

KASZUBOWSKI Daniel<sup>1</sup>

## Analiza holenderskich doświadczeń w zakresie logistyki miejskiej

### WSTĘP

Rozwój opiera się na poszukiwaniu coraz lepszych sposobów rozwiązywania istniejących problemów oraz wykorzystaniu pojawiających się możliwości. To proces ewolucyjny, w którym doświadczenia są przekształcane w nowe pomysły. Przyjęte założenie znajduje potwierdzenie w obserwacji dostępnych przykładów wdrażania rozwiązań dotyczących transportu ładunków w miastach oraz usprawnienia systemu dystrybucji. Ze względu na duży poziom złożoności problemu jest to duże wyzwanie dla zaangażowanych stron, poszukujących rozwiązań odpowiadających ich potrzebom. Muszą one uwzględniać lokalne warunki i możliwości, które różnią się w każdym mieście utrudniając powielanie pozornie sprawdzonych pomysłów.

Szczególnie ważna jest w tym przypadku konsekwencja w działaniu, pozwalająca gromadzić doświadczenia, wypracowywać zasady współpracy i wyciągać wnioski z ewentualnych niepowodzeń. Z tego powodu warto zwrócić uwagę na przykład holenderskiego Utrechtu, gdzie od ponad dwudziestu lat podejmowane są działania zmierzające do usprawnienia miejskiego systemu dystrybucji. Jest to przykład interesujący o tyle, że pozwala ocenić nie tylko działania na poziomie lokalnym, ale odnieść się do roli procesów na poziomie krajowym.

Na przykładzie Utrechtu przedstawiono strukturę formalną oraz instytucjonalną na poziomie krajowym i lokalnym wraz z ich wzajemnymi relacjami oraz poddano ocenie wybrane rozwiązania służące usprawnieniu systemu dystrybucji. Koncentrowano się na wskazaniu czynników warunkujących powodzenie podejmowanych działań. Zaprezentowany przegląd nie wyczerpuje dostępnych przykładów, pozwala jednak prześledzić chronologię i powiązania pomiędzy różnymi projektami. Służy to odzwierciedleniu założenia wskazujące znaczenie konsekwentnego gromadzenia doświadczeń jako podstawy ciągłego rozwoju.

## 1. STRUKTURA INSTYTUCJONALNA NA POZIOMIE KRAJOWYM I LOKALNYM

### 1.1. Poziom krajowy

Oceniając rolę instytucji centralnych w kwestiach związanych z transportem ładunków w miastach holenderskich można postawić tezę, że ich zaangażowanie ma ograniczony charakter i większość odpowiedzialności została przekazana na poziom lokalny i regionalny [1]. W 1995 roku Ministerstwo Transportu powołało grupę roboczą pod nazwą *Platform Stedelijke Distribution* w celu wymiany doświadczeń odnośnie poprawy dostępności miast i zwiększenia efektywności systemów dystrybucji. W 2003 r. prace grupy zostały zawieszono, bowiem Ministerstwo uznało że dystrybucja miejska to zadanie wyłącznie samorządów lokalnych i sektora komercyjnego. Posunięcie przyczyniło się do zakłócenia koordynacji i pozbawiło samorządy możliwości współpracy, która była szczególnie ważna w okresie realizacji pierwszych projektów dotyczących miejskiej dystrybucji. W efekcie nastąpiła kolejna zmiana stanowiska Ministerstwa Transportu, czego efektem było powołanie w 2005 roku *Stedelijkedistributie*, czyli komitetu ds. dystrybucji miejskiej. Jego celem było zapewnienie regionalnej koordynacji, wspólnych badań i konsultacji oraz arbitrażu. Po zakończeniu prac komitetu w 2008 roku część jego obowiązków w zakresie koordynacji i wymiany doświadczeń przejął tzw. ambasador ds. dystrybucji miejskiej. Jego kadencja zakończyła się w 2011 roku. Formą kontynuacji działań wymienionych podmiotów może być program *Beter Benutten* ("lepsze wykorzystanie") koordynowany przez Departament Mobilności i Transportu Ministerstwa Infrastruktury i Środowiska

<sup>1</sup> Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Inżynierii Drogowej; 80-233 Gdańsk; ul. Narutowicza 11/12. Tel. +48 692-478-220, E-mail: dankasz@pg.gda.pl

[2]. Jego celem jest lepsze wykorzystanie potencjału istniejącej infrastruktury transportowej poprzez dopasowane do specyfiki lokalnej i regionalnej działania z zakresu wykorzystania inteligentnych systemów transportu, wspierania intermodalności i wymiany informacji. Z ok. 250 aktualnie realizowanych w ramach programu działań 10% dotyczy transportu ładunków i logistyki.

### 1.2. Współpraca na poziomie lokalnym - Utrecht

Wybór Utrechtu jako punktu odniesienia do analizy holenderskich rozwiązań w zakresie logistyki miejskiej był spowodowany wysokim poziomem zaangażowania na poziomie lokalnym, czego efektem jest wiele wdrożonych rozwiązań praktycznych. Bez współpracy z przedstawicielami różnych środowisk takie działania nie były by możliwe w przedstawionym zakresie.

Jednym z najważniejszych podmiotów wspierających władze miasta jest CABU [3] (Komitet doradczy do spraw dystrybucji miejskiej w Utrechcie) utworzony z inicjatywy burmistrza w 1993r. Umożliwia on włączenie przedstawicieli sektora komercyjnego w procesy decyzyjne i planistyczne, bowiem współtworzą go lokalna Izba Handlowa, TLN (zrzeszenie przewoźników), EVO (krajowe zrzeszenie spedytorów) oraz stowarzyszenie przedsiębiorców na rzecz rozwoju handlu w centrum miasta. Sekretariat Komitetu znajduje się w miejskim Departamencie Transportu, co usprawnia przepływ informacji. CABU doradzał przy sporządzaniu szeregu strategii oraz inwestycjach istotnych dla funkcjonowania transportu w Utrechcie, takich jak.:

- Miejski plan transportowy oraz Plan poprawy jakości powietrza,
- plan dystrybucji towarów w centrum i wprowadzenie strefy środowiskowej,
- plany obsługi transportowej dla nowych obszarów koncentracji działalności handlowej,
- polityka parkingowa,
- rozpatrywanie wniosków operatorów logistycznych o przyznanie pozwolenia na działanie w ramach miejskiego centrum dystrybucyjnego.

