



Anna Mężyk

Przykłady wykorzystania transportu szynowego w obsłudze dostaw nie tylko na dalekie odległości

Fot. 1. CarGoTram w Dreźnie [4]

Potrzeba większego wykorzystania przyjaznych środowisku gałęzi transportu do zaspokojenia rosnących potrzeb w zakresie przewozów ładunków i organizacji ich dostaw jest niepodważalna. Jednak praktyczna realizacja tego postulatu, zwłaszcza w logistycznej obsłudze miast, napotyka na wiele trudności. W artykule zostały omówione rozwiązania organizacyjne usprawniające transport intermodalny w USA oraz przedstawiono koncepcje i przykłady wykorzystania transportu szynowego do obsługi logistycznej dostaw w miastach.

Dynamiczny rozwój gospodarczy i społeczny generuje rosnące potrzeby w zakresie mobilności ludzi i ładunków. Potrzeby te obsługiwane są głównie przez transport samochodowy, dzięki jego elastyczności i dostępności przestrzennej, kosztowej i czasowej. Jednak upowszechnienie transportu samochodowego wywołuje także skutki niepożądane, uciążliwe zwłaszcza na obszarach zurbanizowanych, takie jak: zatłoczenie, zanieczyszczenie powietrza, nasilenie hałasu, wypadki. Wymienione zjawiska pogarszają znacząco jakość życia ludności w miastach i powodują wymierne straty ekonomiczne. Stąd też jednym z najważniejszych celów polityki transportowej Unii Europejskiej jest zmniejszenie szkodliwego oddziaływania transportu na środowisko przy zachowaniu jego zdolności do obsługi rosnących potrzeb przewozowych Wspólnoty [10]. Oznacza to konieczność zwiększenia udziału przyjaznych środowisku gałęzi transportu w przewozach. W Białej Księdze polityki transportowej, opublikowanej przez Komisję Europejską w 2011 r., wskazano strategię realizacji tego celu, obejmującą m.in. przeniesienie 30% ładunków z transportu drogowego na inne gałęzie transportu na dystansach powyżej 300 km do 2030 r. i 50% ładunków do 2050 r. Ma to być możliwe dzięki

stworzeniu multimodalnej bazowej sieci korytarzy transportowych TEN-T, obejmującej cały obszar UE [19, s. 10]. Założenia rozwoju tej sieci w Polsce przedstawiono m.in. w [11].

Komisja Europejska przyznaje, że samochody ciężarowe będą nadal w znacznym stopniu wykorzystywane do transportu towarów na bliskie i średnie odległości. Jednak przykład niektórych państw pokazuje, że kolej może oferować atrakcyjne usługi wysokiej jakości, nadające się do wykorzystania w logistyce dostaw. W warunkach europejskich kwestią o wiele bardziej skomplikowaną niż budowa wspólnej sieci infrastruktury jest wprowadzenie rozwiązań usprawniających obsługę dowozowo-odwozową dostaw realizowanych kolejami, co wymaga organizacji współpracy różnych gałęzi transportu na szczeblu poszczególnych państw członkowskich. Jak trudne jest wdrożenie trwałych rozwiązań w tym obszarze pokazują losy projektów dotyczących transportu kombinowanego, np. Marco Polo [16]. Stąd istotne znaczenie dla poprawy sytuacji może mieć analiza praktyk stosowanych w najlepszych przedsiębiorstwach w danej dziedzinie, a za takie – jeżeli chodzi o transport intermodalny – uważane są koleje amerykańskie.

Kolejnym problemem, dla którego potrzebne są innowacyjne rozwiązania, jest obsługa tzw. „ostatniej mili”. Niezawodna obsługa dostaw do końcowego odbiorcy staje się coraz większym problemem dla operatorów logistycznych, sieci handlowych i producentów działających na terenach zurbanizowanych. W tym obszarze wprowadzane są różne rozwiązania, głównie ekologiczne pojazdy i organizacja czasu dostaw, ale pojawiają się także koncepcje większego bezpośredniego wykorzystania transportu szynowego dla dostaw w miastach. Praktyczna realizacja tych koncepcji napotyka jednak na wiele trudności i nie zawsze jest możliwa. Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązań, umożliwiających w pewnym zakresie zwiększenie wykorzystania trans-

portu kolejowego i szynowego do obsługi dostaw ładunków, w szczególności na obszarach zurbanizowanych.

Charakterystyka kolei USA – organizacja przewozów intermodalnych

Koleje towarowe Ameryki Północnej – Stanów Zjednoczonych i Kanady – uważane są za najbardziej efektywne na świecie. Jednak funkcjonują w zupełnie odmiennych warunkach niż europejskie, są inaczej zorganizowane, więc stosowanie bezpośrednich porównań nie jest uprawnione. Stąd uzasadniona jest krótka charakterystyka i wskazanie obszarów, w których możliwy jest benchmarking.

Uwarunkowania społeczno-gospodarcze funkcjonowania kolei w USA i UE

Głównymi czynnikami, warunkującymi efektywne wykorzystanie transportu kolejowego w obsłudze przewozów ładunków jest wystarczająca podaż masy ładunkowej i odpowiednio długa droga przewozu. Te dwa czynniki umożliwiają wykorzystanie przewagi konkurencyjnej kolei, którą tworzą masowość i korzyści skali, wynikające z malejących wraz z przebytą odległością jednostkowych kosztów stałych. Wybrane dane makroekonomiczne, umożliwiające porównanie powierzchni, ludności i potencjału gospodarczego oraz przewozów ładunków zawarte zostały w tabeli 1.

Obszar Stanów Zjednoczonych (wraz z terytoriami zamorskimi) jest ponad dwukrotnie większy niż zajmowany przez Unię Europejską, ale liczba ludności Unii Europejskiej jest większa o ponad 60%. Relacje te znajdują odzwierciedlenie w gęstości zaludnienia, która na koniec roku 2015 wynosiła w USA – 33 os./km², natomiast w Unii Europejskiej – 114 os./km². Produkt Krajowy Brutto USA jest większy od PKB Unii Europejskiej tylko o ok. 10%, jednak ze względu na wyższą liczbę ludności Unii PKB per capita w USA stanowi ok. 145% odpowiedniej wielkości w UE [12, s. 36].

