

PROJEKT SMARTFREIGHT JAKO PRZYKŁAD RACJONALIZACJI TRANSPORTU TOWAROWEGO NA OBSZARACH PRZYPORTOWYCH

Celem artykułu jest omówienie problematyki związanej z transportem towarowym w obszarach przyportowych, które często należą do silnie zurbanizowanych części miast. Analizie poddane zostały istniejące zastosowania telematyczne dla transportu miejskiego w Trójmieście oraz możliwości ich wykorzystania dla rozładowania stref przyportowych od transportu towarowego. Omówiono europejski projekt Smartfreight oraz wskazano rozwiązania, mające na celu ograniczenie kongestii.

Słowa kluczowe: transport towarowy, port, centrum konsolidacyjne, przepływy informacji.

WSTĘP

Miejski transport towarowy stanowi istotne zagadnienie z punktu widzenia planowania transportu, jak również planowania zagospodarowania miast. Ośrodki miejskie są charakterystycznymi obszarami i wymagają szczególnej uwagi. Wpływ na nie mają różni interesariusze, których celem jest maksymalizacja własnego komfortu. Działają oni na tym samym obszarze, często jednak mając inne cele. Prowadzi to do konfliktów i problemów z organizacją życia miejskiego.

Obecnie transport towarowy na obszarach miejskich odbywa się najczęściej w sposób nieskoordynowany i chaotyczny. Istotne jest jednak zapanowanie nad systemem transportu miejskiego, ze względu na wysokość kosztów, jakie wytwarza, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Warto podkreślić, że aż około 80% PKB na świecie jest generowane w ośrodkach miejskich. Wzrost PKB wpływa na zwiększone zapotrzebowanie na transport, stąd transport towarowy jest jednym z najważniejszych elementów struktury transportowej miast, ponieważ wpływa na jego rozwój oraz dochody mieszkańców.

Warto dokonać próby racjonalizowania tych obszarów, zwłaszcza w miejscach obciążonych kongestią, jakimi są okolice portów morskich. W 2014 roku port w Gdyni przeładował ponad 475 tysięcy TEU [15]. Z roku na rok tendencja ta jest rosnąca, więc problem kongestii będzie znacząco narastał w przyszłych latach, wpływając na zdolność przeładunkową portów.

1. OBECNA SYTUACJA W MIEŚCIE GDAŃSK – ZINTEGROWANY SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM TRISTAR

Obecnie na terenie Trójmiasta (Gdańsk, Gdynia, Sopot) wdrażany jest Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR (rys. 1). Jest to inteligentny system, służący efektywnej realizacji zadań dotyczących ruchu miejskiego. System jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej. Końcowy odbiór systemu miał miejsce w sierpniu 2015 roku.



Rys. 1. Zasięg systemu TRISTAR [2]

Fig. 1. TRISTAR System coverage

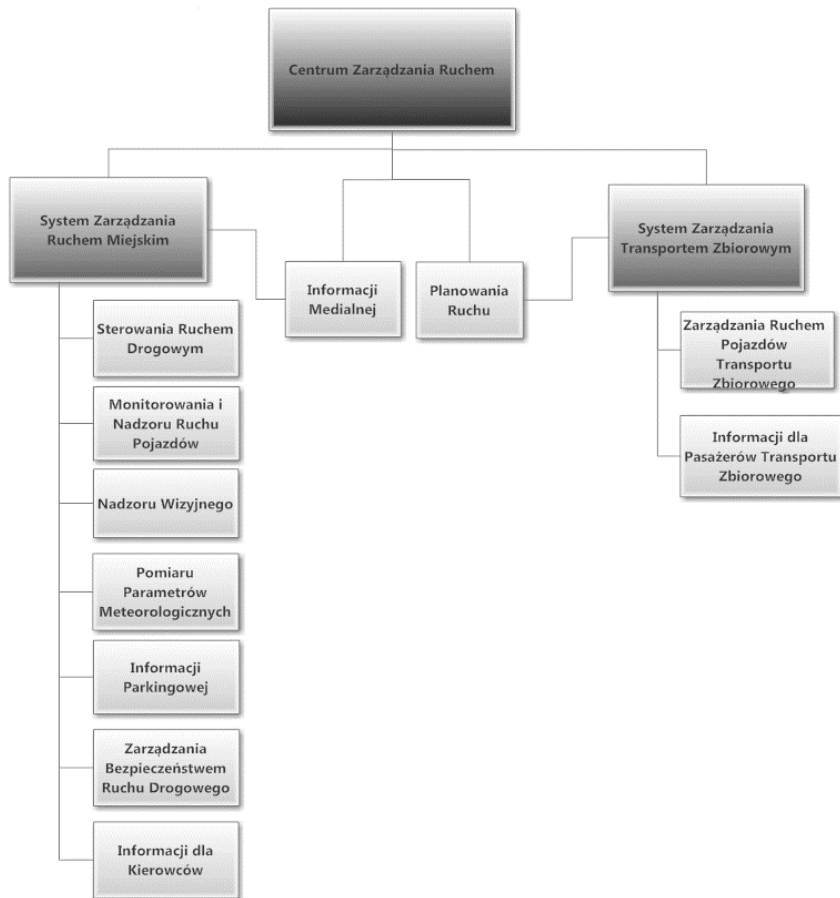
System składa się z czterech hierarchicznie ułożonych poziomów, obejmujących swoim działaniem kolejno strefy: metropolitalną, miejską, obszarową i lokalną. Strefy te są integrowane przez poziom centralny. Mimo integracji podsystemy mogą działać niezależnie od siebie.