Przy współpracy miasta opracowany został przewodnik po dobrych praktykach w zakresie organizacji transportu ładunków z uwzględnieniem optymalnego wykorzystania zasobów miejskich.

Przykładem współpracy na poziomie ponadlokalnym jest natomiast program VERDER ("Dalej"), który zapewnia również finansowanie wybranych projektów [4]. Jego uczestnikami gminy i miasta z prowincji Utrecht, władze prowincji oraz organizacje regionalne. Wszyscy uczestnicy posiadają swoich przedstawicieli w regionalnej radzie konsultacyjnej prowincji Utrecht, której celem jest koordynacja polityki transportowej oraz infrastrukturalnej. Połączenie współpracy lokalnej i regionalnej jest ważne, bowiem ze względu na wysoki poziom urbanizacji w Holandii większość ludności mieszka w blisko położonych miastach. Z tego powodu istnieje możliwość wspólnego podejmowania niektórych działań, np.: ujednolicenia regulacji odnośnie pojazdów ciężarowych.

### 1.3. Program certyfikacji dla dostaw nocnych PIEK

Program PIEK jest przykładem w jaki sposób inicjatywa legislacyjna na poziomie krajowym może wpłynąć na funkcjonowanie sektora transportowo-dystrybucyjnego w miastach. W 1998 rząd holenderski wydał dekret regulujący dopuszczalne natężenie dźwięku towarzyszącego czynnościom związanym z manipulacjami towarem w handlu detalicznym. Było to związane z rosnącą presją społeczną na ograniczenie hałasu w obszarach zurbanizowanych. Przyjęto, że dopuszczalny poziom natężenia dźwięku może wynosić [5]:

- 65 db(A) w godzinach 19.00 - 23.00,
- 60 db(A) w godzinach 23.00 - 7.00.

Z punktu widzenia sektora logistycznego korzyścią z dostosowania do rygorystycznych norm natężenia dźwięku jest możliwość realizacji dostaw nocnych i wczesnoporannych. Daje to większą elastyczność w bieżącej działalności oraz jednocześnie przewagę nad konkurencją nie posiadającą certyfikowanego wyposażenia. Dla lokalnych samorządów jest to praktyczne narzędzie umożliwiające regulację systemu dostaw w szczególnie wrażliwych obszarach, jakimi są centra miast i dzielnice mieszkaniowe. Dodatkowo, możliwe jest uniknięcie kumulacji dostaw wynikającej z przyjęcia wyznaczonych godzin dostaw. Założeniem projektu było stworzenie warunków do zakupu nowego wyposażenia spełniającego przyjęte normy w sposób uzasadniony ekonomicznie dla możliwie



najszerszej grupy odbiorców. Realizacja projektu została podzielona na dwie fazy. Pierwsza, trwająca od 2001 do 2004 roku miała pozwolić na opracowanie nowych technologii i zapoznanie użytkowników z ich możliwościami. Druga miała charakter wdrożeniowy i pozwalała na wykorzystanie środków z grantu rządowego przeznaczonych na zakup wyposażenia spełniającego nowe standardy. Pierwsza faza wykazała, że spełnienie wymagań projektu PIEK jest technicznie wykonalne przy założeniu kosztu wyższego o 15%. Pomimo tego liczba dostępnych produktów systematycznie wzrastała z 20 w 2001 roku do 80 w 2008 roku, a cała kwota przeznaczona na dofinansowanie wymiany wyposażenia została rozdysponowana już w 2004 roku.

Jednym z większych dystrybutorów testujących przydatność dostaw nocnych była sieć marketów Albert Hein. W 2007 roku w ciągu trzech miesięcy przeprowadzono próbną dostawę nocną (1000 dostaw) do 10 marketów w 9 miastach wykorzystując ciężarówki z certyfikatem PIEK. W przejazdach z centrum dystrybucyjnego w Tillburgu w godzinach wczesnoporannych osiągnięto nawet trzykrotne skrócenie czasu dostawy, co przyniosło wymierne korzyści eksploatacyjne. W innej konfiguracji dostaw, sprawdzano możliwość zastąpienia 3 mniejszych ciężarówek pojedynczym certyfikowanym ciągnikiem siodłowym z naczepą, dostarczającym zaopatrzenie w nocy. Również w tym przypadku uzyskano redukcję kosztów operacyjnych związaną z trzykrotnym zmniejszeniem przejechanego dystansu, krótszym czasem jazdy oraz niższym zużyciem paliwa. Pozytywne wyniki ekonomiczne przeprowadzonych testów, przy znikomej ilości skarg mieszkańców spowodowały, że Albert Hein zdecydował na rozszerzenie zakresu stosowania pojazdów i wyposażenia z certyfikatem PIEK. Model holenderski jest obecnie wdrażany w Wielkiej Brytanii, Francji, Belgii i Niemczech.

