

Transformacja ostatniej mili

Zeroemisyjność w logistyce miejskiej

Spis treści

KLUCZOWE WNIOSKI	3
WPROWADZENIE	4
Rozdział I Czym jest ostatnia mila?	5
Rola ostatniej mili w logistyce	5
Ostatnia mila a ochrona powietrza	6
Ostatnia mila a nowa mobilność	8
Rozdział II Zeroemisyjne dostawy w centrach miast - przegląd projektów	10
Oslo	10
Rotterdam	15
Hamburg	22
Londyn	27
Podsumowanie	31
Rozdział III Ostatnia mila w Polsce	32
Uwarunkowania rozwoju zeroemisyjnej logistyki	32
Bariery budowy zeroemisyjnego rynku dostaw	33
Co warto robić?	35
Władze centralne	36
Samorządy	36
Firmy logistyczne	38
BIBLIOGRAFIA	39

AUTORZY



Dominik Brodacki

Polityka Insight

KONSULTACJA MERYTORYCZNA

Damian Dąbrowski

Polityka Insight

Jacek Mizak

Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych

Aleksander Szałański

Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych

REDAKCJA

Marcin Bąba

Polityka Insight

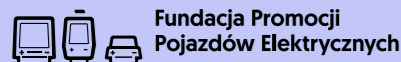
PROJEKT GRAFICZNY

Anna Olczak



Raport powstał w ramach projektu realizowanego przez FPPE ze środków European Climate Foundation (ECF). Opracowanie jest bezstronne i obiektywne, ECF nie miał wpływu na jego tezy ani wymowę.

Partnerem raportu jest Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych. Wszystkie prawa zastrzeżone.



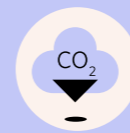
FUNDACJA PROMOCJI POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH jest organizacją pozarządową pracującą na rzecz neutralnej klimatycznie i przyjaznej środowisku transformacji sektora transportu, głównie transportu drogowego. Angażuje się w wypracowanie realnych i skutecznych rozwiązań na rzecz poprawy jakości życia w miastach – głównie dzięki poprawie parametrów powietrza i ograniczeniu negatywnego wpływu sektora transportowego na jego jakość. Fundacja organizuje forum dialogu i wymiany wiedzy pomiędzy przedstawicielami biznesu, administracji centralnej i lokalnej oraz organizacji pozarządowych. Prowadzi działania na rzecz zielonej legislacji i implementacji prawa klimatycznego, ochrony powietrza oraz angażuje się w projekty edukacyjne. www.fppe.pl



POLITYKA INSIGHT to pierwsza w Polsce platforma wiedzy dla liderów biznesu, decydentów politycznych i dyplomatów. Działa od 2013 r. i ma trzy linie biznesowe: wydaje serwisy analityczne dostępne w abonamentach (PI Premium, PI Finance i PI Energy), przygotowuje opracowania, prezentacje i szkolenia na zlecenie firm, administracji publicznej i organizacji międzynarodowych oraz organizuje debaty tematyczne i konferencje. www.politykainsight.pl

Warszawa, maj 2022

Kluczowe wnioski



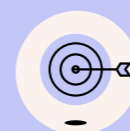
Ostatnia mila jest dla dostawców najdroższym i najtrudniejszym do zrealizowania odcinkiem dostaw towarów. Wynika to m.in. z uwarunkowań prowadzenia działalności logistycznej w centrach miast czy rosnącej roli rynku e-commerce. Wszystkie czynniki wskazują, że w przyszłości wyzwania związane z obsługą ostatniej mili będą się nasilać.



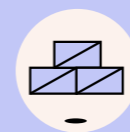
Przejęcie firm logistycznych na zeroemisyjny transport w centrach miast skraca czas dostaw towarów. Dla podmiotów obsługujących ostatnią milę stanowi on szansę na obniżenie kosztów działalności w dłuższej perspektywie. W krótszej jest poważnym wyzwaniem, związanym m.in. z koniecznością wymiany floty, a niekiedy zmianą procesu logistycznego. To zaś wiąże się z dużymi kosztami początkowymi i trudnościami operacyjnymi, a w niektórych przypadkach zatrudnieniem dodatkowych pracowników.



Rozwój zeroemisyjnej logistyki w centrach miast odczuwalnie wpływa na jakość powietrza. Dlatego musi być jednym z kluczowych elementów polityki, której celem jest poprawa jakości powietrza oraz odejście od paliw kopalnych w transporcie. W związku z tym transformacja dostaw „ostatniej mili” powinna zostać uwzględniona w dokumentach planistycznych i strategiach zmniejszenia emisji zanieczyszczeń w mieście.



W rozwoju rynku zeroemisyjnych dostaw kluczowa jest ścisła współpraca władz miasta z przedstawicielami sektora logistycznego, w tym z przewoźnikami i dostawcami. Konieczne jest wskazanie mierzalnych i realnych celów, a także wyznaczenie metod, które pomogą je osiągnąć.



Ustanowienie strefy niskiej emisji / strefy czystego transportu może być istotnym impulsem dla firm do przejścia na zeroemisyjne technologie w sektorze logistycznym. W przypadku braku strefy, szczególnego znaczenia nabiera zaangażowanie władz miejskich w promocję zeroemisyjnych dostaw ostatniej mili, w tym ścisła koordynacja ich rozwoju z działaniami wszystkich interesariuszy.

Wprowadzenie

- 1 Ostatnia mila nabiera szczególnego znaczenia w polityce firm i miast.** Wynika to głównie z powodów ekonomicznych – szacuje się, że ta część łańcucha dostaw odpowiada nawet za połowę kosztów dostarczenia towaru. Jednocześnie podlega ona silnej transformacji, na której charakter i tempo wpływają wymogi polityki klimatycznej oraz polityk na rzecz poprawy jakości powietrza. Dla wielu samorządów priorytetem jest zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń, a branża logistyczna coraz wyraźniej dąży do zmniejszania swojego śladu węglowego. Dodatkowo impuls do redukcji emisji daje rozwój branży e-commerce, rosnąca konkurencja między firmami kurierskimi, a także znaczący wzrost liczby dostarczanych zamówień i ich adresatów. Konsumenci też mają coraz wyższe oczekiwania, zarówno w zakresie czasu realizacji zamówienia, jak i jego „ekologiczności”.
- 2 Bez przejścia na technologie zeroemisyjne w sektorze transportu nie będzie możliwe zwalczenie smogu.** Dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) wskazują, że w 2019 r. transport odpowiadał za obecność aż 8,4 proc. pyłów PM10, 11,3 proc. pyłów PM2,5, oraz za 41,3 proc. emisji dwutlenku azotu. Jednocześnie na konieczność przyspieszenia w miastach walki ze smogiem, wskazują nowe rekomendacje dotyczące jakości powietrza Światowej Organizacji Zdrowia. Unia Europejska zamierza dostosować do nich swoje przepisy w tym obszarze, zwłaszcza w ramach dyrektywy CAFE.
- 3 Obniżenie emisji z transportu wymaga rozwoju zeroemisyjnych rozwiązań w logistyce.** Międzynarodowe Forum Transportu przy OECD spodziewa się ponad 11proc. wzrostu pracy przewozowej związanej z dostawą towarów. A to oznacza, że do 2030 r. bezpośrednie emisje w drogowych dostawach miejskich osiągną poziom 698 mln ton CO₂, a do 2050 r. – 783 mln ton. W tym czasie lotnictwo wygeneruje odpowiednio 142 i 213 mln ton CO₂.
- 4 Auta dostawcze są jednym z głównych źródeł hałasu w miastach i zatorów na drogach.** Aby zahamować pogarszanie się jakości życia mieszkańców pojawiają się koncepcje realizowania dostaw w coraz większym stopniu w sposób zrównoważony. Ich wdrażanie odbywa się głównie poprzez centralne i lokalne stymulowanie inwestycji w budowę infrastruktury elektromobilności, związanych z nią usług oraz w rozwój innych form transportu (np. rowerów cargo), odnawialnych źródeł energii czy innowacyjnych rozwiązań cyfrowych.
- 5 Przenalizowaliśmy działania podejmowane w ramach transformacji transportu ostatniej mili.** W rozdziale I omówiliśmy jej rolę i znaczenie zarówno dla sektora logistyki oraz łańcucha dostaw towarów, jak i dla polityki ochrony powietrza. Rozdział II stanowi studium przypadku czterech miast europejskich (Oslo, Rotterdamu, Hamburga oraz Londynu), będących liderami rozwoju elektromobilności oraz zeroemisyjnych dostaw towarów. Przeanalizowaliśmy działania podejmowane w nich przez różnych interesariuszy w kierunku dekarbonizacji „ostatniej mili”. Rozdział III zawiera podsumowanie uwarunkowań Polski, wraz z rekomendacjami dla władz centralnych i lokalnych oraz firm działających w branży logistycznej.

Rozdział I

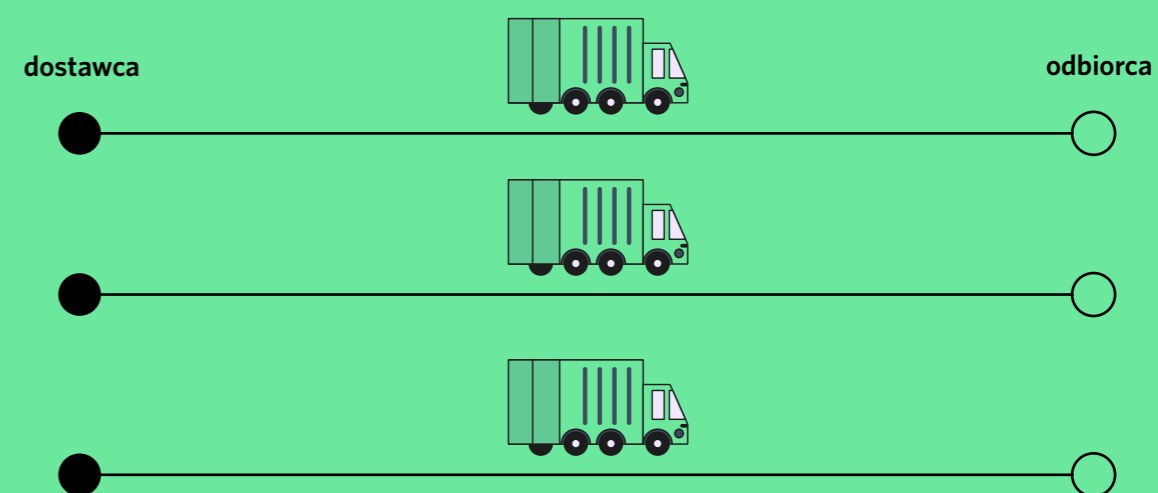
Czym jest ostatnia mila?