TRISTAR składa się z 11 systemów:

1. Sterowania Ruchem Drogowym.
2. Monitorowania i Nadzoru Ruchu Pojazdów.
3. Nadzoru Wizyjnego.
4. Pomiaru Parametrów Meteorologicznych.
5. Informacji Parkingowej.

6. Zarządzania Bezpieczeństwem Ruchu Drogowego.
7. Informacji dla Kierowców.
8. Informacji dla Pasażerów Transportu Zbiorowego.
9. Zarządzania Ruchem Pojazdów Transportu Zbiorowego.
10. Informacji Medialnej.
11. Planowania Ruchu.

Są one nadzorowane przez Centrum Zarządzania Ruchem, które ma możliwość ingerencji w system w miarę potrzeb oraz kontroluje aktualną sytuację występującą na obszarze objętym systemem TRISTAR (rys. 2).



Rys. 2. Elementy systemu zarządzania ruchem TRISTAR

Fig. 2. Elements of TRISTAR traffic management system

Źródło: opracowanie własne.

System ma możliwość sterowania sygnalizacją świetlną na wybranych skrzyżowaniach. Centrum Zarządzania Ruchem automatycznie wyznacza takie parametry, jak długość cyklu czy podział światła zielonego. W czasie największego obciążenia na najbardziej ruchliwych skrzyżowaniach możliwa jest chwilowa zmiana sygnału zielonego. Parametry są wyznaczane na podstawie aktualnych informacji z detektorów i urządzeń pomiaru ruchu.

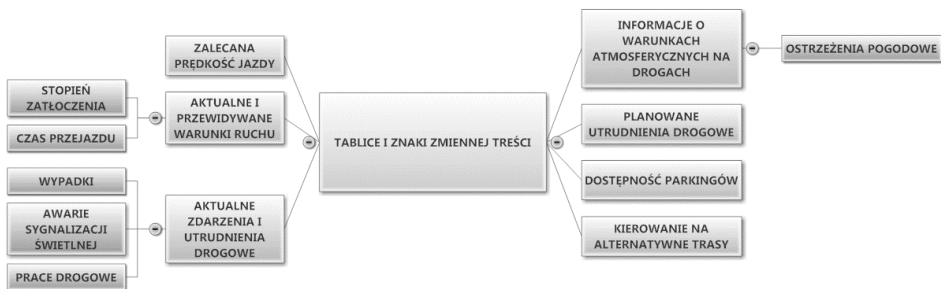
Dane uzyskane przez system dotyczące liczby i rodzaju pojazdów, będących w obszarze działania systemu, są gromadzone, a następnie dostarczane do dalszego wykorzystania. Przechowywane są w bazie danych, do której dostęp mają wszystkie systemy. Najważniejszymi informacjami są: poziom swobody ruchu, czas przejazdu na odcinkach dróg czy średnia prędkość pojazdów pomiędzy węzłami. Aby uzyskać te dane, zainstalowano kamery ANPR, które automatycznie odczytują numery rejestracyjne i przekazują informacje do systemu.

W głównych punktach sieci miast umieszczono kamery nadzorujące ruch uliczny. Obraz z tych kamer dostarcza informacji na temat zatłoczenia sieci czy zdarzeń drogowych. Informacje o panujących warunkach atmosferycznych są gromadzone i dostarczane do systemu dzięki drogowym stacjom meteorologicznym. Monitorują one rzeczywisty stan nawierzchni jezdni i otoczenia oraz przekazują dane do systemu. Na podstawie zebranych informacji opracowywane są prognozy pogody dla kierowców, dotyczące warunków drogowych, następnie przekazywane uczestnikom ruchu.