Import dóbr przemysłowych jest większy w USA, natomiast eksport jest większy w UE (zarówno eksport, jak i import dotyczy kontaktów handlowych zewnętrznych Unii) [12, s. 36]. Ze względu na ograniczone ramy artykułu nie jest możliwe dokładne porównanie wielkości produkcji przemysłowej i rolnej, warto jednak zauważyć, że USA przoduje w światowej produkcji dóbr masowych, stanowiących typowe ładunki dla transportu kolejowego, a obszar kraju jest dwukrotnie większy niż UE, co oznacza także znacznie większe odległości przewozu. Według danych Association of American Railroads średnia odległość przewozu 1 tony ładunku wynosi ponad 1 000 mil, tj. ponad 1 600 km [7].

Nie można porównywać wydajności pracy obu systemów kolejowych. Zamieszczone w tabeli nr 1 dane dotyczą kolei klasy I, które w Stanach Zjednoczonych obsługują 95% wszystkich ładunków,

Tab. 1. Wybrane wielkości makroekonomiczne UE i USA w 2015 [12]

	Unia Europejska	Stany Zjednoczone
Powierzchnia [tys. km ²]	4 324,8	9 526,5
Ludność [mln]	508,5	319,4
Gęstość zaludnienia [os./km ²]	114	33
PKB (wg PPP) [mld euro]	14 711	16 264
Eksport dóbr przemysł. [mld euro]	1 789	1 362
Import dóbr przemysł. [mld euro]	1 729	2 049
Sieć kolejowa [tys. km]	218,2	203,2 (Class I)*
Przewozy ładunków [mld tkm]	417,5	2 702,7*
Zatrudnienie na kolei [tys.]	448,1	152,7*

* Class I rail

ale nie obsługują przewozów pasażerskich. Natomiast dane dotyczące kolei Unii Europejskiej obejmują zarówno przewozy ładunków, jak i przewozy pasażerów. Nie są dostępne dane wyodrębniające siłę roboczą zatrudnioną tylko przy przewozach ładunków.

Duża rozległość kraju, niska gęstość zaludnienia i w konsekwencji stosunkowo rzadka sieć osadnictwa nie sprzyjają wykorzystywaniu kolei do przewozów pasażerskich. Linie kolei klasy I są wykorzystywane tylko do przewozów ładunków. Są to warunki znacząco odmiennie od europejskich [17, s. 245].

Udział kolei w przewozach ładunków w USA wynosi 32,6%, natomiast w Unii Europejskiej 11,9% [12, s. 36, 46]. Przy porównywalnej wielkości PKB na obu obszarach wielkość pracy przewozowej wykonana koleją w przewozach ładunków jest w Stanach Zjednoczonych ponad pięciokrotnie wyższa niż w Unii Europejskiej. Fakt ten inspiruje do zastanowienia, jakie są przyczyny tak znaczącej roli kolei w gospodarce USA i czy możliwe jest przeniesienie dobrych praktyk na grunt europejski.

Ogólna charakterystyka kolei klasy I USA

Zgodnie z klasyfikacją przedsiębiorstw kolejowych, przyjętą na początku XX wieku dla celów regulacji antymonopolowych, koleje USA dzielą się na trzy klasy w zależności od wielkości rocznych przychodów. Koleje o największych przychodach, w roku 2016 powyżej 433 mln dolarów, to koleje klasy I (Class I) [14]. Pozostałe dwie klasy to koleje regionalne i lokalne (Class II i Class III). Z klasyfikacji wyłączone są koleje pasażerskie. Wielkość przychodów rocznych, będąca podstawą klasyfikacji kolei, jest ustalana z wyprzedzeniem na pewien okres, z uwzględnieniem stopy inflacji. W konsekwencji liczebność i skład poszczególnych grup mogą się zmieniać, także na skutek fuzji i bankructw. W 1980 r. istniały 32 przedsiębiorstwa kolejowe klasy I, natomiast w 2016 r. na rynku funkcjonowało tylko 7 dużych kolei klasy I. Pozostałe przedsiębiorstwa to 21 kolei klasy II i ponad 500 drobnych przedsiębiorstw klasy III, do których zalicza się także przedsiębiorstwa wykonujące usługi wewnątrz terminali [14].

Przedsiębiorstwa kolejowe w USA są własnością prywatną, wykonują tylko komercyjne usługi przewozowe, nie są obciążone obowiązkami służby publicznej, np. w zakresie przewozów pasażerskich. Są jednocześnie właścicielami infrastruktury, po której wykonują przewozy; jednocześnie mają w pewnym zakresie prawo dostępu do infrastruktury innych przewoźników, co znacznie poszerza możliwości zasięgu obsługi [14].

7 kolei klasy I funkcjonujących obecnie to:

- ♦ BNSF Railway (52 325 km),
- ♦ CSX Transportation (33 810 km),
- ♦ Grand Trunk Corporation,
- ♦ Kansas City Southern Railway (5 635 km),
- ♦ Norfolk Southern Combined Railroad Subsidiaries (32 140 km),
- ♦ Soo Line Corporation,
- ♦ Union Pacific Railroad (51 360 km).

Poprzez współpracę ze spółkami Grand Trunk Corporation i Soo Line Corporation dostęp do amerykańskiego rynku mają dwie największe kanadyjskie kolejowe firmy przewozowe, Canadian Pacific i Canadian National [7].

Wymienione koleje przewożą typowe ładunki masowe. Do najważniejszych grup ładunków pod względem masy należą [7]:

- ♦ węgiel (31,6%),
- ♦ chemikalia (11,3%),
- ♦ produkty rolnictwa (10%),
- ♦ minerały niemetaliczne (9,9%),
- ♦ ładunki mieszane, głównie intermodalne (7,7%).

Natomiast pod względem generowanych przychodów do najważniejszych ładunków zaliczają się:

- ♦ chemikalia (15,3%),
- ♦ węgiel (13,9%),
- ♦ ładunki mieszane, głównie intermodalne (13,5%),
- ♦ produkty rolnictwa (9,3%),
- ♦ żywność (8,6%).