ROLA OSTATNIEJ MILI W LOGISTYCE

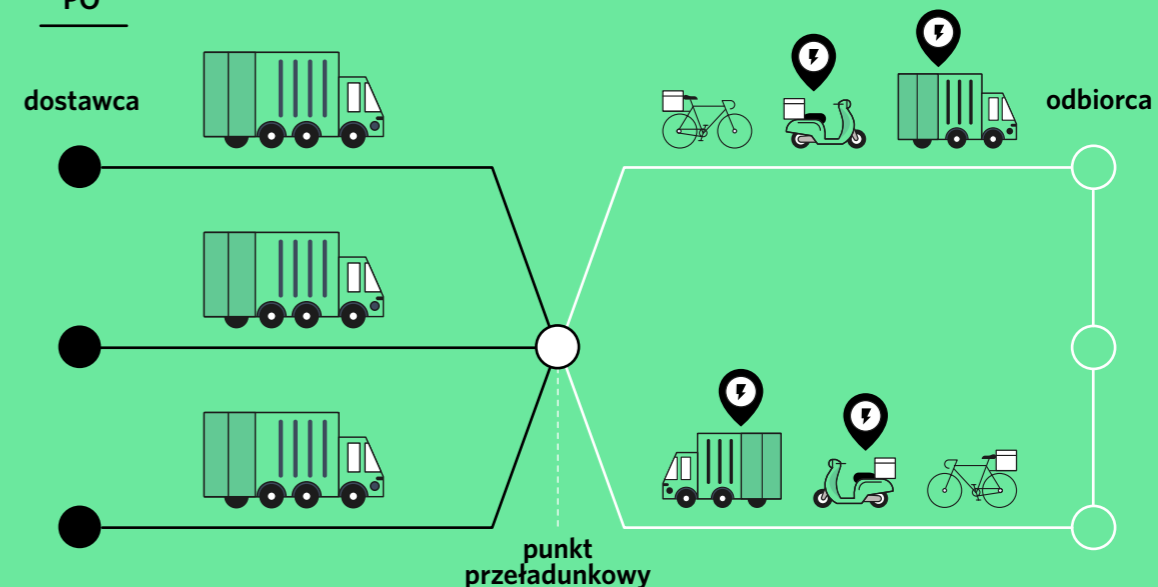
Ostatnia mila to finalny etap dostaw towarów, polegający na dostarczeniu dóbr z magazynu dystrybucyjnego do odbiorcy końcowego – indywidualnego lub biznesowego. Pojęcie to może odnosić się do dostarczenia surowców do zakładu produkcyjnego, gotowych produktów do punktu sprzedaży czy wreszcie towarów zakupionych przez internet. Transport ten zwykle odbywa się na dystansie kilku lub kilkunastu kilometrów, w bezpośrednim otoczeniu odbiorców; realizuje się go mniejszymi i lżejszymi pojazdami.

GRAFIKA 1. ŁAŃCUCH DOSTAW TOWARÓW

PRZED



PO



Ostatnia mila jest dla dostawców najdroższym etapem. Szacuje się, że jej koszt zwykle odpowiada za 40-50 proc. kosztów realizacji zamówienia, przy czym zdaniem Transport Intelligence w 2020 r. było to nawet 53 proc. Powodem jest m.in. stale rosnąca liczba ładunków i zmieniających się adresów dostaw (utrudnia to planowanie i optymalizację kosztów obsługi) czy ograniczenia w ruchu miejskim. Transport Intelligence szacuje, że w 2020 r. wartość globalnego rynku usług logistycznych zwiększyła się o 27,3 proc., do 368,1 mld euro, oraz że w 2025 r. dobieje do 557 mld euro. W samej Europie wartość usług logistycznych dla e-handlu wzrosnąć miała o 26,5 proc., do 70,8 mln euro.¹ Eksperci z Last Mile Experts oceniają, w 2021 r. rynek KEP w Europie (ang. Courier, Express, Postal services) przekroczył 7 mld paczek i generował wartość ponad 80 mld euro.² To z kolei wynikało przede wszystkim z dynamicznego rozwoju handlu e-commerce w czasie pandemii Covid-19. Z danych portalu AnalizaRynku.eu wynika, że w 2020 r. w samej Polsce za pośrednictwem internetu dokonano zakupów o wartości ok. 15,4 mld zł, co oznaczało wzrost o 31,4 proc. wobec 2019 r. Według raportu PMR, podczas częściowego zamknięcia gospodarki, udział handlu detalicznego w internecie sięgnął 15 proc. całego rynku handlu w Polsce.³

Spektakularne wzrosty rynku KEP w połączeniu z ograniczeniami w ruchu miejskim i niewielkimi wolumenami dostaw przekładają się na wydłużenie czasu niezbędnego do ich realizacji. W efekcie generują też nieproporcjonalnie wysokie koszty paliwa czy zużycia pojazdów. Jednocześnie wyzwaniem dla podmiotów obsługujących ostatnią milę są postawy konsumentów. Badania wskazują, że aż 99 proc. klientów nie chce brać na siebie całości kosztów dostawy, w ślad za czym dostawcy odzyskują jedynie 80 proc. kosztów związanych z jej realizacją.⁴ Odbiorcy mają też coraz większe oczekiwania dotyczące czasu dostawy. Zmusza to firmy logistyczne, do oferowania błyskawicznych dostaw, np. tego samego dnia, co jeszcze bardziej winduje koszt usługi. W praktyce obsługa ostatniej mili w warunkach miejskich generuje największe wyzwania w całym łańcuchu dostaw, zarówno dla ich producentów, dostawców oraz odbiorców, jak i dla lokalnych władz.

OSTATNIA MILA A OCHRONA POWIETRZA

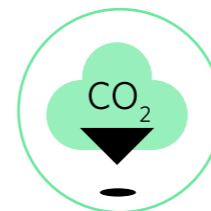
Transport odpowiada za 20-25 proc. światowych emisji CO₂, a wliczając w to usługi z nim związane (np. produkcję samochodów czy renowację dróg) nawet za 37 proc. W UE generuje on 29 proc. emisji – w 15 proc. ich źródłem są samochody osobowe i dostawcze, a w 5 proc. pojazdy ciężarowe. **Jednocześnie w samej Polsce w latach 2005-2019 poziom emisji CO₂ z transportu niemal się podwoił.**

Transport drogowy to nie tylko emisje gazów cieplarnianych, ale także znaczące źródło groźnych dla zdrowia zanieczyszczeń powietrza. Dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) wskazują, że w 2019 r. sektor odpowiadał aż za 8,4 proc. emisji w miastach pyłów PM10, 11,3 proc. emisji PM2,5 oraz za 41,3 proc. emisji dwutlenku azotu. Jest przy tym jednym z głównych źródeł hałasu i zanieczyszczenia miast światłem. W połączeniu z gęstą siecią ulic i popularnością transportu drogowego sprawia to, że w wielu aglomeracjach emisja generowana przez transport jest czynnikiem decydującym o przekraczaniu norm zanieczyszczenia powietrza. W efekcie polskie miasta przodują w zestawieniach najbardziej zanieczyszczonych miast w Europie.



Dostawa towarów na ostatniej mili stanowi stosunkowo niewielki udział w ruchu miejskim, ale generuje nieproporcjonalną ilość zanieczyszczeń. Szacuje się, że przy obecnym modelu do 2030 r. liczba pojazdów dostawczych w 100 największych miastach świata wzrośnie o 36 proc., a generowana przez nie emisja o 32 proc. O ponad 1/5 mogą zwiększyć się zatory na drogach.⁶

Ograniczenie emisji generowanych przez sektor transportu jest konieczne. Wskazują na to zaktualizowane we wrześniu 2021 r. rekomendacje jakości powietrza Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), które są znacznie bardziej restrykcyjne niż obowiązujące w Polsce (wspólne dla całej UE). Te ostatnie zakładają, że dobowe stężenie pyłu PM10 może maksymalnie wynosić 50 µg/m³ powietrza, podczas gdy WHO rekomenduje nie więcej niż 45 µg/m³. Jednocześnie zgodnie z obecnym prawem UE maksymalne roczne stężenie pyłu PM10 nie powinno przekroczyć 40 µg/m³, choć WHO zaleca nie więcej niż 15 µg/m³. Natomiast dla pyłu PM2.5 unijna średnioroczna norma to 20 µg/m³, a dla NO₂ 40 µg/m³, wobec zalecanych przez WHO odpowiednio 5 i 10 µg/m³.



Na wielkość emisji generowanych przez dostawy ostatniej mili wpływa m.in.:

- » stale rosnące zapotrzebowanie na przewóz towarów w każdym sektorze gospodarki,
- » organizacja przewozu towarów (np. wykorzystanie technologii zarządzania ruchem czy intermodalności),
- » napęd pojazdów i skala wykorzystania transportu nisko i zeroemisyjnego,
- » długość codziennych przejazdów

Rekomendacje WHO nie są prawnie wiążące dla krajów, ale znajdują odbicie w decyzjach legislacyjnych Komisji Europejskiej (KE). W maju 2021 r. Komisja przyjęła plan działania UE na rzecz eliminacji zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby, będący jednym z elementów Europejskiego Zielonego Ładu. Na jego podstawie rozpoczęła przegląd dyrektywy w zakresie ochrony jakości powietrza (tzw. dyrektywa CAFE), pod kątem dostosowania do zaleceń WHO norm jakości powietrza w UE.

Bez dekarbonizacji sektora transportu osiągnięcie celów unijnej polityki klimatycznej nie będzie możliwe. W grudniu 2019 r. przywódcy UE zdecydowali, że Wspólnota osiągnie neutralność klimatyczną do 2050 r., a rok później zgodzili

się podnieść cele redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 r. z 40 proc. do 55 proc. Unia chce to osiągnąć dzięki 90 proc. redukcji emisji CO₂ z sektora transportu do 2050 r. Jego osiągnięciu służyć mają m.in. wprowadzone w 2019 r. cele w zakresie emisji z samochodów ciężarowych i dostawczych. Nowe pojazdy ciężarowe sprzedawane w 2025 i 2030 r. będą musiały emitować średnio odpowiednio o 15 i 30 proc. mniej CO₂ na kilometr niż wynosiły średnie emisje z nowych pojazdów sprzedanych między 1 lipca 2019 r. a 30 czerwca 2020 r. Z kolei dla aut dostawczych ustalono, że do 2025 r. emisja ma spaść względem poziomu z 2020 r. o 15 proc., a do 2030 r. o 31 proc.⁷

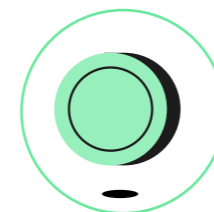
W połowie lipca 2021 r. KE w ramach pakietu legislacyjnego „Fit for 55” pokażała kolejne radykalne działania służące osiągnięciu neutralności klimatycznej. Zakładają one m.in. zwiększenie kosztów emisji CO₂ w sektorze transportu poprzez objęcie go nowym systemem handlu emisjami (Emission Trading System – ETS) i wyeliminowanie od 2035 r. sprzedaży aut spalinowych. Ostateczny kształt propozycji będzie przedmiotem negocjacji między Komisją, Parlamentem Europejskim a państwami członkowskimi.