Na wybranych parkingach zamontowano czujniki informujące o dostępności miejsc parkingowych. Urządzenia te zliczają pojazdy na parkingach i na podstawie tego określają liczbę dostępnych miejsc postojowych. W liczbie uwzględniony jest czas dojazdu do danego miejsca. Informacje są przekazywane kierowcom za pośrednictwem tablic i znaków zmiennej treści.

Wszystkie dane zebrane przez system są przetwarzane w bazie danych TRISTAR i przekazywane w formie informacji tekstowych i graficznych uczestnikom ruchu drogowego. Część informacji jest przekazywana na bieżąco przez tablice i znaki zmiennej treści. Informacje są też prezentowane w serwisie internetowym oraz przez komunikaty radiowe. W przyszłości będą mogły być również przekazywane przez nawigację satelitarną. W przypadku wystąpienia utrudnień w ruchu na danej drodze pojazdy będą mogły być kierowane na alternatywne trasy dzięki systemowi komunikacyjnemu. Kierowca będzie mógł porównać informacje o warunkach ruchu i czasach przejazdu na trasach.

Na poniższym grafie przedstawiono grupy komunikatów, które mogą być przekazywane przez system tablic i znaków zmiennej treści w zależności od zapotrzebowania użytkowników (rys. 3).



Rys. 3. Komunikaty przekazywane przez tablice i znaki zmiennej treści

Fig. 3. The messages transmitted by the variable message signs

Źródło: opracowanie własne.

Zebrane w bazie danych informacje będzie można wykorzystać do opracowania polityki transportowej, prac planistycznych oraz analizy obecnej sytuacji drogowej. Poziom operacyjny dostarcza danych do kontrolowania aktualnego funkcjonowania sieci ruchu. Na poziomie strategicznym możliwa jest symulacja wpływu nieplanowanych zdarzeń drogowych na system drogowy.

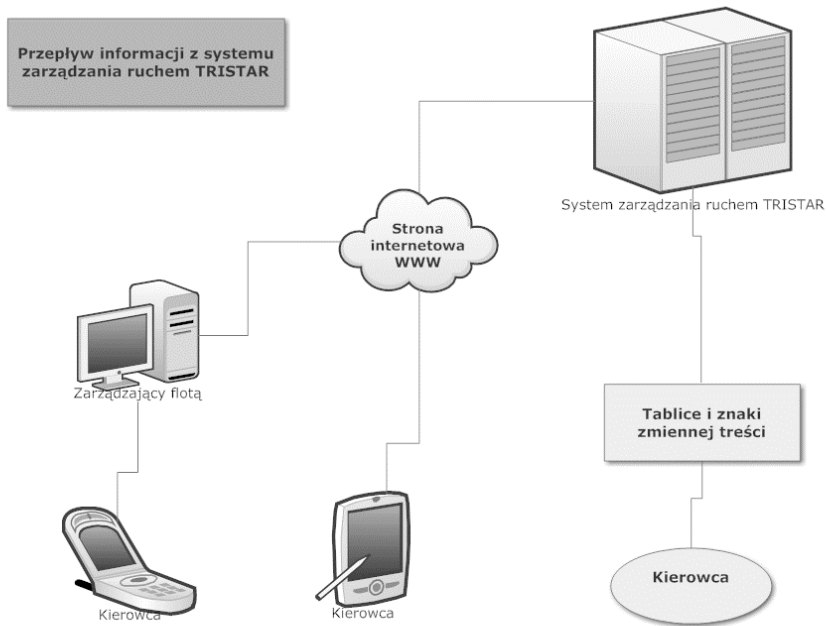
System TRISTAR będzie funkcjonował w Gdyni na 71 skrzyżowaniach. Obsługę systemu w samej Gdyni będzie wspomagać 31 kamer szybkoobrotowych, 8 tablic zmiennej treści, 5 znaków zmiennej treści, 5 drogowych stacji meteorologicznych, 6 tablic i znaków dynamicznej informacji parkingowej (obsługujących 4 parkingi), 22 kamery ANPR, 34 tablice autobusowej informacji przystankowej oraz 7 terminali informacji pasażerskiej. Dzięki tym narzędziom możliwe jest ulepszenie przepływów potoków zarówno pasażerskich, jak i towarowych. Narzędzia te są pomocne w doskonalszej obsłudze transportu towarowego. Wpłyną one na ograniczenie kongestii, a dzięki informacjom z systemu możliwa będzie reakcja na zdarzenia losowe czy złe warunki pogodowe.