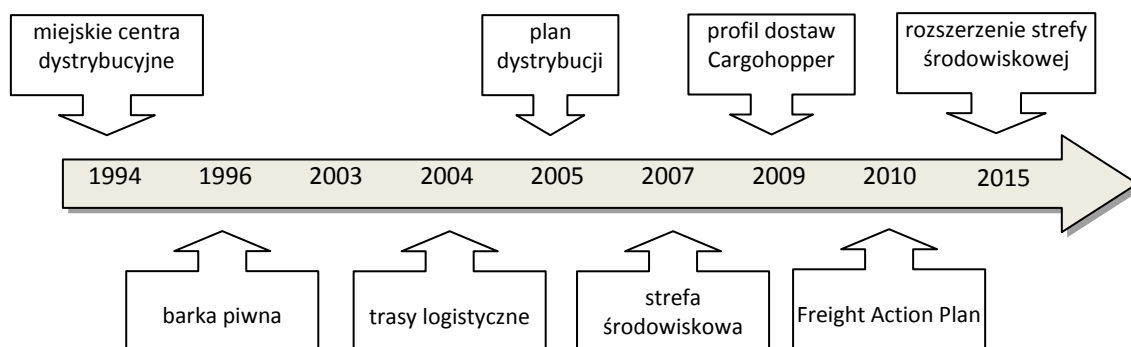
## 2. ZARZĄDZANIE MIEJSKIM TRANSPORTEM ŁADUNKÓW W UTRECHCIE

### 2.1. Charakterystyka przewozów ładunków oraz chronologia podejmowanych działań

Utrecht to czwarte do co wielkości miasto w Holandii (311 tys. mieszkańców), położone centralnie na przecięciu głównych korytarzy transportowych kraju. Z uwagi na oparty na handlu i usługach profil gospodarki miasto generuje duże zapotrzebowanie na dostawy towarów. Około 10% krajowego strumienia ładunków trafia do Utrechtu, a wśród blisko 300 tys. pojazdów (2008 r.) codziennie poruszających się po mieście ok. 5% stanowią pojazdy ciężarowe [1]. W 2008 r. w ścisłym centrum miasta znajdowało się 750 sklepów i 370 restauracji oraz hoteli i punktów gastronomicznych. Władze miejskie zleciły przeprowadzenie badania profilu dostaw w centrum w celu oceny charakteru zapotrzebowania na przewozy. W jego wyniku ustalono, że odbiorcy w centrum generują zapotrzebowanie na ok. 3700 przejazdów samochodów ciężarowych i dostawczych realizujących blisko 7500 dostaw. Charakterystyka dostaw przedstawiała się następująco:

- każdy odbiorca w centrum był obsługiwany przeciętnie przez 7 dostawców,
- odbiorcy odbierali średnio 7-8 dostaw tygodniowo,
- większość sklepów w granicach strefy wyłączanej z ruchu była zaopatrywana w g. 9-12,
- większość dostaw (53%) była realizowana za pomocą samochodów dostawczych,
- wczesne dostawy (przed 7 rano) były rzadko realizowane,
- dedykowane miejsca dostaw były bardzo często zajęte przez nieuprawnionych użytkowników,
- ponad połowa ankietowanych przedsiębiorców nie wyrażała zainteresowania zaangażowaniem w przedsięwzięcia związane z optymalizacją dostaw.

Przedstawione badanie profilu dostaw jest jednym z działań podejmowanych przez miasto w ciągu ostatnich dwudziestu lat. Rysunek 1 przedstawia je w ujęciu chronologicznym.



**Rys. 1.** Chronologia najważniejszych działań dotyczących miejskiego transportu ładunków w Utrechcie.  
źródło:[1]

## 2.2. Zasady funkcjonowania miejskich centrów dystrybucyjnych (MCD) w Utrechcie

W przeciwieństwie do centralnie inicjowanego modelu realizowanego początkowo w Holandii, w Utrechcie przyjęto inną formę konsolidacji towarów. System jest oparty na wykorzystaniu potencjału już istniejących operatorów logistycznych w miejsce tworzenia odrębnego podmiotu jak to miało miejsce w innych miastach i najczęściej kończyło się fiaskiem przedsięwzięcia po ustaniu zewnętrznych subsydiów [6],[7]. Operator logistyczny może wystąpić o włączenie go do systemu miejskiego centrum konsolidacyjnego po spełnieniu następujących warunków:

- obsługa minimum 100 odbiorców dziennie,
- magazyn położony nie dalej niż 10 km od centrum oraz nie dalej niż 5 km od zjazdu z autostrady,
- zobowiązanie do odbioru i dystrybucji przesyłek innych operatorów i przewoźników,
- poddanie się kontroli ze strony miasta 2 razy do roku.

Operator realizuje dostawy skonsolidowane w ramach bieżącej działalności. Możliwe korzyści z przystąpienia do schematu MCD dla operatora to:

- wjazd do strefy pieszej w centrum z pominięciem obowiązujących ograniczeń czasowych (max. 5 pojazdów jednocześnie),
- możliwość użytkowania wydzielonych pasów autobusowych (max. 5 pojazdów jednocześnie),
- elastyczniejsze dopasowanie się do potrzeb klientów w zakresie czasu dostawy,
- lepsze wykorzystanie zdolności przewozowych.

Początkowo z zasad MCD korzystało 4 operatorów (GLS, DHL, TNT), natomiast obecnie 3 (DHL, TNT i Hoek Transport). Udział przesyłek skonsolidowanych w bieżącej działalności operatorów jest jednak niewielki i oscyluje w granicach 2%. Pomimo tego analizowane rozwiązanie jest warte uwagi ze względu na wypracowanie efektywnego schematu wdrożenia opartego na zasadach rynkowych. Nie wymaga on dodatkowych inwestycji od zainteresowanych operatorów ani dotacji ze strony miasta tak, jak to najczęściej dzieje się w przypadku innych rozwiązań. Pozwala również włączyć sektor logistyczny do bieżącej współpracy z miastem, co może przynosić korzyści w przyszłości. Taka sytuacja miała miejsce w przypadku Hoek Transport, która zaangażowała się w projekt dostaw realizowanych specjalnie zaprojektowanym pojazdem elektrycznym.

## 2.3. Założenia Planu Dystrybucji (2005) oraz Freight Action Plan (2010)

### Porównanie zakresu planów

Początkowo rozproszone działania dotyczące przewozów ładunków zaczęły wymagać koordynacji i optymalizacji. Pierwszym krokiem w tym kierunku było opracowanie w 2005 r. Planu dystrybucji dla centrum miasta (*Bevoorradingsplan*). Inicjatywa opracowania planu wyszła od komitetu CABU. Podstawowymi celami planu były:

- optymalizacja już istniejących rozwiązań,
- zapewnienie spójności pomiędzy nimi,
- określenie zakresu działań wspierających.