Powyższe oznacza dla Polski konieczność pilnego podjęcia radykalnych działań w walce ze smogiem, także odnoszących się do miejskiej logistyki. Zadania te nabierają szczególnego znaczenia w kontekście rosnącego udziału lekkich pojazdów dostawczych (LDV) w zanieczyszczeniu powietrza w miastach.

OSTATNIA MILA A NOWA MOBILNOŚĆ

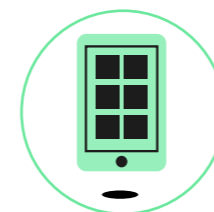
Strukturalne zmiany w rynku dostaw ostatniej mili wpisują się w szerszy kontekst transformacji całego sektora mobilności. Celem jest jego dostosowanie do trwających procesów i wyzwań, związanych zarówno z wymogami polityki klimatycznej, jak i rosnącymi oczekiwaniami władz oraz samych adresatów paczek. Jednocześnie w europejskich społeczeństwach transport coraz rzadziej jest postrzegany wyłącznie przez pryzmat wartości wyłącznie ekonomicznych, a coraz częściej z punktu widzenia jakości i wpływu na poszczególne obszary życia.

Realizacji rosnących potrzeb odbiorców sprzyjać ma decentralizacja usług miejskich. W wielu przypadkach (np. w Paryżu) postępuje ona zgodnie z ideą „miasta 15-minutowego”, według której mieszkańcy będą mogli zaspokoić swoje codzienne potrzeby w najbliższej okolicy. W tym celu rozbudowywana jest m.in. infrastruktura rowerowa, tworzone są nowe tereny zielone, centra biznesowe czy obiekty handlowo-usługowe. Jednocześnie rosnące wolumeny dostaw zmuszają władze miast i firmy do szukania efektywnych i ekologicznych systemów transportowych. To z kolei sprawia, że na popularności zyskują nowe koncepcje zaspokojenia potrzeb mieszkańców w zakresie mobilności i usług, np. mobilności współdzielonej, „mobilności na żądanie” (ang. mobility on demand), czy też „mobilności jako usługi” (ang. Mobility as a Service – MaaS). Pewną modyfikacją tej ostatniej jest zaś koncepcja „dostawy jako usługi” (Delivery as a Service – DaaS), sprowadzająca się w dużej mierze do outsourcingu usług logistycznych.



„MOBILNOŚĆ NA ŻĄDANIE”

to koncepcja zakładająca, że transport jest towarem, w którym o skorzystaniu z jednej z jego form decydują czynniki ekonomiczne (cena), jak i czas podróży, czas oczekiwania, czy wygoda użytkownika. Transport na żądanie obejmuje wszelkie usługi, które zapewniają pasażerowi elastyczność w zakresie pokonywanej trasy i czasu podróży, w tym dotyczące transportu publicznego wykonywanego z uwzględnieniem zgłoszeń potrzeb pasażerów, jak i przewozy taksówkami, czy zamawiane za pomocą aplikacji kojarzących kierowców z pasażerami (np. Uber, Bolt).



„MOBILNOŚĆ JAKO USŁUGA”

to cyfrowa usługa dająca użytkownikowi transportu w ramach jednej platformy i konta (np. na aplikacji w telefonie) pełny dostęp do oferty publicznego transportu, mobilności współdzielonej, czy mobilności na żądanie, np. taksówek, rowerów, czy hulajnóg. To też rozwiązanie dające możliwość dopełnienia wszelkich obowiązków wynikających ze skorzystania z usługi, np. dokonania płatności za podróż.

Czerpiąc z nowych koncepcji, wiele firm logistycznych skłania się do zmiany modelu biznesowego, na taki w którym ostatnia mila obsługiwana jest częściowo bez wykorzystania własnej floty. Ta może być udostępniana np. przez władze miast lub wyspecjalizowane podmioty, co firmom dostawczym (szczególnie mniejszym) i detalistom ułatwia zapewnienie szybkich i przystępnych cenowo usług dostawczych, a co za tym idzie konkurowanie na rynku z innymi graczami.

Transformacja mobilności oznacza, że władze miejskie muszą przygotować nowoczesny system dostaw ładunków. W jego ramach działalność firm musi być skoordynowana i wpisana w szerszą politykę transportową i środowiskową. To zaś wymaga od władz ścisłej współpracy z centrami logistycznymi, przewoźnikami i odbiorcami towarów, np. w zakresie ustalania tras i okresów ruchu pojazdów na ostatniej mili czy też miejsc ich parkowania, rozładunku itp. Odpowiedzią na te wyzwania może być automatyzacja i cyfryzacja zarządzania logistyką miejską, np. dzięki sztucznej inteligencji czy technologii blockchain. Dla firm proces ten rodzi perspektywę zredukowania kosztów dostaw i usprawnienia procesu realizacji zamówień; dla władz lokalnych – na ograniczenie liczby przewozów, a więc i poziomu kongestii na danym obszarze.

Zeroemisyjne dostawy w centrach miast – przeгляд projektów

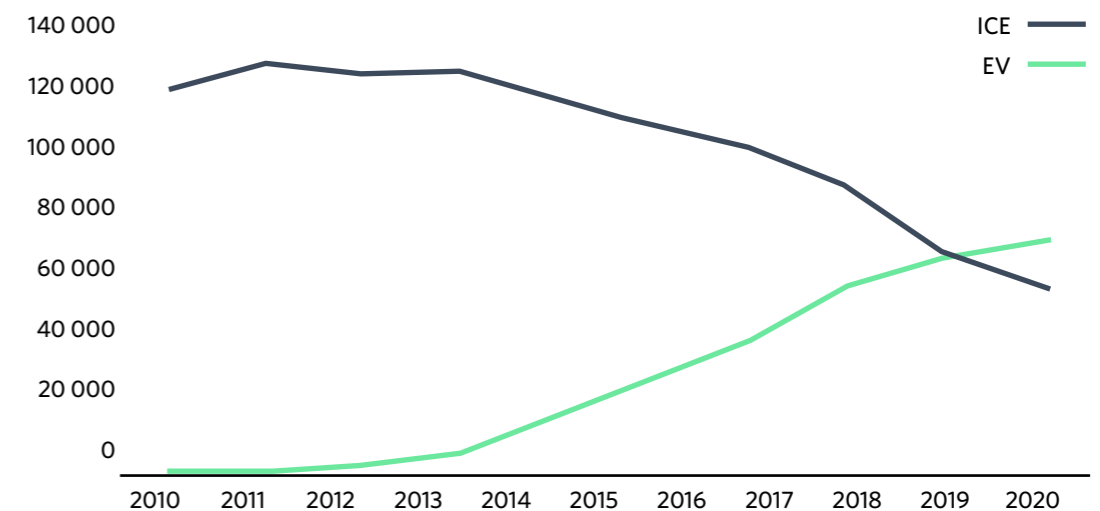
Wyzwania związane z dostawami na ostatniej mili sprawiają, że w wielu europejskich miastach pojawiają się koncepcje realizowania ich w coraz większym stopniu w sposób zrównoważony. Ich wdrażanie odbywa się głównie poprzez centralne i lokalne stymulowanie inwestycji w budowę infrastruktury elektromobilności, związanych z nią usług oraz w rozwój innych form transportu (np. rowerów cargo), odnawialnych źródeł energii czy innowacyjnych rozwiązań cyfrowych.

OSLO

Stolica i największe miasto Norwegii ma jeden z najlepiej rozwiniętych sektorów zeroemisyjnego transportu na świecie. Na początku 2022 r. udział aut w pełni elektrycznych (ok. 70,3 tys. sztuk) w ogólnej liczbie przekroczył 28 proc. W całym 2021 r. auta elektryczne stanowiły 71 proc. sprzedaży nowych samochodów, co czyni Oslo rekordzistą pod względem liczby samochodów elektrycznych w przeliczeniu na liczbę mieszkańców (ok. 700 tys.). W segmencie transportu publicznego prądem zasilanych jest ok. 40 proc. autobusów i promów, na koniec 2023 r. odsetek ten ma wynieść 100 proc. Liczba publicznie dostępnych stacji ładowania wynosi ponad 2,1 tys., z czego 196 punktów stanowiły szybkie ładowarki. Oznacza to, że na każdą ładowarkę przypada ok. 333 mieszkańców Oslo oraz ok. 33 aut w pełni elektrycznych.

Wysoki stopień rozwoju elektromobilności w Oslo jest pokłosiem polityki norweskiego rządu, który od wielu lat wspiera zeroemisyjny transport. Zachęty finansowe wprowadzane są od lat 90. i dostosowywane do potrzeb rynku oraz dynamiki jego rozwoju. Polegają m.in. na zwolnieniu nabywców aut elektrycznych z podatku od zakupu lub importu, z podatku drogowego, z opłat za korzystanie z płatnych dróg czy z podatku VAT. Jednocześnie samorządy mają dużą swobodę we wprowadzaniu zachęt pośrednich, np. w postaci zezwolenia na jazdę po buspasach. W Norwegii wprowadzono ponadto tzw. „zasadę 50 proc.”, w myśl której opłaty za korzystanie z parkingów, dróg publicznych oraz promów nie mogą być wyższe niż połowa opłaty obowiązkowej dla pozostałych pojazdów.⁹

WYKRES 1. SPRZEDAŻ NOWYCH SAMOCHODÓW OSOBOWYCH W NORWEGII



Źródło: OFV/Norwegian EV Association.