Wysoki udział w przychodach wykazuje także przewóz samochodów i wyposażenia – 8,6% [7]. Brak jest odpowiednich statystyk dla kolei Unii Europejskiej.

Ważnymi parametrami charakteryzującymi sprawność kolei są średnia prędkość pociągu i średni czas przebywania pociągu w terminalu. Od 2014 r. koleje klasy I mają obowiązek raportowania tych parametrów dla każdego tygodnia w roku. Chodzi o monitorowanie i publiczną dostępność podstawowych parametrów usług kolejowych, co jest istotne dla klientów planujących łańcuchy dostaw. Średnia prędkość pociągów towarowych kolei klasy I wynosiła w 2016 r. 40–50 km/h, a czas przebywania pociągu w terminalu – od 9 do 30 godzin [17].

Współpraca podmiotowa w ramach organizacji przewozów intermodalnych

Charakterystyczne dla kolei USA jest znaczne przyspieszenie ich rozwoju po roku 1980, kiedy na mocy ustaw deregulacyjnych (Staggers Act) zdjęto wiele przepisów ograniczających swobodę taryfową i umowną przedsiębiorstw kolejowych [21]. Nie wnikając w szczegóły można powiedzieć, że swoboda działania doprowadziła przede wszystkim do znacznego obniżenia stawek przewozowych, a jednocześnie dała impuls ożywionej działalności inwestycyjnej i konsolidacji rynku. Charakterystyczną cechą kolei klasy I w USA, godną szczególnego podkreślenia jest to, że działają one w systemie sieciowym. Istniejące obecnie duże koleje powstały z połączenia wielu mniejszych przedsiębiorstw, co pozwoliło zachować bezpośrednie połączenia kolejowe do załadowców, np. dzięki takiemu podejściu kolej BNSF ma dostęp do 1 500 elewatorów zbożowych.

Inne koleje klasy I korzystają z usług dowozowych operatorów kolejowych, obsługujących krótkie linie kolejowe, pełniące rolę bocznicy. Te krótkie linie łączą zakłady produkcyjne z dostawcami, np. zakłady energetyczne z kopalniami węgla, poszczególnych załadowców i mniejsze miasta z dużymi liniami kolejowymi. Kolej klasy I CSX współpracuje z 240 operatorami regionalnych i lokalnych linii kolejowych. Umożliwia to obsługę głównych załadowców tej kolei, którymi są kopalnie węgla, zakłady petrochemiczne i producenci nowych surowców energetycznych, tj. biodiesla i etanolu. Natomiast Canadian National współpracuje w obsłudze końcowych odcinków łańcucha dostaw z 84 operatorami krótkich linii kolejowych i ze zrzeczeniem prywatnych przewoźników samochodowych (ponad 1 000 operatorów).

Wraz z konsolidacją i rozwojem współpracy w ramach kooperacji, koleje klasy I poczyniły znaczne inwestycje taborowe i terminalowe, w celu dostosowania oferty usług do zapotrzebowania i oczekiwań klientów. Wiele przedsiębiorstw kolejowych to właściciele nie tylko infrastruktury liniowej, ale także infrastruktury punktowej, terminali i centrów dystrybucyjnych. Na przykład BNSF posiada 33 terminale intermodalne i 23 samochodowe centra dystrybucyjne. Canadian National posiada 21 terminali intermodalnych, 80 magazynów, 19 specjalistycznych samochodowych centrów dystrybucyjnych (Autoport) oraz kilka parków logistycznych zlokalizowanych w pobliżu dużych miast – Toronto, Montrealu, Chicago, Memphis, Calgary [17].

Bardzo ważnym czynnikiem usprawniającym przewozy różnymi środkami transportu i przeładunki jest standaryzacja sprzętu intermodalnego, oprócz stosowanej od dawna standaryzacji typowych morskich kontenerów. Powszechne stosowanie standardowych pojazdów, platform, kontenerów krajowych, przenośników, dźwignic i innych urządzeń terminalowych oraz standardowych typów usług jest jedną z największych zalet północnoamerykańskiego intermodalnego łańcucha wartości [1]. Ponadto innowacje techniczne, takie jak dwupoziomowy przewóz kontenerów na platformach kolejowych i samochodowych znacząco zwiększyły wydajność przewozów. Dzięki takim działaniom przewozy intermodalne stanowią coraz większą część pracy przewozowej kolei amerykańskich. O dynamice rozwoju świadczą liczby przewiezionych kontenerów: w roku 1984, kiedy po raz pierwszy zastosowano dwupoziomowy załadunek kontenerów na platformy kolejowe, przewieziono 3,4 mln szt. kontenerów. Natomiast w 2015 r. było to już 13,7 mln jednostek [14]. Oczywiście istniały także czynniki zewnętrzne, sprzyjające rozwojowi transportu intermodalnego, np. rozwój handlu z Chinami czy wprowadzanie ograniczeń czasu pracy i braki kierowców w transporcie samochodowym dalekiego zasięgu.

Analizując źródła mocnej pozycji kolei amerykańskich jako dostawcy usług logistycznych eksperci Banku Światowego wskazują, oprócz dostosowania oferty do potrzeb określonych klientów z uwzględnieniem ich gotowości do płacenia, także dynamiczny rozwój usług pośrednictwa w transporcie intermodalnym. Chodzi tu o firmy inne niż tradycyjne spedytorskie czy żeglugowe, zajmujące się przewozami morskimi. Złożoność zarządzania łańcuchem dostaw kontenerowych dała początek wyspecjalizowanej branży pośredników, którzy przejęli segment pozyskiwania/sprzedaży detalicznej intermodalnego łańcucha wartości.

Firmy te specjalizują się w szczególności w wykorzystaniu nowych technologii w celu optymalizacji przewozów towarowych w sieciach przewoźników i flotach w imieniu indywidualnych właścicieli ładunków. Objęte są one terminem *Intermodal Marketing Companies* (IMCs) i specjalizują się w obsłudze krajowych intermodalnych przewozów ładunków [1, s. 5].