W założeniu Plan miał charakter działania krótkoterminowego dotyczącego głównie usprawnienia dostaw do centrum miasta realizowanych transportem drogowym. Wykorzystując zaangażowanie sektora prywatnego (inicjatora powstania Planu) opracowano szereg praktycznych rozwiązań oraz stworzono podstawy do dalszej współpracy. Przygotowano [3]:

- szczegółowe i powszechnie dostępne plany przedstawiające siatkę ulic w centrum wcześniej wyznaczonych jako podstawowe dla ruchu pojazdów dostawczych i ciężarowych, uwzględniając ograniczenia wagowe (2,5 t/oś lub 8 t/oś) oraz ograniczenia długości pojazdów (powyżej 9 metrów) wraz z lokalizacją dwóch centrów dystrybucyjnych; aktualnie wszystkie ograniczenia są również uwzględnione w internetowym planerze tras dostępnym na stronie miasta,
- plany tras dojazdowych do centrum z głównego ringu autostradowego wraz z czytelnym systemem oznaczeń i tablic informacyjnych, dążono do minimalizacji ograniczeń dla ruchu pojazdów ciężarowych (również autokarów) na tych trasach, często likwidując bariery fizyczne (źle umieszczone znaki drogowe, słupy, itp.),
- dodatkowe miejsca załadunkowe uzupełniające już istniejącą w centrum miasta siatkę 60 lokalizacji (wraz z czytelnym systemem oznakowania),
- zasady kontroli dedykowanych miejsc załadunkowych przez służby miejskie - brak aktywności dotyczącej manipulacji ładunkiem przez 10 minut traktowany jest jako wykroczenie i powoduje wystawienie mandatu lub odholowanie pojazdu; ma to na celu zapewnienie odpowiedniej rotacji w miejscach załadunkowych,
- zasady występowania o czasowe pozwolenia na postój pojazdów dostawczych, np.: w przypadku przeprowadzki czy dostawy materiałów budowlanych,
- zasady ograniczania hałasu powstającego podczas dostaw ładunków oraz czynności manipulacyjnych - normy natężenia dźwięku podczas dostaw odpowiadają wytycznym PIEK; stroną odpowiedzialną za standard dostaw jest odbiorca ładunku, który jest zobowiązany do usunięcia ewentualnych uciążliwości z tym związanych.

Całkowity koszt zrealizowanych działań wyniósł 265 tys. Euro, a efekty zostały ocenione wysoko przez współpracujące podmioty oraz mieszkańców.

Rozwinięciem Planu Dystrybucji jest Freight Action Plan na lata 2010 - 2015 [3]. Podobnie jak poprzednio partnerami są instytucje z sektora prywatnego i publicznego. W połowie 2012 r. w realizacji znajdowało się 39 różnych projektów. Działania są realizowane w następujących obszarach tematycznych:

- innowacje, poprzez wdrażanie nowych technologii i procesów organizacyjnych,
- infrastruktura, w stosunku do której nacisk położono na lepsze wykorzystanie dostępnych zasobów,
- zarządzanie podażą usług, rozumiane jako ograniczenie liczby pojazdów dostawczych poprzez wspieranie systemów wspólnego zamawiania produktów,
- opracowanie zasad obsługi transportowej nowej miejskiej strefy inwestycyjnej - Lage Weide,
- logistyka budowlana, w zakresie efektywnego zaopatrzenia inwestycji budowlanych.

Wybrane rozwiązania realizowane w ramach Freight Action Plan zostaną przedstawione w dalszej części artykułu.

### **Dedykowane trasy dla pojazdów ciężarowych, czasowe ograniczenia dostępu oraz regulacje wagowe**

Jedynym z najwcześniej wdrożonych rozwiązań w zakresie organizacji ruchu pojazdów dostawczych i ciężarowych było wyznaczenie i czytelne oznakowanie tras, którymi pojazdy powinny poruszać się w wybranym obszarze. System oznaczeń obejmuje dwa poziomy:

- główne trasy logistyczne służące dojazdowi pojazdów ciężarowych do centrum
- pozostałe ulice miejskie z uwzględnieniem ograniczeń dot. nacisku na oś oraz długości pojazdu

W Utrechcie konsekwentnie wdrażano system wyznaczania głównych tras logistycznych, który ma za zadanie ułatwić kierowcom pojazdów ciężarowych dotarcie do centrum i poruszanie się w jego obrębie. Obszar centrum podzielono na strefy, którym przyporządkowano trasę pozwalającą na dojazd z zewnętrznego pierścienia autostradowego otaczającego miasto. Systemowi podziału centrum na



strefy odpowiadają znakom pionowym ułatwiającym odnalezienie właściwego kierunku. Przewidziano również przygotowanie aplikacji na urządzenia mobilne, pozwalającej na optymalne zaplanowanie trasy przejazdu z uwzględnieniem wszystkich ograniczeń. Na trasach głównych nie obowiązują ograniczenia nacisku na oś oraz długości pojazdu, poza standardowymi ograniczeniami wynikającymi z obowiązującego prawa.

Na pozostałych ulicach, w przypadku przekroczenia 2 ton nacisku na oś i długości 9 metrów należy dodatkowo zweryfikować gdzie może poruszać się dany pojazd. Przyjęto klasyfikację dróg według nacisku na oś 2,5 i 8 ton. Z uwagi na specyficzny charakter zabudowy centrum, stosuje się dodatkowo ograniczenia dotyczące przejazdu przez mosty, wiadukty czy niektóre odcinki ulic.

Interesującym rozwiązaniem jest wprowadzony w grudniu 2013 parking buforowy dla pojazdów ciężarowych obsługujących inwestycje budowlane. Powstał on z myślą głównie o obszarze głównego dworca kolejowego, który jest przebudowywany na centrum biurowo-usługowe. Kierowcy mogą wykorzystać ten parking w oczekiwaniu na wjazd na budowę w dogodnym momencie, bez np.: postoju na jezdni w oczekiwaniu na rozładunek. Parking jest otwarty w dni robocze od 7.00 do 19.00 dla pojazdów nie przekraczających 18,75 m długości. Dozwolony jest maksymalnie dwugodzinny postój, nie można w tym czasie wykonywać żadnych operacji przeładunkowych. Parking buforowy jest prostym rozwiązaniem nie wymagającym zaangażowania środków technicznych oraz ponoszenia nakładów finansowych. W analizowanym przypadku jest on zlokalizowany w pewnej odległości od miejsca rozładunku, jednak może on być również położony bezpośrednio na terenie inwestycji budowlanej i uzupełniony o funkcję krótkotrwałego składowania dostarczanych materiałów.

