwa z branży chemicznej może wywierać istotny wpływ na doskonalenie procesów i prowadzić do zwiększenia ich efektywności. Jest to szczególnie istotne z uwagi na fakt, że koszty łańcucha dostaw mogą stanowić nawet do 80% całkowitych kosztów działalności producentów w tej branży. Strategiczną wizję rozwoju transportu będącą podstawą dla długookresowej konkurencyjności rozwiązań transportowych tworzą wymiary zrównoważonego rozwoju, determinujące ekonomiczne, społeczne i środowiskowe cele, kryteria i mierniki efektywności. W dążeniu do doskonalenia efektów strategicznym celem w planowaniu transportu w przemyśle chemicznym staje się dobór i łączenie różnych gałęzi. Powstaje istotny potencjał dla wykorzystania transportu multimodalnego. Jednak, mimo że stanowi on atrakcyjne rozwiązanie w ujęciu kryteriów oceny efektywności transportu, to wciąż nie jest dominującym sposobem przewozu towarów chemicznych. W procesie planowania i projektowania transportu multimodalnego i oceny jego efektywności mogą być wykorzystywane dostępne bezpłatne narzędzia wspierające te procesy. Jest nim np. wypracowany w projekcie ChemMultimodal kalkulator emisji CO₂ czy platforma do planowania transportu Intermodal Links. Zmiana tras transportu ze wsparciem narzędzia opracowanego w ramach projektu ChemMultimodal pozwoliła wypracować rozwiązania zwiększające wykorzystanie transportu multimodalnego w firmie Synthos SA. W efekcie dokonanego przejazdu pilotażowego uzyskano istotną, 25-proc. obniżkę kosztów transportu w stosunku do transportu drogowego oraz oszczędzono ponad 1,5 t emisji CO₂, choć przejazd trwał dłużej. Jednak uzyskane korzyści wyraźnie pokazują potencjał możliwy do uzyskania w obszarach wspierających zrównoważony rozwój, zarówno pod względem ekologicznym, jak i ekonomicznym.

Niniejszy artykuł powstał w ramach realizacji projektu nr CE36 ChemMultimodal współfinansowanego przez Program Interreg Central Europe.

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

Otrzymano: 20-06-2018

LITERATURA

- [1] www.interreg-central.eu/Content.Node/ChemMultimodal.html, dostęp 3 lutego 2018 r.
- [2] M. Kannegiesser, *Value chain management in the chemical industry. global value chain planning of commodities*, Physica-Verlag, Heidelberg 2008, 73.
- [3] Praca zbiorowa *Transport* (red. W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007, 37.
- [4] M.D. Meyer, *Transportation planning handbook*, John Wiley & Sons, New Jersey 2016, 6.
- [5] M. Cichosz, K. Nowicka, A. Pluta-Zaremba, *Przem. Chem.* 2017, **96**, nr 7, 1435.
- [6] T. Kirschstein, *Integrated supply chain planning in chemical industry. Potentials of simulation in network planning*, Springer Gabler, Wiesbaden 2015, 52.
- [7] UN/ECE, the European Conference of Ministers of Transport (ECMT) and the European Commission EC, *Terminology on combined transport*. United Nations, New York, Geneva 2001.
- [8] J. Monios, R. Bergqvist, *Intermodal freight transport and logistics*, CRC Press Taylor & Francis Group, Boca Raton 2017, 240.
- [9] Praca zbiorowa *Handbook of transport and the environment* (red. D.A. Hensher, K.J. Button), Elsevier Science Ltd., Oxford 2003.
- [10] C.R. Carter, D.S. Rogers, *A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory*, Working Paper #07-07-001, College of Business Administration, University of Nevada.
- [11] Praca zbiorowa *The future of intermodal freight transport. Operations, design and policy* (red. R. Konings, H. Priemus, P. Nijkamp), Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2013, 193.
- [12] M.A. Khorreh, F. Moisiadis, *Manage. Environ. Quality Intern. J.*, 2015, **26**, nr 6, 828.
- [13] EN 16258:2013, *Metodologia obliczania i deklaracja zużycia energii i emisji GHG w usługach transportowych (ładunku i pasażerów)*.
- [14] A. Mc Kinnon, M. Piecyk, *Measuring and managing CO₂ emissions in European chemical transport*, Report prepared for Cefic, Heriot-Watt University, Logistics Research Centre, Edinburgh.
- [15] N. Moritz, *Status quo. Toolbox. Future steps*, 2017.
- [16] intermodallinks.com/GetAccess, dostęp 31 stycznia 2018 r.
- [17] ifs150.mb.uni-magdeburg.de/chemmultimodal/, dostęp 31 stycznia 2018 r.
- [18] ihsmarkit.com/industry/chemical.html, dostęp 31 stycznia 2018 r.
- [19] www.raportroczny2015.synthosgroup.com/pl/content/wprowadzenie, dostęp 31 stycznia 2018 r.
- [20] M. Susik, *Culture of innovation*, prezentacja podczas spotkania interesariuszy Projektu ChemMultimodal, 28 listopada 2017 r.