IMC działają jako pośrednicy między przewoźnikami kolejowymi klasy I i innymi, także przewoźnikami samochodowymi a spedytoraми i klientami detalicznymi. IMC zazwyczaj nie posiadają środków transportu, takich jak pociągi czy ciężarówki. Ich aktywność to głównie technologie IT i zasoby ludzkie, a niekiedy także kontenery i platformy do przewozu kontenerów. Zapewniają one wartość dla załadowców poprzez rezerwację miejsc na kontener w pociągu oraz rezerwację usług dowozowych i odwozowych, w terminach i według stawek, których indywidualny załadowca nie byłby w stanie uzyskać. Działają na zasadzie umów długoterminowych z przewoźnikami. Przykładowe firmy IMC to Hub Group, Pacer International, J. B. Hunt, Swift Transportation.

Współpraca z tymi dostawcami usług logistycznych umożliwiła przewoźnikom kolejowym klasy I odejście od sprzedaży detalicznej usług i skupienie się na podstawowej działalności – przewozach kolejowych, w sposób maksymalizujący zwrot z zaangażowanego kapitału [1, s. 5].

Outsourcing i specjalizacja w usługach intermodalnych świadczonych przez koleje klasy I nie ogranicza się do sprzedaży detalicznej usług. Na przykład BNSF zleca na zewnątrz większość operacji w swoich obiektach intermodalnych, w tym zarządzanie torami postojowymi, bramą wjazdową, usługi naprawcze, zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem taboru, zachowując jednocześnie własność infrastruktury. Specjalizacja w poszczególnych procesach tego modelu logistycznego doprowadziła do znaczne-

go wzrostu produktywności w całym łańcuchu dostaw, aczkolwiek nie wyeliminowała ryzyka wynikającego z zawodności najslabszych ogniw. Tym najslabszym ogniwem jest często dowóz/odwóz kontenerów, co wiąże się z transportem przez zatłoczone centra miast lub drogi dojazdowe [1, s. 6].

Wydaje się, że właśnie koncentracja na usługach „skrojonych” pod potrzeby konkretnego klienta, na wartości dodanej dla klienta i istnienie pośredników – organizatorów usługi intermodalnej są tymi elementami, tymi rozwiązaniami, które są możliwe do zastosowania także w warunkach europejskich.

Przykłady wykorzystania kolei w dostawach ładunków w miastach

Usługi intermodalne na obszarach miejskich są trudne do realizacji, szczególnie w przypadku dostaw „ostatniej mili”. Usługi kolejowe są korzystne w przewozach masowych, a dostawy „ostatniej mili” to zazwyczaj dostawy ładunków drobnicowych. Niemniej jednak w sprzyjających warunkach podejmowane są próby „przesunięcia modalnego” i realizacji dostaw koleją, głównie ze względu na możliwą redukcję zatłoczenia na drogach i korzyści dla środowiska naturalnego. W tych przypadkach konieczna jest aktywna polityka publiczna, wspierająca transport intermodalny. Poniżej przedstawione zostaną dwa przykłady zastosowania kolei w logistyce ładunków w miastach.

Przykłady wykorzystania kolei do obsługi przewozów ładunków w miastach Japonii

W 1995 r. w Kawasaki, położonym na południowy zachód od Tokio, rozpoczęto transport odpadów z wykorzystaniem kolei. Odpady wytwarzane w znacznej ilości 900 ton na dobę w północnej części miasta musiały być przewiezione do centrum zbiórki odpadów Ukishima, położonego na południowym skraju miasta [9, s. 161].

Odległość między obsługiwanymi stacjami kolejowymi wynosi 23 km, a transport odbywa się po głównej linii kolejowej. Pociągi przewożą regularnie typowe odpady komunalne, odpady wielkogabarytowe, a także popioły, puszkę i butelki w pojemnikach. Opracowano specjalne kontenery do przewozu poszczególnych rodzajów odpadów. Wykorzystanie kolei do przewozu popiołów pozwoliło na zredukowanie liczby użytkowanych w tym celu samochodów ciężarowych z 14 do 7 i znaczne ograniczenie szkodliwych emisji gazowych. Wprowadzone rozwiązanie okazało się trwałe, a do jego sukcesu przyczyniło się to, że:

- ♦ linia kolejowa istniała i była idealnie zlokalizowana dla celów projektu,
- ♦ projekt mógł skorzystać z dotacji Ministerstwa Środowiska na początkową inwestycję,
- ♦ Japan Railway Freight Company była zainteresowana zwiększeniem swojej aktywności na stacjach.

Inny przykład wykorzystania lekkiej kolei do obsługi przewozów ładunków w miastach Japonii dotyczy przewozów paczek pomiędzy centrum Kioto a położoną w odległości 10 km miejscowością turystyczną Arashiyama. Usługę zainicjowała w połowie 2011 r. firma transportowa Yamato, ze względu na intensywny ruch drogowy i zatłoczenie drogi w okresie lata i jesieni. Usługa wykorzystuje kolejkę elektryczną Keifuku, otwartą w 1910 r. i wcześniej wykorzystywaną tylko do przewozu osób. Przewóz odbywa się raz dziennie przed godzinami największego ruchu pasażerskiego. Wagony nie zostały zmodyfikowane, a przewozom paczek towarzyszy jedna lub dwie osoby z firmy transportowej Yamato. Z dworca Arashiyama paczki dostarczane są do odbiorców z wykorzystaniem rowerów elektrycznych [9, s. 161].

Jak wskazuje autorka cytowanego artykułu, poważnym problemem dla wykorzystania kolei do obsługi logistycznej miast w Japonii jest utrata w okresie ostatnich 20 lat posiadanych wcześniej gruntów, położonych przy liniach kolejowych. Sprzedaż tych gruntów i zmiana ich użytkowania sprawiły, że tereny te nie mogą być przeznaczone na cele obsługi logistycznej towarów. Wydaje się, że podobne sytuacje mają miejsce także w Europie.