Uzupełnieniem działań władz centralnych jest polityka władz Oslo. Przyjęta w 2020 r. strategia klimatyczna miasta zakłada, że do 2030 r. emisje gazów cieplarnianych spadną w nim o 95 proc., a zużycie energii elektrycznej o 10 proc. (względem poziomów z 2009 r.). W tym celu **do 2028 r. w pełni zdekarbonizowany ma zostać transport publiczny, a do końca dekady także prywatny, wliczając w to samochody dostawcze i ciężarówki oraz działalność portową.**¹⁰ Realizacji tych celów ma służyć m.in. wprowadzona 1 października 2017 r. opłata za wjazd do poszczególnych części miasta (obejmująca wszystkie pojazdy), a także ustanowiona w 2019 r. strefa niskiej emisji w ścisłym centrum.¹¹ Wysokość opłaty zależy m.in. od klasy emisyjnej pojazdu, rodzaju paliwa czy godzin pobytu w danej części Oslo. Ponadto, w mieście wprowadzony został „mechanizm awaryjny” na wypadek przekroczenia norm zanieczyszczeń. Uprawnia on władze do wprowadzenia tymczasowego zakazu wjazdu do niektórych obszarów wszystkich pojazdów osobowych i dostawczych z silnikiem Diesla oraz ciężarówek z silnikiem Diesla niespełniających normy EURO 6.¹²

W 2021 r. norweski rząd zaakceptował inicjatywę Oslo oraz Bergen w zakresie pilotażowego wdrożenia stref zerowej emisji (Zero Emission Zone – ZEZ) – zdaniem władz Oslo pozwoliłoby to uniknąć emisji co najmniej 5 tys. ton CO₂ rocznie. Plan Oslo zakłada, że ZEZ zacznie działać jeszcze w 2022 r. Początkowo ma obejmować centrum miasta (ok. 1,3 km²), ale w 2026 r. strefa miałaby zostać rozszerzona na obszar zwany Ring 2 (ok. 13 km²). Wjazd do strefy będą miały wyłącznie pojazdy zeroemisyjne, przy czym początkowo ma do dotyczyć tylko aut osobowych, a w kolejnych latach także ciężarowych.¹³

Od lat jednym ze zjawisk obserwowanych w wielu miastach europejskich jest tzw. rozrost logistyki, polegający na lokowaniu większości baz przeładunkowych na obrzeżach lub poza granicami aglomeracji. Wynika to głównie z małej dostępności

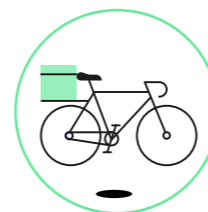
gruntów w centrum i ich wysokich cen, a często także niechęci władz miejskich do ich przeznaczania na cele logistyki. To zaś znacząco obniża rentowność działalności firm z branży. Dodatkowym problemem jest wygląd centrów logistycznych, mogący negatywnie odbijać się na estetyce miast.

W Oslo odpowiedzią na te wyzwania stała się polityka budowy ośrodków dystrybucji towarów w centrum miasta. Jednym z najszerzej zakrojonych projektów było uruchomienie w maju 2019 r. przez DB Schenker Oslo City Hub, zlokalizowanego na terenach portowych w Filipstadkaia. To złożony z kontenerów terminal o powierzchni około 720 m², w którym towary są przeładowywane z ciężarówek na pojazdy niskoemisyjne, które następnie dostarczają je do odbiorców końcowych. Inwestycja została zrealizowana w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego, w które zaangażował się m.in. port w Oslo, Filipstad Utvikling, MMW Arkitekter, Spesialcontainer i gmina Oslo/Bymiljøetaten. Inwestycję kwotą 0,5 mln euro wsparła firma Enova SF, kontrolowana przez norweskie ministerstwo klimatu i środowiska. Z kolei niezbędną infrastrukturę (np. wodną, kanalizacyjną, punkty ładowania czy oznakowanie) zapewniła działająca w Oslo Agencja Środowiska Miejskiego (BYM).¹⁴

Utworzenie Oslo City Hub było elementem polityki DB Schenker zakładającej osiągnięcie przez firmę zerowej emisji w całej sieci dystrybucyjnej w Norwegii do końca 2020 r. W jej ramach od sierpnia tegoż roku w samej stolicy wszystkie dostawy DB Schenker są realizowane z wykorzystaniem zeroemisyjnych pojazdów (ciężarówek, aut dostawczych czy elektrycznych rowerów), dziennie dostarczających ok. 1 tys. przesyłek na obszarze Ring 3.

Współpraca władz Oslo z DB Schenker dała innym firmom logistycznym impuls do podobnych inicjatyw. W sierpniu 2021 r. działalność w Filipstad na zachodzie miasta rozpoczął DHL Hub. DHL Express Norway codziennie sortuje i dostarcza ponad 1 tys. przesyłek korzystając wyłącznie z pojazdów na prąd (głównie furgonetek i rowerów). Swoje w pełni elektryczne centrum dystrybucyjne otworzyła też norweska poczta (Posten Oslo City Hub), która deklaruje możliwość obsługi 15-20 tys. paczek na obszarze Ring 2.

Coraz większą rolę w miejskiej logistyce pełnią rowery transportowe (cargo). To rodzaj roweru (najczęściej dwu- lub trzykołowego) przystosowanego do przewozu towarów lub osób. Zwykle ich ładowność wynosi od 40 do nawet 250 kg. Rowery cargo wyposażone w napęd elektryczny znajdują powszechne zastosowanie w działalności wszystkich ważniejszych firm logistycznych w Oslo, które – podobnie jak władze miasta – widzą w nich skuteczne rozwiązanie w zakresie szybkiego, zeroemisyjnego transportu, szczególnie w obszarach gęstej zabudowy.



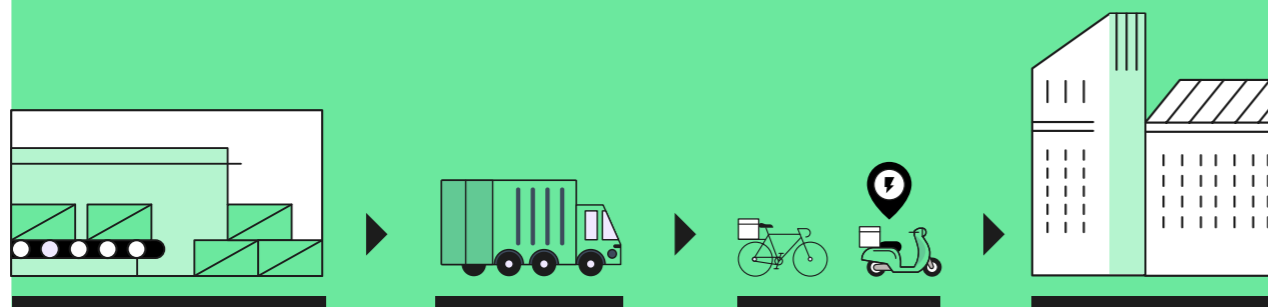
Jednym z pierwszych miast, które zaczęło wspierać rozwój rynku rowerów cargo był austriacki Graz, którego władze w 2011 r. zaczęły subsydiować ich zakup kwotą do 1 tys. euro. W kolejnych latach programy wsparcia wdrażane były w Wiedniu, Hamburgu, Kolonii, czy Stuttgarcie. W Stuttgarcie gospodarstwa domowe mogą uzyskać premię w wys. 500 euro w razie zmniejszenia liczby posiadanych samochodów w ciągu trzech lat od zakupu roweru.

W Oslo rosnąca popularność rowerów cargo jest pokłosiem popularności transportu rowerowego w ogóle. Według European Cyclists Federation w latach 2014-2020 transport rowerowy zwiększył się w miastach o 77 proc. Rozwojowi rynku rowerów cargo sprzyja ukształtowanie terenu, duża liczba dostępnych podjazdów, wysokie natężenie ruchu oraz dobrze rozwinięta infrastruktura rowerowa. W ostatnich latach w Oslo odnotowano wzrost tempa budowy nowych ścieżek z 1,5 km do ponad 15 km/rok. Jednocześnie strategia rowerowa Oslo zakłada, że do 2025 r. odsetek osób dojeżdżających rowerem do pracy wzrośnie z 7 proc. w 2018 r. do 16 proc.

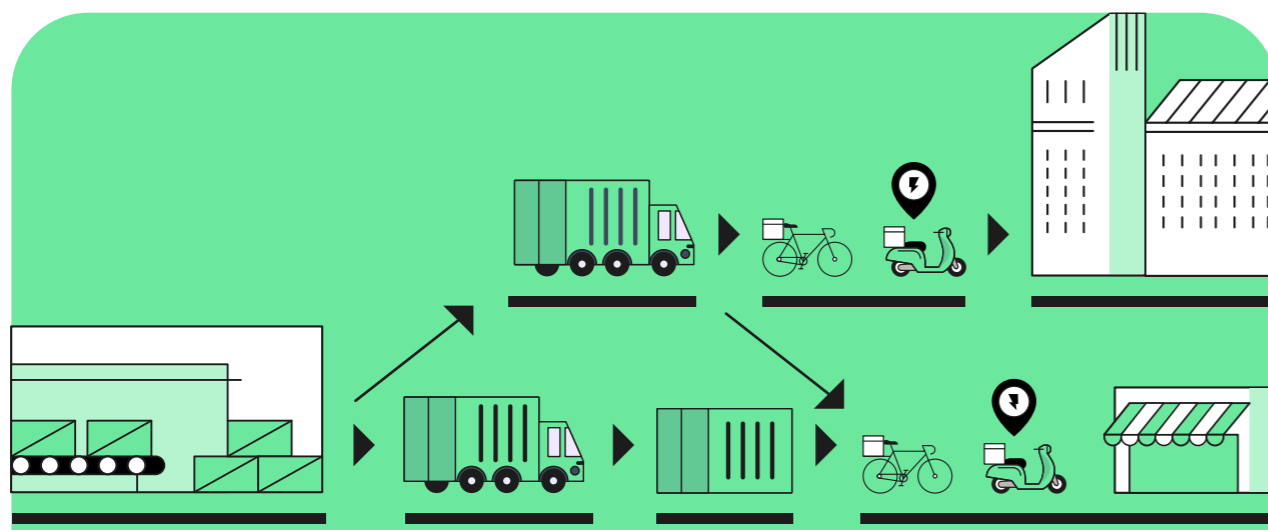
W Oslo pierwszy program dofinansowania zakupu rowerów cargo ruszył 1 lutego 2017 r. W jego ramach firmy i osoby prywatne mogły uzyskać wsparcie pokrywające do 25 proc. kosztów inwestycji, ale nie wyższe niż 10 tys. norweskich koron (ok. 1 tys. euro). Budżet programu wyniósł 5 mln norweskich koron (wyczerpano go w ciągu zaledwie dwóch godzin), z czego 3 mln koron przeznaczono na wsparcie osób prywatnych, a 2 mln dla firm. Dofinansowaniem objęto jednak wyłącznie rowery towarowe z napędem elektrycznym. Inicjatywa była w istocie kontynuacją rozpoczętego rok wcześniej programu grantów na zakup tradycyjnych rowerów elektrycznych.