Pojazdy przewożące towary skorzystają z udogodnień, jakie wprowadzi system zarządzania ruchem w miastach. Dużym wsparciem będzie możliwość skorzystania z informacji zawartych na stronach internetowych. Zarządzający flotą będą obserwować aktualizacje komunikatów przed odprawieniem pojazdu, a także w czasie jego przejazdu. Monitorowany będzie – poprzez publicznie dostępny obraz z kamer – stan zatłoczenia w sieci. Zaistnieje możliwość sprawdzenia, czy występują istotne zagrożenia w terminowości dostawy. Jeżeli tak, to pojazdy skorzystają z alternatywnych tras. Obrazy z monitoringu będą wspierane przez komunikaty o nieplanowanych zdarzeniach drogowych, takich jak wypadki drogowe czy awarie infrastruktury. Planowane zdarzenia (prace drogowe, wyłączenia z ruchu) zostaną opublikowane z odpowiednim wyprzedzeniem, aby zaistniała możliwość zrewidowania planów. Zarządzający ruchem sprawdzą stan warunków atmosferycznych, przede wszystkim ostrzeżeń pogodowych. Dzięki tym informacjom zarządzający

flotę wyznaczy trasę przejazdu tak, aby zmaksymalizować zysk i zminimalizować ryzyko związane z opóźnieniami.

W czasie przejazdu uczestnicy dalej korzystają z dostępu do informacji za pomocą tablic i znaków zmiennej treści. Informacje przedstawione są w uproszczonej postaci i informują o najważniejszych sytuacjach w danej chwili dla uczestników ruchu. Jeżeli zdarzy się wypadek, to na tablicy pojawiają się możliwości objazdu, z których pojazd może skorzystać. Dla samochodów ciężarowych nie wszystkie objazdy są dostępne, dlatego w razie wystąpienia takiej sytuacji potrzebne jest wyznaczenie objazdów dla samochodów ciężarowych. Na tablicach będzie również wyświetlany średni czas przejazdu między strategicznymi punktami sieci. Dzięki temu zarządzający flotą lepiej zorientuje się w warunkach panujących na trasie przejazdu, zyskując możliwość ingerencji w swoje plany (rys. 4).

Wykorzystanie tego systemu opiera się na komunikacji pomiędzy zarządzającym flotą a kierowcą. Zarządzający informuje oraz wydaje polecenia kierowcy przez system CALM. Dodatkowo kierowca sam może sprawdzać informacje w systemie oraz uczestniczyć wraz z zarządzającym w podejmowaniu decyzji.



Rys. 4. Przeływ informacji z miejskiego systemu zarządzania ruchem TRISTAR

Fig. 4. TRISTAR information flow

Źródło: opracowanie własne.

Istotne jest jednak zastosowanie narzędzi, które odnosząc się tylko do przewozów towarowych, odpowiedzą na jego specyficzne potrzeby. Kilka z nich zaproponowano w projekcie.

2. SMARTFREIGHT

Posiadanie portu daje ogromne możliwości rozwoju miasta, ale wymaga również zapewnienia dobrego systemu transportowego. Szczególnie tereny okołoportowe są miejscami, gdzie natężenie ruchu pojazdów jest spore.

Liczba przewożonych towarów nadal rośnie, co jest wynikiem wzmożonego handlu zagranicznego i globalizacji. Biorąc pod uwagę plany rozwoju portu, można się spodziewać, że w najbliższych latach ilość towarów transportowanych wokół portu również znacznie wzrośnie.

Rozwój transportu niesie za sobą konsekwencje – wzrost zużycia paliwa, zwiększenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczenia powietrza. Obecnie ruch towarowy charakteryzuje nie tylko wzrost, ale także brak efektywności. Stale wysoki jest udział procentowy samochodów podróżujących bez ładunku.

Celem jest uczynienie sektora towarowego „inteligentniejszym”, bardziej wydajnym i przyjaznym dla środowiska. Aby tak się stało, przemysł, rząd i sektor prywatny muszą ze sobą współpracować. Niezbędne jest także korzystanie z nowoczesnych narzędzi telematycznych.