Przykłady wykorzystania kolei do obsługi przewozów ładunków w miastach Francji

Od 2007 r. w Paryżu obsługiwane są koleją dostawy do 90 sklepów detalicznych sieci Monoprix. Operatorem jest Samada, dostawca usług logistycznych w firmie Monoprix. Przewozy realizowane są pomiędzy dużym centrum dystrybucyjnym, zlokalizowanym 30 km od Paryża w miejscowości Combs-la-Ville a odnowionym terminalem kolejowym położonym w Paryżu, bardzo blisko centrum miasta. Codziennie wieczorem od poniedziałku do piątku wyprawiany jest pociąg złożony z 16 do 18 wagonów. Do ostatecznego rozprowadzania palet z towarem do sklepów używane są samochody ciężarowe na gaz ziemny, jeżdżące nocą. Powoduje to wyższe koszty transportu, ale mniejsze emisje CO₂.

W 18 dzielnicy Paryża Chapelle International powstaje nowy terminal kolejowy z usługami logistycznymi, budowany przez prywatnego inwestora, operatora nieruchomości. Terminal będzie miał dwa poziomy (po 15 000 m² każdy) i będzie obejmował powierzchnie dla działalności logistycznej, pomocniczej i biurowej, a także centrum badań logistycznych i inkubator przedsiębiorczości. Na dachu terminalu logistycznego znajdują się obiekty publiczne, m.in. szkoła i arena sportowa. W tej części projektu oczekuje się wsparcia finansowego ze strony miasta [9]. Terminal przeznaczony do obsługi ładunków z wykorzystaniem wahadłowej kolei miejskiej Urban Rail Shuttle będzie miał 400 m długości. Przewiduje się, że dystrybucja towarów do odbiorców w okolicach terminala będzie realizowana z wykorzystaniem ekologicznych pojazdów samochodowych. Przewidywany termin oddania terminala do użytku to rok 2017 [18].

W wielu obszarach metropolitalnych we Francji sieć drogowa jest coraz bardziej zatłoczona, co oznacza stratę czasu i zmniejszenie produktywności przewoźników. Powoduje to wzmożone zainteresowanie spedytorów, przewoźników i dostawców usług logistycznych miejscami mniej oddalonymi od centrum miejskiego. We Francji od 2009 r. funkcjonuje program wsparcia Francuskiej Agencji Środowiska (Ademe) ukierunkowany na „transport bardziej przyjazny dla środowiska”. Z funduszy tego programu można uzyskać wsparcie m.in. na rozwój ekologicznych i skutecznych usług w zakresie obsługi dostaw w miastach czy na pozyskanie ekologicznego taboru. Jest to bardzo ważne, ponieważ nowatorskie projekty często wymagają wsparcia finansowego w początkowych stadiach istnienia.

Wsparcie finansowe dla miejskich usług intermodalnych często jest niezbędne ze względu na dodatkowe koszty, takie jak zakup gruntów czy zachowanie wymogów urbanistycznych i krajobrazowych, co znacznie podnosi koszt gruntów na obszarach miejskich. Również we Francji wiele miejsc wcześniej użytkowanych przez transport multimodalny zostało przeznaczone na inne cele, np. duży terminal przeładunku towarów w południowo-wschodnim Paryżu został przekształcony w centrum wystawowe.

Z praktyki wynika, że najbardziej udane są takie projekty włączenia transportu szynowego do obsługi logistycznej miast, które wykorzystują istniejącą infrastrukturę liniową i punktową.

Wykorzystanie tramwaju do przewozów ładunków

Tramwaj jest stosunkowo dobrze rozpowszechnionym w miastach rodzajem transportu szynowego. Pierwsze linie tramwajowe powstawały już w XIX wieku i obecnie infrastrukturę tramwajową można znaleźć w wielu większych miastach, nie tylko w metropoliach. Tramwaj spełnia większość wymagań idealnego, ekologicznego środka transportu dla potrzeb logistyki:

- ♦ jest napędzany energią elektryczną, nie emituje spalin,
- ♦ przemieszcza się po wydzielonej infrastrukturze, nie podlega i nie powoduje kongestii,
- ♦ zapewnia wysoką zdolność przewozową,
- ♦ linie tramwajowe zazwyczaj przebiegają przez ściśle centrum miasta.

Sieci tramwajowe rozwijały się ze względu na potrzeby przemieszczeń pasażerskich, zatem zazwyczaj brakuje przy nich przestrzeni na obsługę ładunków i czasy postoju na przystankach muszą być krótkie. Niemniej jednak zalety tramwaju przyciągają również uwagę planistów zajmujących się obsługą przewozów ładunków w miastach. Na większą skalę do przewozu towarów na terenach miejskich i podmiejskich tramwaje były wykorzystywane w przeszłości m.in. w regionie łódzkim [20].

Poniżej przedstawiono kilka przykładów wykorzystania tramwajów w przewozach ładunków.

Dostawy części do fabryki samochodów Car-Go-Tram Drezno

Pomysł „tramwaju towarowego” powstał w Dreźnie pod koniec 90. XX w. wraz z zamiarem uruchomienia w tym mieście nowej fabryki samochodów firmy Volkswagen. Pojawiła się wówczas potrzeba dowozu części samochodowych z centrum logistycznego położonego w przemysłowej dzielnicy miasta do fabryki, położonej w pobliżu dużego parku w centrum. Trasa przewozu miała przebiegać przez zabytkową część Drezna, Stare Miasto. Żeby tego uniknąć, postanowiono wykorzystać istniejącą infrastrukturę tramwajową. Zarząd firmy VW i władze miasta zawarły umowę, na mocy której firma Volkswagen uzyskała dostęp do infrastruktury tramwajowej.

Firma Volkswagen zleciła budowę specjalnego, dwukierunkowego i pięcioczlonowego tramwaju z pełną zabudową (fot. 2).



Fot. 1. CarGoTram w Dreźnie [4]



Fot. 3. Cargotram w Zurychu [5]

W styczniu 2000 r. pierwszy tramwaj wyjechał na ulice Drezna. Tramwaj ma długość ok. 60 m i może przewieźć do 60 ton ładunku. Trasa przejazdu ma ok. 4,5 km długości, ale w zależności od natężenia ruchu tramwaj może być prowadzony kilkoma innymi trasami (rys. 1). Początkowo przewidywano ok. 30 kursów dziennie, jednak w praktyce było ich znacznie mniej, nawet 3 na dobę, w zależności od zapotrzebowania na części. W 2016 r. przejazdy tramwaju zawieszono w związku z zakończeniem produkcji określonych typów samochodów.