Rowery towarowe w Oslo wykorzystują też firmy logistyczne. Przykładem jest, rozpoczęty w 2017 r., program pilotażowy DHL Express realizowany we współpracy z władzami Oslo, Agencją Środowiska Miejskiego oraz Norweskim Zarządem Dróg Krajowych. Jego celem było zweryfikowanie efektywności dostarczania przez firmę średnio 90 przesyłek dziennie przy wykorzystaniu 2-3 rowerów cargo. Przeprowadzona w 2018 r. ewaluacja programu wykazała, że osiągnięcie tych założeń wymagało zmiany koncepcji i łańcucha dostaw przez DHL. Towary dostarczane do głównego magazynu firmy pod Oslo (oddalonego o 22,5 km od centrum) musiały być sortowane na te rozwożone samochodami dostawczymi bezpośrednio do odbiorców oraz na przewożone do terminalu przeładunkowego w centrum miasta, gdzie trafiały na rowery. Drugi sposób wymagał pozyskania w centrum Oslo miejsca do załadunku i rozładunku towarów oraz ich przechowywania, co wiązało się z dużymi nakładami. Dodatkowym wyzwaniem było przeprojektowanie samych rowerów, by mogły przewozić więcej paczek, konieczność ich częstego serwisowania oraz rekrutacja kurierów, co było znacznie trudniejsze niż pozyskanie kierowców furgonetek.

GRAFIKA 2. ŁAŃCUCH DOSTAW



Źródło: Institute of Transport Economics, Norwegian Center for Transport Research.



Źródło: Institute of Transport Economics, Norwegian Center for Transport Research.

Z drugiej strony, dane DHL pokazują, że przy porównywalnym czasie dostawy rowerem cargo i furgonetką, sumaryczny dzienny koszt wykorzystywania rowerów był o ponad 10 proc. niższy. Jednocześnie z szacunków firmy wynika, że zastąpienie rowerem cargo każdego auta dostawczego pozwoliłoby na obniżenie emisji CO₂ o prawie 6,5 tony, a emisji NO₂ o ok. 22 kg rocznie.¹⁵

Podobna ewaluacja została przeprowadzona w 2020 r. przez DHL Express oraz DB Schenker. Ich doświadczenia wskazują, że wykorzystywanie rowerów cargo w transporcie ostatniej mili ma szczególnie duży potencjał w gęstej zabudowie miejskiej, w której mogą poruszać się znacznie szybciej niż samochód. Wynika to z łatwości, z jaką rowery dostosowują się do sytuacji na drogach (w tym zagęszczenia ruchu), a także dużo większej możliwości manewrowania nimi w miejscach o ograniczonej przestrzeni. Firmy zwracają jednak uwagę, że z uwagi na ograniczoną ładowność, zasięg i prędkość rowery cargo sprawdzają się znacznie lepiej

w przypadku dostaw mniejszych, lżejszych i mniej podatnych na uszkodzenia towarów, dostarczanych na obszarze zwartej zabudowy oraz do odbiorców zlokalizowanych we względnie niewielkiej odległości od siebie.

Doświadczenia Oslo pokazują, że maksymalizacja potencjału rowerów cargo w dystrybucji paczek zależy w dużej mierze od optymalizacji tras dostaw, usprawnień w zakresie sortowania towarów czy lokalizacji magazynów. Istotną barierą wzrostu ich wykorzystania jest przy tym duża zależność efektywności tej formy transportu od warunków pogodowych. DHL i DB Schenker podkreślają, że zimą i podczas ulewnych deszczy spada bezpieczeństwo i komfort pracy kurierów oraz żywotność baterii w rowerach. W tym zakresie dodatkowym wyzwaniem są częste opóźnienia służb w odśnieżaniu ścieżek rowerowych. Z tych powodów, rowery cargo obecnie mogą być jedynie uzupełnieniem floty, a nie jej zamiennikiem. Mimo to, w przyszłości spodziewać się należy dynamicznego rozwoju tego segmentu rynku, w tym wzrostu konkurencyjności i atrakcyjności rowerów cargo względem elektrycznych skuterów czy hulajnóg.

ROTTERDAM

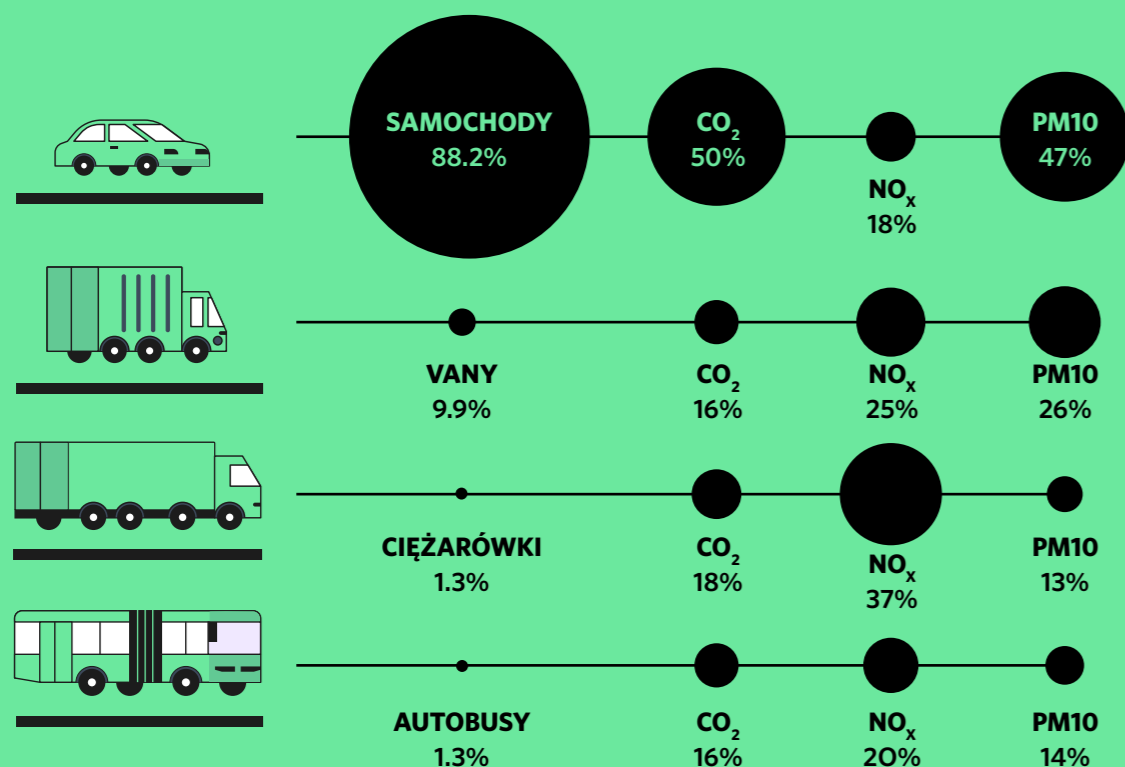
Liczący ok. 650 tys. mieszkańców Rotterdam jest częścią jednego z największych w Europie obszarów metropolitalnych Randstad (zamieszkiwanego przez ok. 7 mln osób) i zarazem kluczowym węzłem transportowym. Wynika to m.in. z działającego tam największego na kontynencie portu morskiego, ale też gęstej sieci połączeń drogowych, wodnych śródlądowych i lotniczych. Miasto, podobnie jak cała Holandia, jest jednym z najlepiej rozwiniętych rynków niskoemisyjnego transportu na świecie – w 2020 r. aż 21 proc. wszystkich nowo zarejestrowanych w kraju samochodów stanowiły pojazdy elektryczne na baterie (BEV), a 4 proc. hybrydy typu plug-in (PHEV). To głównie efekt prowadzonej od wielu lat polityki wspierania elektromobilności, w ramach której rząd wdrożył szereg zachęt podatkowych dla firm, uzupełnianych bezpośrednimi dopłatami do zakupu niskoemisyjnych pojazdów i budowy stacji ładowania.

Polityka klimatyczna Holandii zakłada, że do 2030 r. emisje gazów cieplarnianych spadną o 49 proc., a do 2050 r. o 95 proc. (względem poziomów z 2019 r.). W grudniu 2020 r. rząd poparł też ustanowienie celu 55 proc. redukcji emisji w Unii do 2030 r. oraz osiągnięcia neutralności klimatycznej do połowy wieku. Cele krajowe zostały prawnie unormowane w ustawie o klimacie z 2019 r., a sposoby ich osiągnięcia określono w przyjętym w tym samym roku Porozumieniu Klimatycznym. **W odniesieniu do transportu założono, że na koniec dekady 100 proc. sprzedawanych w Holandii samochodów będzie zeroemisyjnych** oraz że do tego czasu emisja CO₂ w sektorze spadnie o 30 proc.¹⁷

Kluczowym narzędziem w walce z emisjami w Rotterdamie są dwie strefy niskiej emisji (low emission zone, LEZ). Pierwsza została wprowadzona w 2007 r. na obszarze centrum miasta, zaś druga w 2014 r. na obszarze portu. Pod koniec 2019 r. władze miasta zdecydowały o stopniowej likwidacji pierwszej strefy, uzasadniając

to znaczną poprawą jakości powietrza oraz spadkiem liczby pojazdów z silnikiem Diesla. Według szacunków miała spaść z 250 tys. do zaledwie 1,7 tys. sztuk.¹⁸ Dodatkowo w Rotterdamie działa niewielka strefa zerowej emisji, obejmująca ulicę 's-Gravendijkwal, czyli jedną z głównych arterii miasta. Jest ona zamknięta dla całego ruchu towarowego, z wyjątkiem w pełni elektrycznych ciężarówek i furgonetek.

GRAFIKA 3. UDZIAŁ POJAZDÓW W RUCHU I ICH EMISYJNOŚĆ W CENTRUM ROTTERDAMU (DANE Z 2015 R.)



Źródło: Rotterdam ZECL.