Uzupełnieniem systemu technicznych regulacji dotyczących pojazdów dostawczych są wyznaczone godziny realizacji dostaw. Jest to powszechnie stosowane rozwiązanie w miastach holenderskich [8]. W Utrechcie obowiązują następujące godziny realizacji dostaw:

- od poniedziałku do soboty 6.00 - 11.30 i 18.00 - 19.00,
- czwartek 6.00 - 11.30 i 21.00 - 22.00 (jest dzień w którym sklepy są otwarte dłużej niż w pozostałe dni)

Okna czasowe obowiązują tylko w obrębie strefy pieszej w centrum. Dla ograniczenia uciążliwości dostaw dla pieszych sugeruje się organizowanie ich w godzinach 6.00 - 9.00, uwzględniając również obowiązujące normy natężenia dźwięku dla dostaw wczesnych, czyli przed 7.00 rano.

### Strefa środowiskowa w centrum

Przedstawione wcześniej rozwiązania dotyczące ruchu pojazdów ciężarowych dotyczyły głównie zasad ich przemieszczania się w strefie centralnej. Jednym z poważniejszych problemów związanych z miejskim transportem ładunków jest emisja szkodliwych substancji pochodzących ze spalania paliw płynnych. Szacuje się, że ok. 25% emisji dwutlenku węgla oraz ok. 50% cząsteczek stałych związanych z transportem w miastach jest generowanych przez pojazdy ciężarowe [9]. Jednym ze sposobów na ograniczenie tego zjawiska jest wprowadzanie w miastach stref środowiskowych, w obrębie których zabronione jest poruszanie się pojazdów nie spełniających określonych norm emisji, wyznaczonych przez standard EURO.

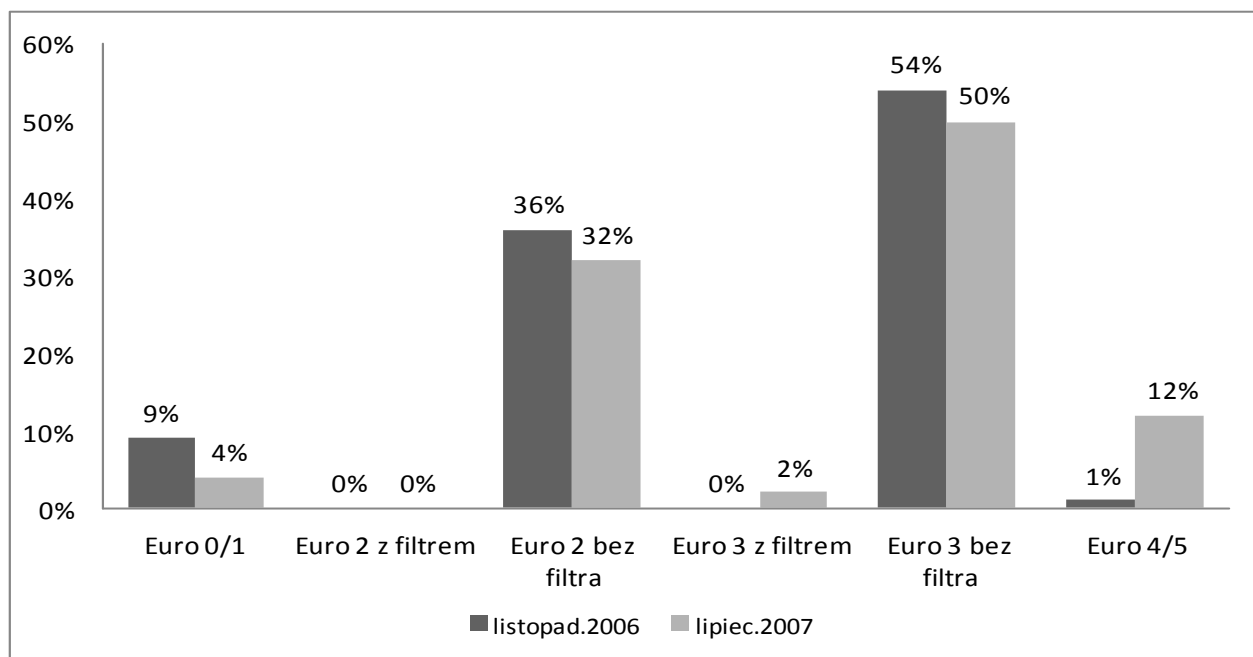
W centrum Utrechtu strefę środowiskową (*milieuzone*) dla pojazdów ciężarowych powyżej 3,5 tony wprowadzono w 2007 roku. W pierwszym okresie funkcjonowania prawo wjazdu do centrum posiadały pojazdy spełniające następujące normy:

- EURO 2 lub 3 wyposażone w dodatkowy filtr cząsteczek stałych,
- EURO 4 lub 5 bez żadnych dodatkowych ograniczeń.

Wprowadzono również system przejściowych pozwoleń dla pojazdów nie spełniających wymienionych norm, umożliwiając przewoźnikom dostosowanie floty. Obecnie w obrębie strefy środowiskowej mogą poruszać się jedynie pojazdy ciężarowe spełniające minimum normę EURO IV i zarejestrowane nie wcześniej niż w 2005 roku. W innym przypadku można wykupić specjalne jednorazowe pozwolenie na wjazd do centrum (25€), jednak maksymalnie 12 razy w roku. Od 1 stycznia 2015 ograniczenia będą obowiązywać również samochody osobowe i dostawcze poniżej 3,5 t. Bezpośrednio po wprowadzeniu strefy właściciele pojazdów ciężarowych mogli ubiegać



się o 85% zwrot kosztów przystosowania pojazdu do nowych norm w postaci dodatkowego filtra cząstek stałych. Władze miasta starają się zachęcić przewoźników do wymiany floty na pojazdy spełniające najnowszą normę EURO VI. W tym celu wprowadzono możliwość uzyskania bezpośredniej dopłaty w wysokości 4,5 tys. € na pojazd. Jednocześnie, przewoźnicy którzy posiadają starsze pojazdy (EURO III) i udokumentują złożenie zamówienia na nowy spełniający normę EURO VI, mogą uzyskać pozwolenie na wjazd do strefy środowiskowej do czasu odbioru nowego pojazdu. Rysunek 2 przedstawia pierwsze efekty wprowadzenia strefy środowiskowej,