Od marca 2017 r. wraz z uruchomieniem montażu samochodu e-Golf tramwaj znów jeździ. Pełne koszty przejazdu pokrywa fabryka samochodów. Oczywiście nie ma rozkładu jazdy, jednak na ok. 30 min przed przejazdem tramwaj jest anonsowany na przystankach [4].

Firma VW chciałaby, aby również dostawy części do centrum logistycznego odbywały się przy pomocy kolei, jednak zapotrzebowanie fabryki samochodów nie jest na tyle duże, aby wykorzystać zdolność przewozową pociągu.

Zbiórka odpadów – Cargotram i E-Tram Zurych

W Zurychu od 2003 r. tramwaj wykorzystywany jest do zbiórki odpadów wielkogabarytowych. Jest to wspólna inicjatywa spółki zajmującej się zbiórką i recyklingiem odpadów komunalnych ERZ i miejskiego przedsiębiorstwa komunikacyjnego VBZ. W 2006 r. wprowadzono jeszcze jeden tramwaj, przeznaczony wyłącznie do



Rys. 1. Trasa przejazdu tramwaju towarowego w Dreźnie [15]



Fot. 4. TramFret – tramwaj towarowy w Saint Etienne [6]

zbiórki elektro-śmieci. W wyznaczonych dniach, w godzinach od 15 do 19, na 11 przystankach mieszkańcy Zurychu mogą oddawać odpady lub elektrośmieci, które są następnie przewożone do składowiska ERZ [3]. Podobne rozwiązanie miało zostać wprowadzone w Wiedniu, jednak nie doszło to do skutku.

Zaopatrzenie sklepów – TramFret Saint Etienne

Przedstawione wyżej przykłady wskazują na wykorzystanie tramwaju tylko w ograniczonym zakresie. Nie są to rozwiązania realizujące obsługę dostaw, co jest podstawowym problemem logistyki miejskiej. Projekt TramFret, zainicjowany w 2011 r. we Francji, ma na celu rozwiązanie problemów dostaw zaopatrzenia z centrów dystrybucyjnych do sklepów. Skala problemu jest znaczna. W regionie Paryża codziennie ma miejsce ok. 1 mln dostaw, z czego 90% transportem samochodowym. Te przejazdy generują ok. 25% emisji CO₂ i 50% cząstek stałych. Projekt tramwaju towarowego łączy się z trwającą rozbudową i planowanym trzykrotnym powiększeniem sieci tramwajowej w regionie Paryża (Ile-de-France). W 2016 r. (planowany termin zakończenia inwestycji) sieć linii tramwajowych miała liczyć 105 km, co powinno umożliwić bezpośrednio nieduże dostawy do sklepów zlokalizowanych przy ulicach [13]. Jeden tramwaj mógłby zastąpić 3–4 samochody dostawcze.

Mimo, że projekt opracowany był dla Paryża, ostatecznie pilotaż, zaplanowany na okres 18 miesięcy, od lipca 2017 r. jest realizowany w Saint Etienne. Przedmiotem eksperymentu jest dostawa zaopatrzenia z centrum dystrybucyjnego do 2 sklepów sieci „Kasyno”. Do celów pilotażu przystosowano stary tramwaj (fot. 4). Przejazd tramwaju organizowany jest poza godzinami szczytu 2 razy dziennie, przez 6 dni w tygodniu.

Pierwsze testy miały miejsce w dniach 3–5 lipca 2017 r. Jednym z głównych problemów jest szybkość. Tramwaje muszą zostać rozładowane w mniej niż dwie minuty. Należało również sprawdzić, czy łatwo jest wyładować z tramwaju i toczyć po peronie pojemnik na rolkach o wadze średnio 350 kg. W pierwszym dniu pilotażu 6 pojemników zostało rozładowanych w 59 s. Towar był na półkach sklepu w 4 min 40 s [6].

Podobny projekt testowany był pilotażowo w marcu 2007 r. w Amsterdamie. Celem projektu było wypracowanie skutecznej i efektywnej obsługi dostaw do sklepów z wykorzystaniem infrastruktury tramwajowej. Jego inicjatorem i fundatorem był prywat-

ny przedsiębiorca, natomiast władze miasta w ramach wsparcia gotowe były udzielić długoterminowej koncesji na wyłączność użytkownika infrastruktury tramwajowej. Pełna realizacja projektu wymagała jednak rozbudowy sieci o tramwajowe huby przeładunkowe, rozlokowane w różnych częściach miasta i prywatne tory bocznikowe. Łączny koszt projektu został oszacowany na 150 mln euro. Potrzebnych funduszy nie udało się zgromadzić i projekt został zarzucony w 2009 r. [8].

Nowe koncepcje obsługi dostaw ładunków w miastach

Poszukiwania efektywnych rozwiązań dla transportu towarów w miastach przyniosły wiele doświadczeń i dobrych praktyk, wykorzystujących różne koncepcje centrów logistycznych i techniki transportowe. Wszystkie one cechują się jednak dość istotnymi ograniczeniami, co sprawia, że ich zastosowanie nie zmienia zasadniczo funkcjonowania transportu w warunkach współczesnych miast. Nowe koncepcje logistyki miejskiej sięgają po najnowsze technologie i możliwości techniki.