Projekt *Smartfreight* pozwolił na opracowanie, rozwinięcie i przedstawienie rozwiązań technicznych, które mogą uczynić transport towarowy bardziej efektywnym, przyjaznym dla środowiska i bezpiecznym. Rozwiązania oparte są na wymianie informacji pomiędzy narzędziami systemowymi. Pojazdy mogą być identyfikowane i lokalizowane przy użyciu ITS. Użytkownicy drogowi wykorzystują ITS do nawigacji, uzyskania informacji drogowych. ITS zapewnia infrastrukturze monitoring, funkcje kontroli i wykrywania pojazdów oraz zarządzanie ruchem

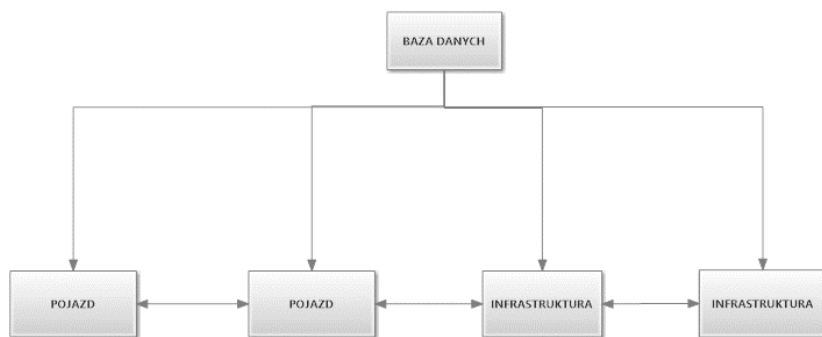
Głównym zadaniem systemu jest monitorowanie i kontrolowanie poszczególnych pojazdów towarowych oraz identyfikowanie ich pod względem ich właściwości, takich jak typ silnika, waga, rozmiar, rodzaj ładunku.

Informacje przekazywane są z centrum zarządzania ruchem do pojazdów i z powrotem. Do wypełnienia celów *Smartfreight* konieczne jest spełnienie wymagań [5]:

- tworzenie nowych mierników ruchu i pracy pojedynczych pojazdów przy użyciu technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz bezprzewodowej infrastruktury bazującej na CALM (*Communications access for land mobiles* – Dostęp komunikacyjny dla transportu drogowego);
- zapewnienie lepszej interoperacyjności pomiędzy systemami zarządzania ruchem i zarządzania dystrybucją towarów przez otwarte technologie teleinformatyczne;
- lepsza komunikacja wszystkich centrów dystrybucji towarów w mieście, przez otwarte technologie informacyjno-komunikacyjne, urządzenia pokładowe,

komunikację bezprzewodową oraz urządzenia CALM MAIL (*Media adapted interface layer* – Przystosowana do mediów warstwa interfejsów) w pojazdach i na ładunkach.

Rozwiązania *Smartfreight* umożliwiają zarządzającym ruchem miejskim i operatorom transportu towarowego wymianę informacji w celu identyfikacji i komunikacji z poszczególnymi pojazdami towarowymi. System CALM pozwala na stałą komunikację w trzech głównych trybach pracy: pojazd-infrastruktura, pojazd-pojazd, infrastruktura-infrastruktura (rys. 5). Działa w różnych systemach (m.in. 2G, 3G, 4G, satelita, mikrofałe, Wi-Fi, WiMax) i jest bezproblemowy w przekazywaniu informacji między sieciami i aplikacjami. Zaletą tego systemu jest ciągła komunikacja w czasie rzeczywistym, która pozwala na uzyskanie informacji o ładunku i pojeździe, niezależnie od miejsca i czasu. Taka informacja wspomaga planowanie pracy pojazdu, wykrywanie problemów i zapobieganie im.



Rys. 5. Przepływ informacji w systemie CALM

Fig. 5. CALM information flow

Źródło: opracowanie własne.

3. CENTRA DYSTRYBUCYJNE

Biorąc pod uwagę, że lokalizacja portu stwarza możliwości dla powstawania dodatkowej infrastruktury portowej, sugerowanym rozwiązaniem jest budowa centrum konsolidacyjnego. Centrum konsolidacji ładunków jest to obiekt logistyczny typu magazynowego o specyfice buforowo-rozdzielczo-kompletacyjnej. Głównym zadaniem tego typu obiektów jest minimalizacja negatywnych skutków transportu towarowego oraz przeładunków realizowanych w centrach miast. Jako że nagromadzenie ładunków na obszarach przypoportowych jest znaczne, koncepcja budowy owego centrum wydaje się być właściwym rozwiązaniem.