**Rys. 2.** Pierwsze efekty objęcia centrum miasta strefą środowiskową. źródło:[1]

Pierwsze miesiące obowiązywania ograniczeń spowodowały 2,5-krotny spadek liczby najstarszych pojazdów ciężarowych, tj. spełniających tylko normę EURO 0/1. W tym samym czasie liczba pojazdów z EURO 5 wzrosła z 1% do 12%. Zmiany w kategoriach pośrednich, czyli EURO 2/3 były nieco mniej wyraźne. Taka sytuacja utrzymała się w kolejnych latach. Niezamierzonym efektem wprowadzenia strefy środowiskowej było zastąpienie pojazdów powyżej 3,5 tony mniejszymi pojazdami dostawczymi, co ograniczyło zamierzony efekt środowiskowy. W konsekwencji miasto zdecydowało się na wprowadzanie od 2015 r. regulacji również dla pojazdów osobowych i dostawczych poniżej 3,5 tony.

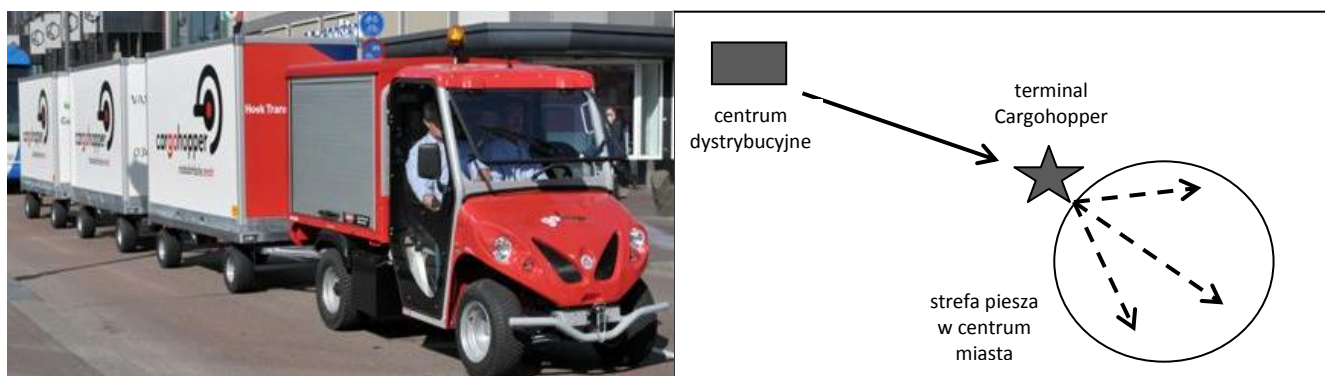
Oceniając sposób wprowadzenia strefy środowiskowej należy zwrócić uwagę na rozważne podejście do tego zagadnienia. Władze miejskie w dążeniu do ograniczenia poziomu emisji spalin nie zapomniały o podstawowym powodzie obecności pojazdów ciężarowych w centrum, jakim jest obsługa działalności gospodarczej. W związku z tym wprowadzono szereg ułatwień i subsydiów w zakresie modernizacji floty. Najważniejsze informacje na ten temat są dostępne bezpośrednio z poziomu strony internetowej miasta, co znacznie zwiększa przejrzystość systemu oraz ogranicza możliwą dezorientację użytkowników.

#### 2.4. Cargohopper

Specyfika wyzwań związanych z miejskim transportem ładunków i działalnością dystrybucyjną wymaga niekiedy stosowania niekonwencjonalnych rozwiązań technicznych i organizacyjnych. Dopasowane do lokalnych uwarunkowań pozwalają one uzyskać efekty trudne do zrealizowania metodami tradycyjnymi. Przy odpowiedniej realizacji i planowaniu takie przedsięwzięcia mogą być również w pełni rentowne na komercyjnych zasadach. Do szczegółowej analizy wybrano specyficzne dla Utrechtu rozwiązanie, czyli elektryczny pojazd dostawczy Cargohopper.



Cargohopper jest wynikiem oceny wprowadzenia strefy środowiskowej w centrum, która przyniosła ograniczone efekty w zakresie ograniczenia emisji substancji szkodliwych. Miasto zdecydowało się na dodatkowe wsparcie rozwiązań dystrybucyjnych, w których wykorzystywane środki transportu będą spełniały wymagania przekraczające normę EURO5 [10]. Wykorzystując środki dostępne w ramach programu CIVITAS MIMOSA, po konsultacjach z branżą transportową i odbiorcami zdecydowano o wykorzystaniu napędu elektrycznego. Stroną odpowiedzialną za sfinansowanie produkcji elektrycznego pojazdu dostawczego oraz zdobycie odbiorców był operator logistyczny Hoek Transport, posiadający już koncesję na dostawy w ramach miejskiego centrum dystrybucyjnego. W zamian miasto zagwarantowało możliwość wjazdu do centrum poza wyznaczonymi godzinami dostaw, poruszanie się po wydzielonych pasach autobusowych, drogach rowerowych i strefie pieszej. Miasto wsparło operatora w znalezieniu odpowiedniego miejsca na terminal transferowy w pobliżu centrum. Rysunek 3 przedstawia pojazd Cargohopper oraz schemat systemu.



**Rys.3** Pojazd elektryczny Cargohopper oraz schemat systemu jego działania. źródło: opracowanie własne

Fazę przygotowawczą systemu realizowano w latach 2008 - 2009. W kwietniu 2009 r. Cargohopper rozpoczął regularne dostawy. Pojazd ma 1,25 metra szerokości, co umożliwia mu sprawne poruszanie się po uliczkach w centrum bez blokowania ruchu innych pojazdów. Prędkość maksymalna pojazdu to 20km/h, dzienny przebieg to ok. 60 km przy ładowności 3 ton. W sierpniu 2009 roku pojazd został wyposażony w umieszczone na dachu panele fotowoltaniczne, co pozwala na 8-9 miesięcy pracy bez konieczności zasilania akumulatorów z zewnętrznego źródła.