W 2014 r. z inicjatywy holenderskiego rządu szereg firm i instytucji podpisał Green Deal Zero Emission City Logistics, w którym zobowiązano się, że do 2025 r. centra miast będą wolne od emisji spalin. To jedno z kilkuset zawartych przez holenderski rząd porozumień sektorowych (dotyczących m.in. energii, transportu czy budownictwa), stanowiących formę współpracy z władzami regionalnymi i lokalnymi oraz przedsiębiorstwami i organizacjami społecznymi w zakresie zrównoważonego rozwoju.

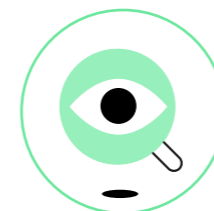
Na podstawie Green Deal Zero Emission City Logistics w 2016 r. strony uruchomiły tzw. Living Labs. To realizowana na szczeblu regionalnym forma współpracy badawczej między spedytorem, odbiorcami, dostawcami usług logistycznych i paliw, producentami pojazdów, instytucjami naukowymi i władzami lokalnymi. W ich ramach strony opracowują innowacyjne rozwiązania z zakresu logistyki miejskiej, a następnie pilotażowo je wdrażają.¹⁹

W Rotterdamie dokumentem wprowadzającym założenia Green Deal Zero Emission City Logistics jest Porozumienie na rzecz Logistyki Miejskiej o Zerowej

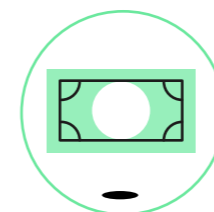
Emisji (Zero Emission City Logistics Covenant, ZECL). Zostało ono podpisane 1 grudnia 2020 r. przez władze miasta oraz 56 przewoźników (obecnie stron jest 66), dostawców i ekspertów. Dokument stanowi strategię, zawierającą analizę stanu rozwoju sektora w mieście oraz szczegółowo określającą średnio i długookresowe działania, które każda ze stron zobowiązała się podjąć. Ich celem jest wprowadzenie w mieście od 2025 r. strefy zerowej emisji dla logistyki (Zero Emission Zone City Logistic – ZEZ). Rolę koordynatora działań wzięły na siebie władze. To one były też inicjatorem ZECL, w którym zaznaczono, że jego podpisanie jest odpowiedzią na apele biznesu o opracowanie czytelnej polityki miasta w zakresie dekarbonizacji transportu.



Zero Emission City Logistics Covenant wyraża zobowiązanie stron do wspólnego działania na rzecz osiągnięcia w 2030 r. wydajnej i bezemisyjnej logistyki miejskiej w Rotterdamie oraz do pomocy stronom trzecim. Sygnatariusze mają wymieniać się doświadczeniem i wspólnie koordynować wdrażane przez siebie projekty (ich lista stanowi osobny rozdział dokumentu), a także informować o postępach. Strony mają wzajemnie respektować swoje prawo do tajemnic biznesowych oraz działać w zgodzie z prawem konkurencji.



Monitorowaniu postępów we wdrażaniu ZECL służą coroczne spotkania stron porozumienia, odbywające się w ramach platformy Logistiek 010. To swojego rodzaju punkt kontaktowy. Postanowienia będą obowiązywać do 1 stycznia 2030 r., przy czym nie są prawnie wiążące dla stron.²⁰



Porozumienie ZECL jest kontynuacją zawiązanego w 2014 r. w Rotterdamie porozumienia Green Deal 010 City Logistics. W jego ramach funkcjonuje 11 „stołów tematycznych” poświęconych poszczególnym zagadnieniom z zakresu logistyki, ochrony środowiska, planowania przestrzennego czy wysokości opłat za korzystanie z miejskiej infrastruktury. Dzięki nim firmy logistyczne mogą uzyskać pomoc merytoryczną w procesie dekarbonizacji swojej działalności (np. w zakresie przepisów środowiskowych, wymogów podatkowych, czy procedur zamówień), ale też otrzymać od miasta lub rządu centralnego dotacje do zakupu lub leasingu elektrycznych aut dostawczych i ciężarówek. Kwota wsparcia wynosi do 10 proc. ceny pojazdu (do 12 proc. w przypadku małych firm i organizacji non-profit), ale nie więcej niż 5 tys. euro.

Według założeń, po utworzeniu ZEZ wszystkie zarejestrowane od 2025 r. na jej obszarze nowe samochody dostawcze i ciężarówki mają być zeroemisyjne. Dla aut zarejestrowanych przed 2025 r. zostaną wprowadzone okresy przejściowe – samochody dostawcze spełniające normę EURO 5 będą mogły się po niej poruszać tylko do 1 stycznia 2027 r., a te z normą EURO 6 do 1 stycznia 2018 r. Z kolei samochody dostawcze i ciężarowe, niezeroemisyjne hybrydy plug-in oraz ciągniki siodłowe zarejestrowane po 1 stycznia 2017 r. będą mogły wjechać do strefy tylko do końca 2029 r. Pełna „zeroemisyjność” w ZEZ zacznie obowiązywać od 2030 r. Jej orientacyjny obszar został ustalony przez strony w porozumieniu ZECL, a ostateczne granice mają zostać wyznaczone na przełomie 2023 i 2024 r.



Wynikające z ZECL plany Rotterdamu są elementem szerszej polityki rządu Holandii, realizowanej w ramach krajowej Agendy Wdrożeniowej Logistyki Miejskiej, będącej platformą współpracy holenderskiego ministerstwa infrastruktury i gospodarki wodnej oraz sektora logistycznego. Jej celem jest wprowadzenie stref ZEZ w 30-40 miastach od 2025 r. Jednym z kluczowych zadań jest opracowanie wspólnych ram prawnych, np. w zakresie procedury wyznaczania i ustanawiania stref czy zasad poruszania się po nich przez poszczególne kategorie pojazdów.

Władze Rotterdamu starają się wprowadzić ułatwienia w działalności logistycznej poprzez budowę węzłów i hubów logistycznych. Ich rozwój został uwzględniony w planowaniu przestrzennym, w tym w zasadach wydawania pozwoleń administracyjnych. Szczegółowe rozwiązania znalazły się w opracowanym w 2021 r. projekcie nowej polityki środowiskowej miasta, zawierającej m.in. wstępne, przybliżone lokalizacje takich obiektów. Na 2022 r. zapowiedziane jest określenie precyzyjnych kryteriów oraz warunków ich wkomponowania w tkankę miejską.

Miasto deklaruje też, że analizuje możliwość realizacji projektów pilotażowych bezpośrednio wspierających firmy w budowie hubów logistycznych. Obecnie jednym ze sztandarowych projektów jest obiekt „HUB010”, należący do Vlot Logistics. Jest to centrum logistyczne zlokalizowane na obrzeżach Rotterdamu, w miejscu graniczącym z przyszłą strefą ZEZ. Firma oferuje przeładunek, magazynowanie oraz dostarczenie towarów na obszarze miasta z wykorzystaniem pojazdów elektrycznych.

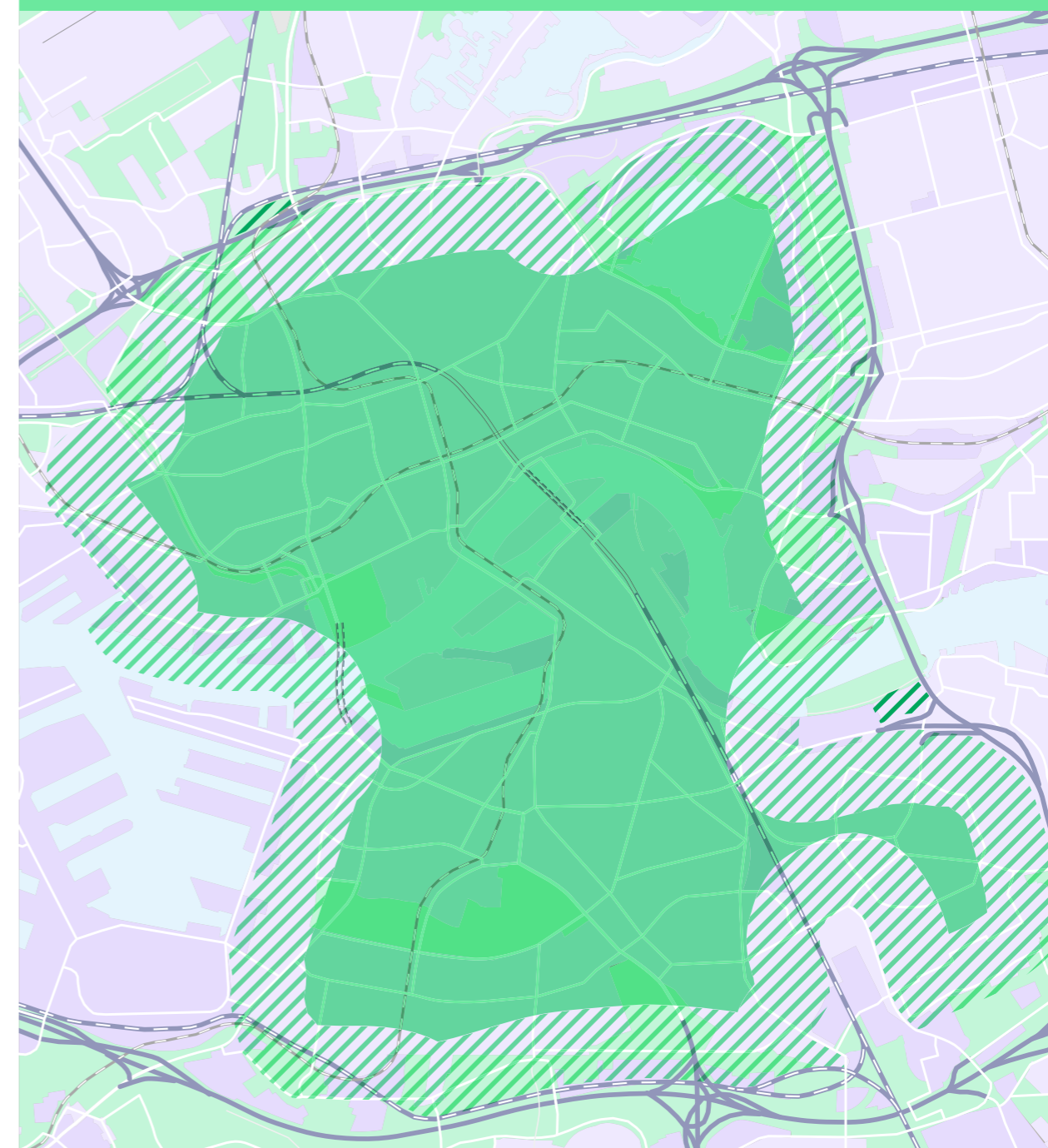
Uzupełnieniem dofinansowania jest wsparcie oferowane bezpośrednio przez holenderski rząd. Jego przykładem jest system MIA (ang. Environmental Investment Allowance), będący formą odliczenia podatkowego. Od dochodu firmy podlegającego opodatkowaniu – oprócz regularnych odpisów amortyzacyjnych – można odliczyć do 45 proc. nakładu na inwestycję klasyfikowaną jako przyjazna środo-

MAPA 1. WSTĘPNY OBSZAR ZEZ W ROTTERDAMIE

Minimalna wielkość strefy w 2025 r.