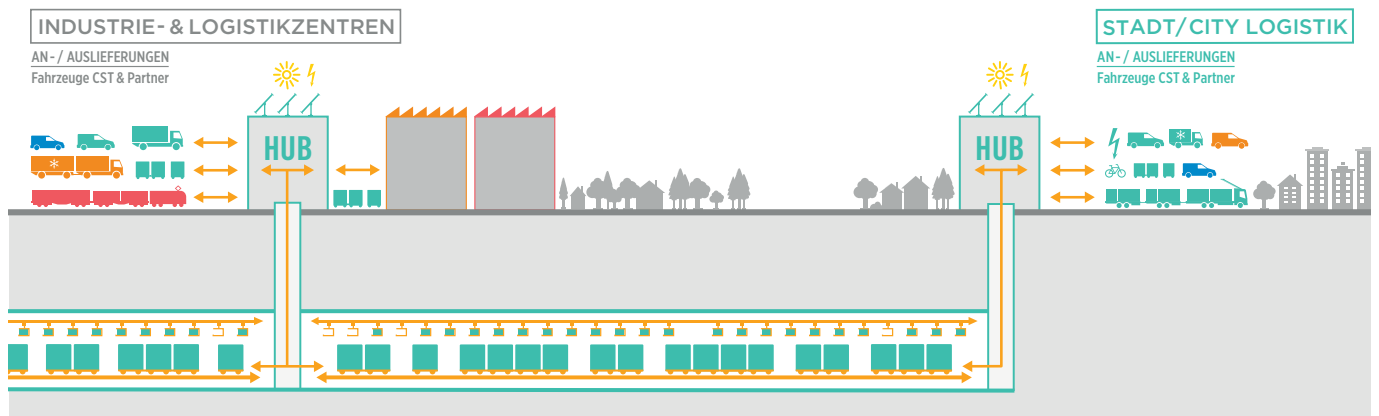
W styczniu 2016 r. w Szwajcarii przedstawiono koncepcję budowy systemu logistycznego Cargo Sous Terrain, którego głównym elementem jest gigantyczny tunel do podziemnego automatycznego transportu ładunków, takich jak palety, paczki, różne pojemniki, także odpady (rys. 2).

Położony na głębokości 50 m tunel będzie miał 6 m szerokości, zmieszczą się w nim trzy pasy ruchu, w tym dwa dla autonomicznych pojazdów. Pojazdy o napędzie elektrycznym z szyną indukcyjną będą przemieszczać się na kołach z prędkością ok. 30 km/h (fot. 5). Pojazd będzie mógł zabrać dwie europalety lub dwa kontenery. W tunelu znajdować się będzie także podwieszana szyna, która umożliwi transport mniejszych ładunków z prędkością ok. 60 km. Towary dostarczone tunelem będą rozwożone do odbiorców na powierzchni za pomocą elektrycznych pojazdów [2].

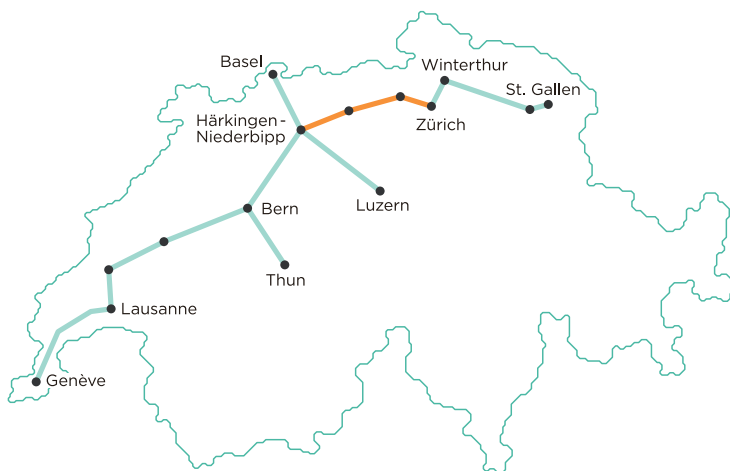
Poszczególne rozwiązania zastosowane w systemie są dobrze znane i w wielu miejscach już sprawdzone w praktyce. Nowością jest ich połączenie w jeden system.

Tunel będzie łączył lokalizacje produkcji i logistyki z aglomeracjami miejskimi, stanowiąc uzupełnienie naziemnej infrastruktury transportowej (rys. 3).

Projekt jest technicznie możliwy, wymaga jednak bardzo dużych nakładów finansowych. Koszt budowy pierwszego odcinka tunelu o długości 66,7 km do 2030 r. oszacowany został na 3,5



Rys. 2. Koncepcja tunelu Cargo Sous Terrain [2]



Rys. 3. Planowany przebieg tunelu Cargo Sous Terrain [2]

mld dolarów. Projekt realizowany będzie przez prywatne konsorcjum, które na żądanie władz państwa szwajcarskiego w 2016 r. uzyskało status spółki akcyjnej. Pozyskanie udziałowców i przekształcenie w spółkę akcyjną było warunkiem podjęcia działań przez władze publiczne w kierunku przygotowania odpowiednich uregulowań prawnych dla nowego systemu.

Mimo pozytywnych wyników studium wykonalności władze publiczne mają wątpliwości co do faktycznych korzyści z uruchomienia nowego systemu; w szczególności, czy rzeczywiście

jego skutkiem będzie odciążenie układu transportowego miast. Chodzi zwłaszcza o to, że rozwożenie towarów z hubów rozlokowanych w różnych punktach transportu naziemnego może nawet przyczynić się do zwiększenia zatłoczenia okolicznych ulic i pogłębienia problemów transportowych. Chyba że projektanci systemu zastosują inne nowatorskie rozwiązania do obsługi „ostatniej mili” – np. drony. Ta opcja jest już testowana i być może, zanim tunel zostanie wybudowany, nowe technologie zostaną sprawdzone w praktyce.

Podsumowanie

Przemieszczanie ładunków w łańcuchu dostaw „od drzwi do drzwi” jest przedsięwzięciem kompleksowym, złożonym z wielu procesów cząstkowych i wymagającym współpracy wielu podmiotów. Zapewnienie wysokiej jakości dostaw, terminowości i niezawodności stawia coraz wyższe wymagania wobec organizacji transportu i wszystkich czynności logistycznych. Analizując przykłady udanej współpracy rozmaitych przedsiębiorstw w różnych rejonach świata można zidentyfikować wiele „dobrych praktyk” stanowiących inspirację do naśladowania i doskonalenia własnych działań, w dostosowaniu do konkretnych uwarunkowań. Takie przykłady zostały przedstawione w artykule.