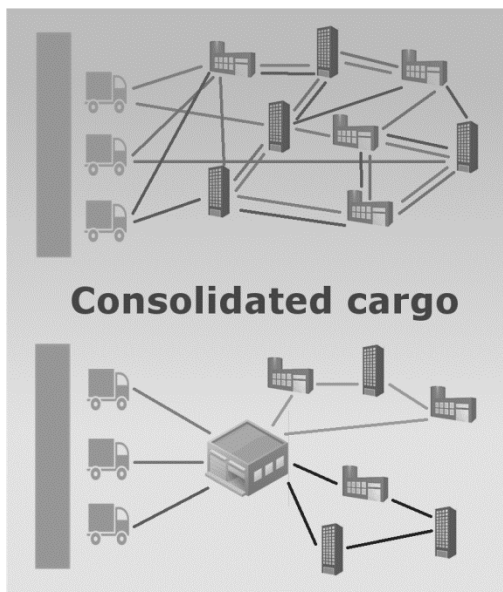
Centrum konsolidacyjne znajdowałoby się poza obszarami nabrzeży, jednak ta odległość mogłaby być pokonywana przez ekologiczne samochody dostawcze. Proponowanym obszarem jest teren leżący przy ulicy Logistycznej, który obecnie znajduje się poza terytorium portu. Istotne jest także, że lokalizacja centrum właśnie na tym obszarze zapewniłaby dostęp zarówno do dróg kołowych, jak i kolejowych. Jednocześnie teren ten znajduje się w sąsiedztwie baz kontenerowych, więc wydaje się najbardziej odpowiedni z punktu widzenia odległości, jaką musiałyby pokonywać towary pochodzące z rozładunków w porcie (rys. 6).



Rys. 6. Proponowana lokalizacja centrum dystrybucyjnego [11]

Fig. 6. The proposed location of the distribution center

Po zakończeniu czynności portowych kontenery, których zawartość trafić ma na obszar obsługiwany przez centrum, byłyby do niego kierowane. Załadunek samochodów dostawczych odbywałby się z uwzględnieniem priorytetu optymalizacji trasy przewozu. Koncepcja polega na formowaniu jednostek, których wspólną cechą będzie określone miejsce przeznaczenia, a nie typ przewożonego ładunku. Dzięki temu trasa, jaką pokonuje jeden samochód, zostałaby skrócona, biorąc pod uwagę zarówno odległość, jak i czas. Realizacja owego planu powinna przynieść korzyści ekonomiczne oraz ekologiczne. Poza konsolidacją ładunków centrum może świadczyć szeroki zakres usług dodatkowych na rzecz obsługiwanych podmiotów, tworząc wartość dodaną na bazie podstawowej działalności logistycznej (rys. 7).



Rys. 7. Przewozy towarowe z zastosowaniem centrum dystrybucyjnego i bez

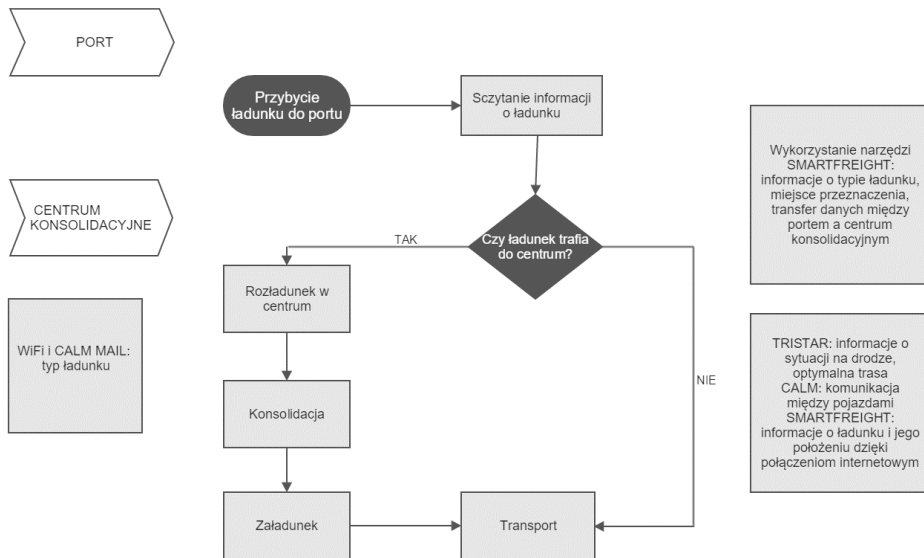
Fig. 7. Freight transportation with the use of a distribution center and without it

Źródło: opracowanie własne.

Aby założenia planu zostały spełnione, konieczne jest wyodrębnienie jednostki zrzeszającej przewoźników oraz posiadającej informacje na temat towarów przyływających do portu oraz ich rynków zbytu. W tym celu konieczne jest zintegrowanie systemów planowania i zarządzania towarami, które trafiają do portu z przeznaczeniem na polski rynek. Dzięki urządzeniom systemu *Smartfreight* umieszczonym w samochodach oraz na ładunkach możliwa będzie wymiana informacji pomiędzy poszczególnymi ogniwami łańcucha dostaw.