Minimalna wielkość strefy w 2025 r.



Źródło: Rotterdam ZECL.

wisku. Z kolei niskoemisyjną logistykę w sektorze budowlanym wspiera specjalna dotacja w wys. do 150 tys. euro, przysługująca firmom, które do końca 2023 r. zdecydowały się o co najmniej 50 proc. zmniejszyć liczbę przewozu materiałów i osób do oraz ze zlokalizowanych na terenie Rotterdamu placów budowy. Wsparcie to pokryć ma dodatkowe koszty firm, np. związane z wynajmem autobusu czy dodatkowych magazynów. Według władz Rotterdamu tylko w latach 2019-2021 realizacja programu przyczyniła się do zmniejszenia transportów o 5,3 tys. oraz do zastąpienia ich 2,35 tys. przejazdów z wykorzystaniem transportu zeroemisyjnego. Efektem miało być zredukowanie emisji tlenków azotu o 1,7 tys. kg, a pyłu PM10 o 50 kg. Pozostali przedsiębiorcy i osoby prywatne mogą ubiegać się o jednorazową dotację labZEZ. Według danych z 2020 r. w ramach tego mechanizmu kwotą 210 tys. euro wsparto cztery inwestycje (polegające m.in. na zakupie rowerów cargo i budowie hubów logistycznych), a kolejnych siedem jest jeszcze rozpatrywanych.²¹

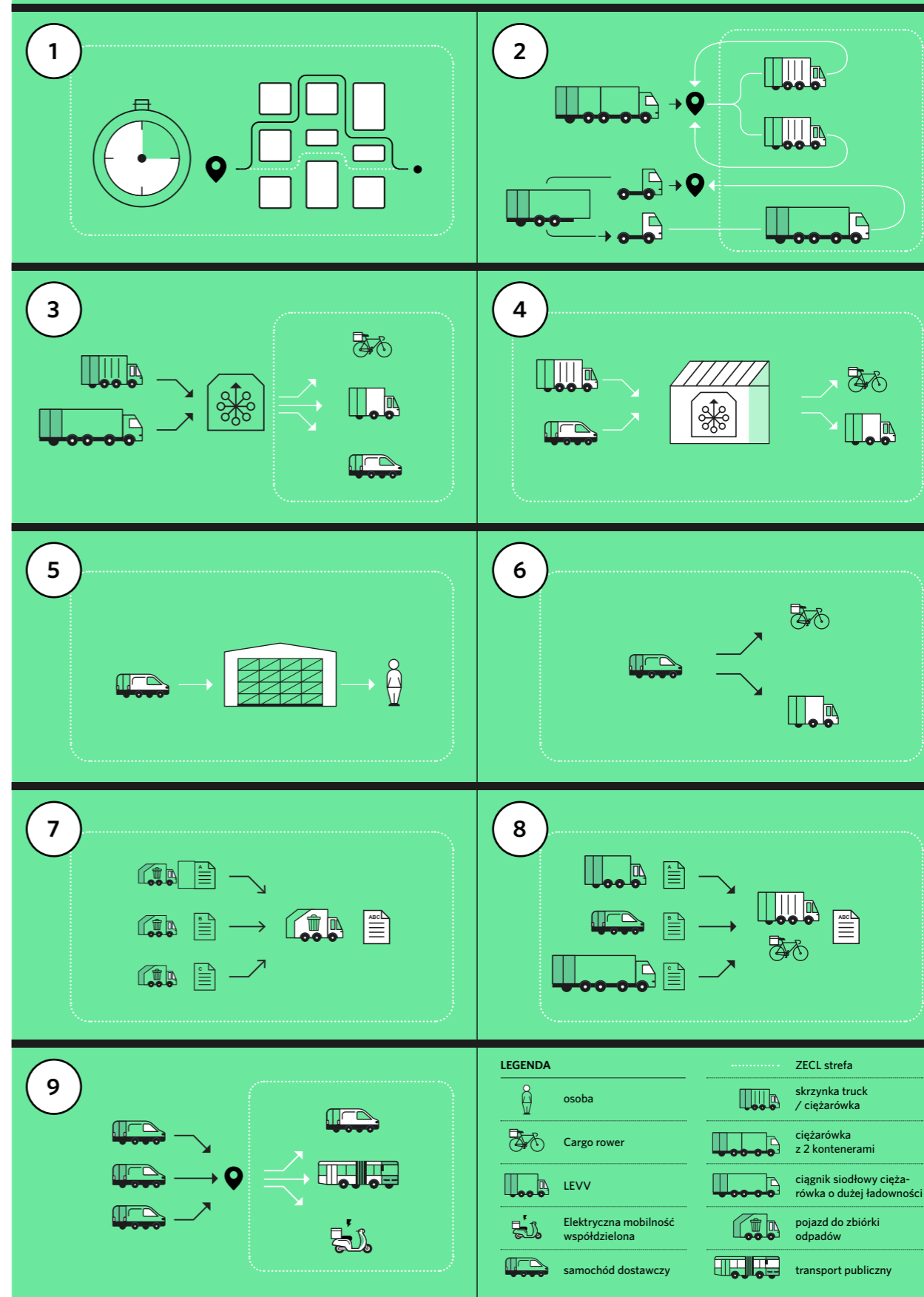
W przechodzeniu na zeroemisyjny transport przewoźników logistycznych wspiera też realizowany przez Rotterdam program Ecostars, do którego obecnie należy ponad 450 podmiotów. W jego ramach mogą one uzyskać ocenę swojej działalności niskoemisyjnej (w postaci od 1 do 3 gwiazdek) czy bezpłatne porady w zakresie zmniejszenia zużycia paliwa i wydatków, dotacji oraz zakupu niskoemisyjnych pojazdów.

Władze Rotterdamu szacują, że do ZEZ codziennie będzie wjeżdżać około 23 tys. samochodów dostawczych i 3,5 tys. ciężarowych, które przejadą odpowiednio ok. 336 tys. i 52 tys. km. Konieczność pokonania ich w sposób niegenerujący emisji będzie od przewoźników wymagać nie tylko wymiany floty, ale też zmiany sposobu oraz modelu dostaw w każdym podsegmentie logistyki. Chodzi tu m.in. o dostawy produktów świeżych i drobnych, przesyłek ekspresowych, ale też transportu odpadów czy materiałów budowlanych. W Zero Emission Urban Logistics Plan określono dziewięć proponowanych dla firm rozwiązań (👁️ s. 21) Polegają one m.in. na skróceniu czasu dostaw dzięki zmianie tras czy budowaniu na skraju strefy punktów, w których nadwozia lub naczepy pojazdów dostawczych i ciężarowych byłyby przyczepiane autom spełniającym wymogi emisyjne lub w których towary byłyby rozdzielane na kilka lekkich pojazdów elektrycznych.

Rozwojowi zeroemisyjnej logistyki w Rotterdamie mają też służyć rowery cargo. Obecnie są one użytkowane w ograniczonym zakresie, głównie w ramach projektów pilotażowych. Przykładem oddolnej inicjatywy jest firma Cycloon, świadcząca usługi kurierskie. Dzięki współpracy z innymi interesariuszami w ramach platformy Deal 010 City Logistics była podwykonawcą dostaw ostatniej mili m.in. dla UPS i DHL. Obecnie firma przygotowuje się do budowy swojego drugiego w Rotterdamie centrum logistycznego. Za pomocą rowerów cargo paczki do swoich paczkomatów dostarcza też m.in. firma kurierska De Buren.

Badanie przeprowadzone przez Uniwersytet Nauk Stosowanych w Rotterdamie wykazało, że dystrybucja towarów rowerami cargo może być w wielu przypadkach opłacalna czasowo i finansowo, ale potencjał tego segmentu jest trudny do oszacowania. Istotnie ograniczają go niedostateczny stan infrastruktury (wąskie ścieżki rowerowe z ciasnymi zakrętami, stawiane na nich słupki oraz brak miejsc załadunku i rozładunku paczek) oraz brak przepisów precyzyjnie regulujących zasady uczestnictwa takich pojazdów w ruchu miejskim.²² Z tego powodu działania władz miejskich we współpracy z administracją centralną oraz potencjalnymi

GRAFIKA 4. ROZWIĄZANIA Z ZAKRESU BEZEMISYJNEJ LOGISTYKI MIEJSKIEJ



Źródło: Rotterdam ZECL.

użytkownikami rowerów cargo koncentrują się głównie na rozwoju infrastruktury i udostępnianiu przestrzeni publicznej pod wypożyczalnie współdzielonych pojazdów oraz na opracowaniu zasad poruszania się po drogach publicznych. Z dotychczasowych analiz władz Rotterdamu wynika, że znacznie większą gotowość do inwestycji w rowery cargo przejawiają przewoźnicy specjalizujący się w transporcie lekkim.

Dzięki ścisłej współpracy władz Rotterdamu z sektorem logistycznym firmy mocno angażują się w redukcję emisji. Dotychczas 66 stron porozumienia ZECL zainicjowało 364 działania wspierające rozwój zeroemisyjnej logistyki w mieście. Przykładowo, DHL Express zamierza zbudować centrum lub centra dystrybucji towarów pozwalające zwiększyć wykorzystanie rowerów cargo (póki co ma 16 takich pojazdów). Podobne plany ma DHL, które analizuje budowę punktu „City Store Rotterdam”, mającego być mini-hubem przeładunkowym. Z kolei koncern ABB w 2020 r. współpracował z siecią supermarketów Albert Heijn przy budowie modułowych ładowarek dużej mocy dla ciężarówek rozwijających produkty do sklepów w Rotterdamie, a także dostarczył 100 szybkich stacji ładowania dla pojazdów firmy Qbuzz, jednego z największych w Holandii operatorów transportu publicznego.