Jednak pewne problemy wydają się być nierozwiązywalne. Dotyczy to zwłaszcza problematyki obsługi „ostatniej mili” w miastach, czyli dostaw do końcowego odbiorcy. Mimo wykorzystywania różnych technik przemieszczenia ładunków na większych odległościach, nawet podziemnym tunelem, ciągle najlepszym rozwiązaniem dla końcowego etapu, ze względu na rozproszenie odbiorców i możliwy zasięg obsługi, szybkość i wygodę, jest samochód. Stosowanie nowoczesnych pojazdów, z ekologicznym napędem, przynosi pewną poprawę w odniesieniu do jakości powietrza, jednak nie zmniejsza zatłoczenia, które staje się najważniejszym ograniczeniem dla sprawności transportu miejskiego i zagrożeniem jakości życia w mieście.

Bibliografia

1. Blanca L. C., Ollivier G., Bullock R., *Customer-driven Rail Intermodal Logistics. Unlocking a New Source of Value for China*, The World Bank, Washington D.C.: <http://documents.worldbank.org> (dostęp 20.10.2017).
2. *Cargo Sous Terrain*: www.cargosousterrain.ch/de/grundprinzip.html (dostęp 25.10.2017).
3. *Cargo- und E-Tram*: www.stadt-zuerich.ch/vbz/de/index/die_vbz/services/cargo_tram_und_etrain.html (dostęp 23.10.2017).



Fot. 5. Autonomiczne pojazdy Cargo Sous Terrain [2]

4. CarGoTram (Dresden): [https://de.wikipedia.org/wiki/CarGoTram_\(Dresden\)](https://de.wikipedia.org/wiki/CarGoTram_(Dresden)) (dostęp 14.11.2017).
5. Cargotram (Zürich): [http://www.wikiwand.com/de/Cargotram_\(Z%C3%BCrich\)](http://www.wikiwand.com/de/Cargotram_(Z%C3%BCrich)) (dostęp 20.10.2017).
6. Chlastacz M., *Saint-Étienne expérimente le TramFret*: www.mobilitesmagazine.com/single-post/2017/06/15/Saint-Étienne-expérimente-le-TramFret (dostęp 25.10.2017).
7. *Class I Railroad Statistics*, Association of American Railroads, maj 2017.
8. Cosimo C., *Delivering goods by cargo tram in Amsterdam*: www.eltis.org/discover/case-studies/delivering-goods-cargo-tram-amsterdam-netherlands (dostęp 25.10.2017).
9. Diziain D., Taniguchi E., Dablanc L., *Urban Logistics by Rail and Waterways in France and Japan*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 125 (2014): www.sciencedirect.com (dostęp 22.10.2017).
10. Dyr T., *Europejska polityka transportowa na pierwszą połowę XXI wieku*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2011, nr 10.
11. Dyr T., *Strategia rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej*, „Technika Transportu Szynowego” 2012, nr 1–2.
12. *EU Transport in Figures 2017*, European Union 2017.
13. Freemark Y., *Opportunities Abound for Transporting Goods by Tram – if Properly Coordinated*: www.thetransportpolitic.com/2011/10/23/opportunities-abound-for-transporting-goods-by-tram-if-properly-coordinated/ (dostęp 25.20.2017).
14. *Freight Railroads Overview*, *Federal Rail Administration*: www.fra.dot.gov (dostęp 20.20.2017).
15. <http://enercitee.eu/blog/wp-content/uploads/2011/09/CargoTram-map.jpg> (dostęp 23.10.2017).
16. Komisja Europejska: *Public consultation on Combined Transport. Report on the contribution received*. https://ec.europa.eu/transport/themes/logistics-and-multimodal-transport/multimodal-and-combined-transport_en (dostęp 23.10.2017).
17. Mężyk A., *Porównanie kolei klasy I funkcjonujących w Stanach Zjednoczonych i kolei Unii Europejskiej*, [w:] *Ekonomia transportu. Kierunki współczesnych badań*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka” nr 64, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2017.
18. *Paris 18ème Chapelle International*: <http://www.sogaris.fr/plateforme/paris-18eme-chapelle-international/> (dostęp 23.10.2017).
19. *Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i oszczędnego zasobowo systemu transportu*, Biała Księga, COM(2011) 144 final, Bruksela 28.03.2011.
20. Raczyński J., *Łódzkie tramwaje 1898–1998*, EMI-PRESS, Łódź 1998.
21. Thompson L. S., *Regulatory Developments in the U.S., History and Philosophy*, The World Bank, Washington D.C.: www.openknowledge.worldbank.org (dostęp 20.10.2017).

Autorka:

prof. nadzw., dr hab. inż. **Anna Mężyk** – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, Wydział Transportu i Elektrotechniki

Examples of the use of rail transport in the logistic service of supplies not only on long distances

The need to use more environmentally-friendly transport modes to meet the growing needs for freight delivery is unquestioned. However, its practical implementation, especially in city logistics, faces many difficulties. The article discusses organizational solutions improving intermodal transport in the USA and presents concepts and examples of using rail transport to handle logistics in cities.



Tadeusz Dyr, Karolina Ziółkowska

Rozwój infrastruktury ekonomicznej jako czynnik konkurencyjności regionów

ISBN 978-83-62805-47-1

Liczba stron: 192

Format: B5

Oprawa: twarda

Rok wydania: 2017

Cena 39,00 zł (w tym 5% VAT)

W publikacji tej, na tle rozważań teoretycznych, przedstawiono wyniki badań, przeprowadzonych z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych i narzędzi statystycznych, dotyczących zróżnicowania przestrzennego konkurencyjności regionów i rozwoju infrastruktury ekonomicznej oraz współzależności występujących pomiędzy tymi kategoriami. Stanowić może ona zatem źródło wiedzy dla ekspertów, w tym pracowników administracji publicznej, zajmujących się problematyką rozwoju regionalnego oraz programowania inwestycji infrastrukturalnych. Odbiorcami mogą być także pracownicy naukowci i studenci kierunków takich jak ekonomia, gospodarka przestrzenna, logistyka i transport oraz inne osoby zainteresowane zagadnieniami konkurencyjności regionów.

Pełna oferta wydawnicza na stronie www.inw-spatium.pl