Jednostka zarządzająca przepływem towarów odbierać będzie dane z portu dzięki urządzeniom *Smartfreight*. Umieszczenie na ładunkach etykiet bazujących na technice RFID (*Radio-Frequency Identification*) pozwoli na zebranie informacji dotyczących ładunku. Etykiety mają postać niewielkich (od 0,4 x 0,4 mm) naklejek i składają się z układu scalonego oraz anteny. Czytnik zbudowany z nadajnika, odbiornika i dekodera oraz antena pozwolą na identyfikację danych zawartych na etykiecie. Umożliwi to rozpoznanie parametrów ładunku, jego położenia i przeznaczenia, dzięki czemu komórka zarządzająca ustali, czy ładunek zostanie skierowany do centrum konsolidacyjnego. Dodatkowo urządzenia w pojazdach pozwalają na komunikację z centrum, dysponującym bazą danych i wymianę informacji.

Posiadając informacje o miejscu przeznaczenia towarów, możliwe będzie utworzenie planu. Dzięki niemu przybyłe do centrum towary skonsolidowane zostaną w ładunki zgodnie z kryterium celu ich dalszego transportu.



Rys. 8. Przepływ ładunku i informacji

Fig. 8. The flow of cargo and information

Kolejnym krokiem jest wykorzystanie systemu TRISTAR. Posłuży on do utworzenia maksymalnie optymalnej trasy. Dzięki informacji o sytuacji na drodze przekazywanej na bieżąco, możliwy jest wybór drogi najmniej przeciążonej w danym momencie.

Aby w pełni wykorzystać potencjał powstałego centrum konsolidacyjnego, jego działalność nie może być skupiona wyłącznie na towarach pochodzących z portu i adresowanych na teren Gdyni. Zachowując płynność w obrocie towarami, z czasem powinno się poszerzyć ramy działalności, przykładowo obsługując ładunki przeznaczone do bardziej oddalonych miast lub/oraz te, które nie pochodzą z portu.

Wyzwaniem stojącym przed organizatorami przedsięwzięcia będzie zrzeszenie dostawców i organizatorów transportu, którzy często charakteryzują się konkurencyjnymi relacjami rynkowymi. Konieczne jest zaangażowanie interesariuszy sektora prywatnego – operatorów logistycznych i dostawców oraz zaangażowanie władz miasta. W celu racjonalizacji transportu towarowego na całym obszarze Gdyni niezbędne jest zastosowanie praktyk minimalizujących liczbę wykonywanych podróży i optymalizujących trasy przewozów oraz wprowadzenie ograniczeń wjazdu do określonych stref. Aby ograniczyć dostęp pojazdom towarowym do ścisłego centrum miasta, sugeruje się utworzenie zatoczek rozładunkowych. Praktyki te, mimo początkowego sprzeciwu lokalnych przedsiębiorców, są stosowane w miastach europejskich i przynoszą pozytywne efekty. Sugeruje się także wprowadzenie ram czasowych przeprowadzania rozładunków oraz opłat za wjazdy do poszczególnych stref.

Do potencjalnych korzyści zalicza się [4]:

- korzyści środowiskowe i społeczne związane z prowadzeniem działalności transportowej w sposób efektywny, a zarazem mniej oddziałujący na otoczenie;
- zminimalizowanie degradacji infrastruktury oraz poprawa jakości przestrzeni miejskiej;
- oczekiwane odejście detalistów od utrzymywania wysokich stanów magazynowych na rzecz zamawiania zgodnego z popytem dzięki lepszej kontroli nad łańcuchem dostaw i jego niezawodności oraz przewidywalności;
- poprawa jakości obsługi końcowego klienta;
- możliwość realizacji założeń polityki transportowej oraz gospodarczej władz publicznych;
- oszczędności związane z optymalizacją dostaw bezpośrednich (tzw. ostatniej mili);
- budowa pozytywnego wizerunku zaangażowanych podmiotów;
- realizacja usług dodatkowych (np. logistyka zwrotna).

Z drugiej strony istnieją także ograniczenia, mogące stanowić znaczną przeszkodę:

- wysokie koszty budowy centrum i rozpoczęcia jego działalności;
- konieczność włączenia w projekt władz publicznych;
- konkurencja na rynku dostawców;
- techniczne trudności w dostosowaniu centrum do zróżnicowanej struktury towarów;
- ryzyko zwiększenia kosztów dostaw z powodu pojawienia się dodatkowego ogniwa w łańcuchu dostaw;
- zagrożenie naruszania zasad wolnej konkurencji i administracyjnego tworzenia monopolu (np. specjalne ułatwienia dla pojazdów operatora miejskiego centrum konsolidacyjnego);
- brak bezpośredniego kontaktu odbiorców z dostawcami, które często są bardzo ważne w działalności gospodarczej i opierają się na wypracowanych relacjach.