Ocena efektywności nowego systemu może dotyczyć oszacowania osiągniętych korzyści lub oszczędności, jak również analizy przebiegu procesu jego implementacji dla zidentyfikowania barier i czynników sprzyjających. Celem realizacji projektu Cargohopper było ograniczenie emisji szkodliwych substancji, dlatego jako miary przyjęto poziom emisji CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i cząsteczek stałych. Punktem odniesienia do oceny ograniczenia emisji wymienionych substancji był scenariusz kontynuacji dostaw standardowymi pojazdami dostawczymi (Mercedes Sprinter). Porównywane były oszczędności osiągnięte dzięki konsolidacji dostaw i zastosowaniu pojazdu elektrycznego. W 2008 r. Hoek Transport wykorzystywał trzy samochody obsługujące centrum miasta przy systematycznie rosnącej ilości zleceń, co powodowało konieczność zwiększenia liczby pojazdów. Założono w tej sytuacji, że obsługa centrum w 2009 r. będzie wymagała zapewnienia zdolności przewozowej odpowiadającej w przeliczeniu 3,5 pojazdu dostawczego w 2009 r. i 5 pojazdów w 2010 r., 2011 r. i 2012 r.. Każdy pojazd wykonuje przejazd o długości 25 km z magazynu dystrybucyjnego do centrum miasta i z powrotem. W przypadku Cargohoppera niezbędne jest zaopatrywanie jego terminala z magazynu dystrybucyjnego samochodem ciężarowym raz dziennie. Porównanie scenariusza wyjściowego z dostawami pojazdem elektrycznym przedstawia tabela 1.





**Tab. 1** Ocena efektywność eksploatacji systemu Cargohopper w zakresie redukcji emisji [10]

	2009			2010			2011			2012			2009-2012
	Bazowy	Cargo hopper	B-CH	Bazowy	Cargo hopper	B-CH	Bazowy	Cargo hopper	B-CH	Bazowy	Cargo hopper	B-CH	
pojazdy dostawcze	3,5			5			5			5			
ciężarówki		1			1			1			1		
dystans (km)	25	16		25	16		25	16		25	16		
Emisja CO <sub>2</sub> (kg)	8,059	2,502	-5,557	11,513	2,502	-9,011	11,513	2,502	-9,011	11,513	2,502	-9,011	-32,592
Emisja NO <sub>x</sub> (kg)	0,017	0,014	-0,003	0,025	0,014	-0,010	0,025	0,014	-0,010	0,025	0,014	-0,010	-0,034
Emisja cząstek stałych (kg)	0,002	0,001	-0,001	0,002	0,001	-0,002	0,002	0,001	-0,002	0,002	0,001	-0,002	-0,006

Redukcja emisji związana z wprowadzeniem pojazdu elektrycznego w latach 2009 - 2012 została oszacowana na 32,6 ton dwutlenku węgla, 34 kilogramy tlenków azotu i 6 kilogramów cząstek stałych. Dokładność obliczeń będzie uzależniona od przyjętych parametrów emisji dla klasycznych pojazdów dostawczych, warunków ruchu itp. Pomimo tego, pierwotny cel ograniczenia poziomu emisji został osiągnięty. Analizowany model dostaw spotkał się z zainteresowaniem kilku miast w Holandii. Pojazd Cargohopper II, o większej ładowności i możliwości przewozu standardowych palet (10 szt.), został zaadaptowany w Amsterdamie (4 sztuki od stycznia 2014) i Enschede (2013). Posiada on większy zasięg (75km) i prędkość maksymalną do 50km/h, co pozwala na poruszanie się w normalnym ruchu drogowym. Również w Utrechcie od 2011 eksploatowane są pojazdy Cargohopper II, uzupełniając tym samym dotychczasową ofertę.

W czasie realizacji projektu dokonano również oceny barier i czynników sprzyjających jego realizacji. Wśród tych ostatnich wskazano:

- dogodne rozwiązanie z punktu widzenia odbiorców - konsolidacja i możliwość wjazdu do centrum bez ograniczeń czasowych przekonała wielu odbiorców oczekujących jednej dostawy dziennie o określonej godzinie tak, aby nie tracić czasu na przyjmowanie kilku odrębnych dostaw,
  - zaangażowanie doświadczonego partnera prywatnego połączone z szybkim procesem formalizacji rozwiązań administracyjnych - operator systemu jest obecny w Utrechcie od wielu lat i posiada doświadczenie w dystrybucji opartej na koncesji na miejskie centrum dystrybucyjne; dodatkowym atutem było zaangażowanie miasta w sprawną realizację niezbędnych procedur formalnych,
- Po stronie barier można wymienić natomiast:
- kłopotliwą eksploatację elektrycznego pojazdu dostawczego - operator musiał samodzielnie opracować praktyczne zasady wykorzystania eksperymentalnej konstrukcji; dodatkowo naprawy nie mogły być wykonywane na miejscu, a części sprowadzane z Włoch,
  - bazę klientów - wdrożenie systemu jest zdecydowanie łatwiejsze w oparciu o przedsiębiorstwo posiadające lokalnie odpowiednią bazę klientów; wprowadzanie nowej technologii na nowy rynek przez nowe przedsiębiorstwo może być utrudnione,
  - niską prędkość pojazdu elektrycznego - ograniczona prędkość pojazdu utrudniała zwiększenie liczby dostaw, dodatkowo w części trasy poruszał się on po ulicach wykorzystywanych do normalnego ruchu; problem ten rozwiązano poprzez umożliwienie poruszania się po wydzielonych pasach autobusowych,
  - utrudnione dostawy wczesnoporanne (6 - 9 rano), z uwagi na charakter prowadzonej działalności, większość odbiorców nie była w stanie zagwarantować obecności personelu do przyjęcia towaru; przyjęto rozwiązanie, w którym kierowca może otrzymać klucz do sklepu i restauracji i samemu wyładować towar.

Podsumowanie projektu realizacji skonsolidowanych dostaw za pomocą pojazdu elektrycznego wypada pozytywnie. Jest to rozwiązanie precyzyjnie dopasowane do lokalnych warunków funkcjonalnych. Pojazd elektryczny pozwala na ograniczenie poziomu emisji związanych z

transportem, realizując jeden z głównych celów polityki miasta odnośnie dystrybucji towarów. Możliwość wykorzystania pasów autobusowych, dróg rowerowych pozwala na dokładne planowanie terminów dostaw. Z organizacyjnego punktu widzenia, Cargohopper jest praktycznym przykładem partnerstwa sektora publicznego i prywatnego przynoszącego korzyści obu stronom.

## PODSUMOWANIE

Analiza doświadczeń Utrechtu w zakresie realizacji projektów dotyczących miejskiego systemu dystrybucji wskazuje na następujące czynniki sprzyjające powodzeniu takich działań:

- praktyczne podejście do problemu: zmiany dotyczą zasad bieżącej działalności potencjalnych użytkowników, dlatego muszą być dla nich użyteczne oraz łatwe do zrealizowania, należy unikać sytuacji, w których niedopracowane pomysły zniechęcają użytkowników np.: zbyt dużym nakładem dodatkowej pracy; planowane działania muszą być dobrze upublicznione, nie tylko wśród bezpośrednich użytkowników, co pozwala na zwiększanie akceptacji publicznej dla takich działań
- zaangażowanie sektora prywatnego; dotyczy to zarówno biznesu na danym obszarze, jak również przewoźników i operatorów logistycznych; są oni bezpośrednimi odbiorcami realizowanych działań, jak również posiadają niezwykle cenną wiedzę o problemach systemu dystrybucji; bez ich współpracy nie jest możliwe opracowanie efektywnych i komercyjnie uzasadnionych usprawnień,
- współpraca ponadlokalna i regionalna: problemy powtarzają się w większości miast, natomiast rozwiązania zazwyczaj wymagają dostosowania do warunków lokalnych; wymiana informacji i analiza doświadczeń innych miast może być cennym źródłem wiedzy pozwalającym uniknąć lub przewidzieć problemy,
- innowacyjność: wykorzystanie nowych rozwiązań organizacyjnych i technologicznych dla wzmocnienia efektów realizowanych działań lub jako ich podstawowy element; należy przy tym wystrzegać się traktowania innowacyjności jako celu samego w sobie, pamiętając o zasadzie praktyczności oraz kosztach.

Wymienione zasady wydają się oczywiste do momentu, w którym rozpoczyna się proces planowania działań dotyczących miejskiego transportu ładunków. Doświadczenia wielu miast europejskich wskazują, że przełożenie ich na praktykę jest trudne, co powoduje stosunkowo powolny proces adaptacji nowych rozwiązań.

### Streszczenie

*W artykule dokonano analizy holenderskich doświadczeń w zakresie logistyki miejskiej i organizacji systemu dostaw towarów na przykładzie Utrechtu. Wybór miasta podyktowany był ponad 20 letnim konsekwentnym zaangażowaniem i doświadczeniem w tej dziedzinie. Przedstawiono zmiany w podejściu do problemów miejskiego transportu ładunków z punktu widzenia polityki krajowej oraz przebieg procesu decentralizacji odpowiedzialności na poziom miejski. Obecnie główną rolę odgrywają miasta, a państwo wspiera działania koordynacyjne na poziomie regionalnym oraz tworzy warunki formalne i finansowe do realizacji wybranych działań. W przypadku Utrechtu podkreślenia wymaga metodyczny pragmatyzm w planowaniu działań i praktyczne wykorzystanie gromadzonych doświadczeń. Znalazło to odzwierciedlenie w doborze przykładów, które dotyczą zarówno formułowania kierunków przyszłych działań (plany i strategie), jak i konkretnych przykładów ich realizacji. Dokonano również szczegółowej analizy projektu optymalizacji dostaw w centrum za pomocą nowo opracowanego elektrycznego pojazdu dostawczego. Przedstawiono dla niego uwarunkowania realizacji oraz ocenę efektów i procesu wdrożenia.*

## Dutch experience with the urban logistics

### Abstract

*The article verifies Dutch experience with the urban logistics and distribution based on the city of Utrecht example. Choice of this city was influenced by over 20 years of experience and consistent commitment for this matter. Changes in central level approach to urban freight problems were described together with the decentralisation to municipal level. Currently the cities has a decisive voice but are supported by the government towards regional cooperation and coordination. Utrecht experience is worth underlying because*



*of pragmatism and practical experience building. It was reflected by the examples selection, concerning both planning process (strategies and development plans) and practical projects. A detailed analysis of electric delivery vehicle system was also provided to get an insight into both drivers and barriers of implementation*

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Bertens C., Urban Logistics Practicies – Case Study of the City of Utrecht, Transferability of urban logistics concepts and practices from a world-wide perspective, European Commission Seventh Framework Programme.
2. <http://www.government.nl>
3. <http://www.utrecht.nl/verkeer-en-vervoer>
4. <http://www.ikgaverder.nl>
5. <http://www.piek-international.com>
6. Duin van J. H. R., Quak H., Muñuzuri J., 2010, New challenges for urban consolidation centres: A case study in The Hague, *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2 (2010)
7. Marcucci E., Danielis R., 2008, The potential demand for a urban freight consolidation centre, *Transportation* (2008) 35,
8. Duin van J. H. R., Muñuzuri J., 2006, Fighting the windmills: survey results on urban freight policies on Spain and Netherlands, in: Taniguchi E., Thomson R.G, *Recent Advantages in City Logistics*, Elsevier Publications Ltd
9. DaBlanc L., *Freight transport for development toolkit: Urban freight*. The World Bank, Waszyngton 2009.
10. Dziekan K, et al., *Evaluation Matters. A practitioner's guide to sound evaluation for urban mobility measures*. Waxmann 2013.