PODSUMOWANIE

Koncepcje dotyczące zastosowań w celu racjonalizacji transportu towarowego w Gdyni stanowią sugestię do przyszłych rozważań na temat tego obszaru działalności. Zakładając, że zrealizowane zostaną plany portu, obejmujące zwiększenie tonażu przeładowywanych ładunków, należy podjąć działania mające na celu uczynienie transportu mniej uciążliwym. Stosowanie założeń systemu TRISTAR także w transporcie towarowym wydaje się być pierwszym krokiem, umożliwiającym realizację ww. celu. Wykorzystanie urządzeń telematycznych związanych z projektem *Smartfreight* może stanowić rozwinięcie owego systemu poprzez umieszczanie urządzeń w samochodach oraz na ładunkach. Największe

ryzyko dotyczy budowy centrum dystrybucyjnego, ponieważ związane jest z najwyższymi przewidywanymi kosztami oraz koniecznością współpracy wielu niezależnych jednostek. Przed podjęciem tego przedsięwzięcia konieczne jest przeprowadzenie badań dotyczących transportu w mieście. Należy jednak pamiętać, iż działania dokonywane w celu racjonalizacji transportu towarowego w miastach są niezbędne dla tworzenia ekologicznego środowiska nowoczesnego miasta.

LITERATURA

1. Fijałkowski J., *Centrum konsolidacji ładunków dla obsługi logistycznej miasta*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
2. Iwan S., *Wdrażanie dobrych praktyk w obszarze transportu dostawczego w miastach*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2013.
3. Kaszubowski D., *Analiza uwarunkowań powstania miejskiego centrum konsolidacyjnego w Gdańsku*, „Logistyka”, 2012, nr 3.
4. Koźlak A., *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka”, 2008, nr 2.
5. <https://drive.google.com/file/d/0B7oEyNF30091MTQ5N2ExODktN2E5Yi00Mzk3LTk0NjctNDViMTljMjdIN2Vi/view> [dostęp: 02.05.2015].
6. <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/racjonalizacja-i-konsolidacja-miejskich-przewozow-towarowych-cz-ii-10025392> [dostęp: 12.05.2015].
7. http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/Polish_BESTUFS_Guide.pdf [dostęp: 10.05.2015].
8. <http://www.bibliotekacyfrowa.pl/Content/34662/013.pdf> [dostęp: 12.05.2015].
9. <http://www.gazetakaszubska.pl/25875/%E2%80%9Ezielona-fala-obejmie-ulice-gdyni-sopotu-i-gdanska> [dostęp: 18.05.2015].
10. <http://www.gdansk.pl/biznes,1105.html> [dostęp: 10.05.2015].
11. https://www.google.pl/maps?espv=2&q=port+gdynia&bav=on.2,or.r_cp.&biw=1366&bih=643&dpr=1&ion=1&um=1&ie=UTF-8&sa=X&ved=0CAcQ_AUoAmoVChMI4JqLufOTxgIV-w9csCh0PBQaf, [dostęp: 20.05.2015].
12. <http://www.mobilne-miasto-its.iztech.pl/its-w-praktyce/gdansk/zintegrowany-system-zarzadzania-ruchem-tristar> [dostęp: 12.05.2015].
13. <http://www.port.gdynia.pl/> [dostęp: 12.05.2015].
14. http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2014/T1/t1_953.pdf [dostęp: 10.05.2015].
15. <http://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/bct-przeladunki-w-2014-r-wzrosly-o-20-47191.-html> [dostęp: 12.05.2015].
16. <http://www.zdiz.gdynia.pl/images/tristaropis.pdf> [dostęp: 02.05.2015].

SMARTFREIGHT PROJECT AS AN EXAMPLE OF FREIGHT TRANSPORT RATIONALIZATION IN THE HARBOR NEIGHBORING AREAS

Summary

The aim of the study is to discuss issues related to the freight transport in harbor neighboring areas, which often belongs to highly urbanized parts of cities. Current telematics devices for urban transport in Tri-city have been analyzed. Is it possible to use them to improve freight transport on this area? The European project Smartfreight has been discussed and the solutions to reduce congestion have been presented.

Keywords: *freight transport, harbor, consolidation center, information flow.*