HAMBURG

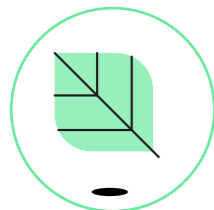
Hamburg to drugie największe miasto Niemiec, zamieszkiwane przez ok. 1,8 mln mieszkańców. Dotąd władze miejskie nie ustanowiły strefy niskiej emisji, ale w 2018 r. wprowadziły zakaz wjazdu na dwie ulice (Max-Brauer-Allee i Holstenstraße) pojazdów napędzanych silnikami Diesla niespełniających norm EURO 6. Zwolnione z niego są auta mieszkańców tych ulic oraz osób korzystających ze sklepów i restauracji. Mimo tego, w Hamburgu funkcjonuje wysokorozwinięty sektor elektromobilności – w 2021 r. miasto miało 2,6-proc. udział w rejestracji nowych samochodów elektrycznych w Niemczech.²³ Według danych z października 2021 r., w Hamburgu zarejestrowanych jest 10,6 tys. aut w pełni elektrycznych i 11,6 tys. hybryd typu plug-in.²⁴ Pojazdy te mogą korzystać z ponad 1,4 tys. publicznie dostępnych punktów ładowania (z czego ok. 400 znajduje się na terenach prywatnych), choć plany władz zakładają zwiększenie do 2025 r. liczby punktów o co najmniej 1 tys. Na każdą ładowarkę przypada blisko 1,3 tys. mieszkańców Hamburga oraz ponad 7 aut w pełni elektrycznych.

Wsparcie rozwoju niskoemisyjnego transportu jest kluczowym elementem polityki klimatycznej Hamburga. Do 2030 r. władze planują zredukować emisje CO₂ o 55 proc. (tj. o ok. 7 mln ton), a do 2050 r. o 95 proc. (względem 1990 r.). Realizacji tego celu służyć ma dekarbonizacja miejskiego sektora transportu, który według badań w 2017 r. odpowiadał za 28,3 proc. emisji CO₂, co było wynikiem zbliżonym do poziomu z 1990 r. **Władze miejskie zakładają, że do końca obecnej dekady o 40 proc. względem 2017 r. obniżone zostaną emisje w segmencie dostaw towarów i paczek. W 2030 r. co najmniej 25 proc. przesyłek w mieście ma być dostarczana niskoemisyjnymi środkami transportu.**²⁵

Kluczową rolę w logistyce w Hamburgu – także ostatniej mili – pełni port, zlokalizowany na Łabie w odległości ok. 100 km od ujścia do Morza Północnego. Zajmuje powierzchnię ok. 43 km², co odpowiada ok. 5 proc. lądowej powierzchni miasta. W I półroczu 2021 r. w hamburskim porcie, największym w Niemczech i jednym z największych w Europie, przeładowano ok. 63,5 mln ton frachtu morskiego. W celu dekarbonizacji dostaw do miasta podjęto szereg działań, z których kluczowym z nich jest projekt „smartPORT”, składający się z komponentu energetycznego (smartPORT Energy) oraz logistycznego (smartPORT Logistics). Celem pierwszego jest obsłużenie większej liczby ładunków przy jednoczesnym zmniejszeniu emisji CO₂, pyłów, hałasu czy światła; a drugiego – przewiezienie towarów przez port bez korków i zatorów. Port w Hamburgu prowadzi jednocześnie projekt COMBINE (partnerami są podmioty z Belgii i krajów bałtyckich, w tym Polski), który ma na celu zwiększenie udziału transportu kombinowanego w regionie, tak aby uczynić dostawy towarów bardziej wydajnymi oraz przyjaznymi dla środowiska.²⁶

Kluczowym projektem Hamburga w zakresie rozwoju niskoemisyjnych dostaw ostatniej mili był program „Zukunft.de”, realizowany we współpracy z władzami Badenii-Wirtembergii oraz Hesji. W jego ramach firmy Hermes, UPS, DPD i GLS wprowadziły do swoich flot ponad 500 elektrycznych aut dostawczych i rozwoziły nimi paczki w centrach Hamburga, Stuttgartu, Heilbronn, Mannheim, Darmstadt i Frankfurtu. W latach 2018-2020 firmy testowały funkcjonalność i opłacalność wykorzystania tych pojazdów. Współpracowały też z władzami, naukowcami oraz kilkunastoma innymi firmami z branży przy planowaniu infrastruktury (np. punktów przeładunkowych) i opracowywaniu nowych modeli dostaw. Ostatecznie projekt „Zukunft.de” zakończono w 2021 r., a w jego trakcie firmy wprowadziły do użytku 1 tys. elektrycznych pojazdów, którymi przejechały łącznie 12 mln km, dostarczając 17,6 mln przesyłek. A emisję CO₂ ograniczyły o ok. 13 tys. ton.²⁷

W raporcie podsumowującym „Zukunft.de” naukowcy z Uniwersytetu Nauk Stosowanych we Frankfurcie sformułowali rekomendacje dla władz centralnych i samorządowych w zakresie rozwoju zeroemisyjnej logistyki – przede wszystkim konieczność stworzenia programów finansowego wsparcia przewoźników w zakupie zeroemisyjnej floty. Zasugerowali też opracowanie koncepcji zmniejszenia korków oraz problemów z parkowaniem, a także rezygnację z ambitnych planów inwestycji w publiczne stacje ładowania. Tłumaczyli, że dla firm logistycznych znacznie bardziej opłacalne jest ładowanie floty w trakcie nocnego postoju na zajezdniach niż w mieście w ciągu dnia.²⁸



Rozwój niskoemisyjnej logistyki wspiera utworzona w 2006 r. Inicjatywa – Logistyka Hamburg (niem. Die Logistik-Initiative Hamburg, LIHH). To spółka działająca w formule partnerstwa publiczno-prywatnego, w której po 50 proc. udziałów mają miasto oraz stowarzyszenie Logistik-Initiative Hamburg e.V. Pełni ona rolę klastra zrzeszającego m.in. władze lokalne i centralne (np. federalne ministerstwo transportu), Hamburgskie Towarzystwo Rozwoju Gospodarczego oraz ponad 500 innych podmiotów, m.in. firmy logistyczne, odbiorców usług, przemysł, sklepy, instytucje czy uczelnie. LIHH jest punktem kontaktowym, pełniącym rolę inicjatora i koordynatora innowacyjnych projektów w regionie. Doradza też firmom, oferując transfer wiedzy pomiędzy biznesem, nauką, polityką i administracją oraz wsparcie operacyjne i finansowe.²⁹

W Hamburgu rozwój niskoemisyjnej logistyki wpisuje się w politykę zwiększenia innowacyjności miasta. LIHH we współpracy z Ministerstwem Gospodarki i Transportu uruchomił program „SMILE – Smart Last Mile Logistics”. Jego celem jest zidentyfikowanie i przetestowanie w ramach projektów pilotażowych inteligentnych i przyjaznych środowisku sposobów na dostawy ostatniej mili oraz rozwiązań zmniejszających natężenie i utrudnienia w ruchu. Program realizowany jest w ścisłej współpracy z firmami logistycznymi, usługodawcami, stowarzyszeniami branżowymi i start-upami. Oprócz tego LIHH i ministerstwo utworzyły w 2017 r. Logistics Hub (Digital Hub Logistics in Hamburg), będący platformą współpracy między działającymi w branży firmami, a start-upami, politykami, naukowcami czy dostawcami innowacyjnych rozwiązań.³⁰

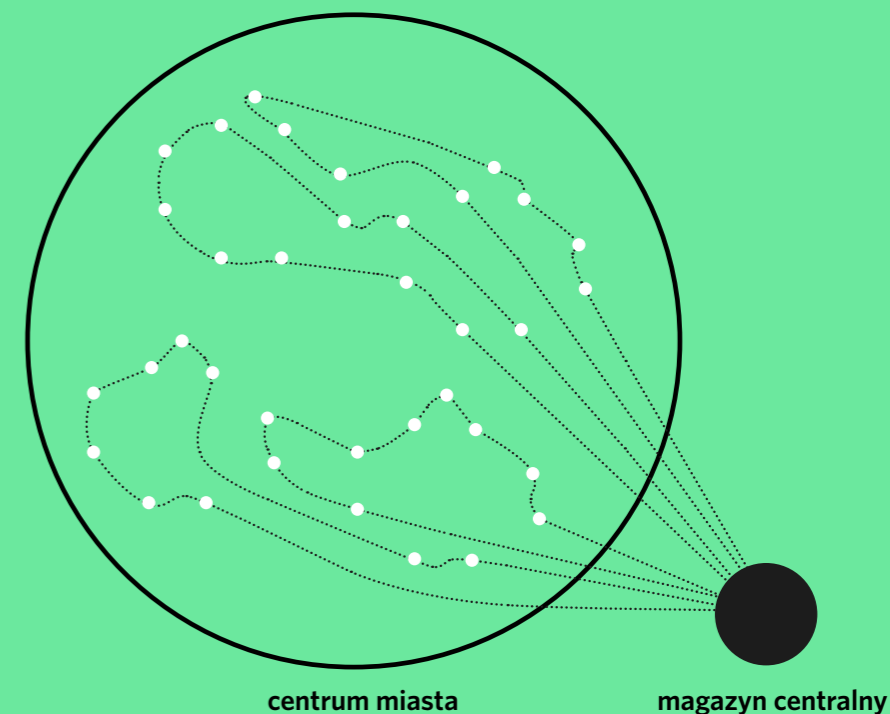
Priorytetowe działania w sektorze transportu wyznacza też przyjęta w 2016 r. Strategia ITS, która jest podstawą rozwoju i transferu technologii, także na potrzeby logistyki. Zakłada ona podjęcie przez miasto innowacyjnych projektów w takich obszarach jak inteligentna informacja o ruchu drogowym, inteligentna koordynacja ruchu, inteligentna infrastruktura, mobilność jako usługa (np. rozwój wypożyczalni pojazdów na żądanie) czy inteligentne parkowanie. Na tej podstawie w mieście opracowano wiele projektów pilotażowych z zakresu zarządzania ruchem i oświetleniem ulicznym, zdalnego świadczenia usług, rozwoju sieci 5G czy internetu rzeczy. Obecne plany zakładają realizację Strategii ITS co najmniej do 2035 r.³¹

Ograniczeniu ruchu dostawczego i związanych z nim emisji ma służyć koncepcja rozwoju sieci mikromagazynów (mikrohubów), którą przedstawiono w styczniu 2020 r. To niewielkie punkty przeładunkowe stawiane w obszarach gęstej zabudowy i współdzielone przez dostawców usług logistycznych oraz regionalnych detalistów. Paczki do nich raz dziennie dostarczane są ciężarówkami, a następnie rozłożone w sposób bezemisyjny do odbiorców.

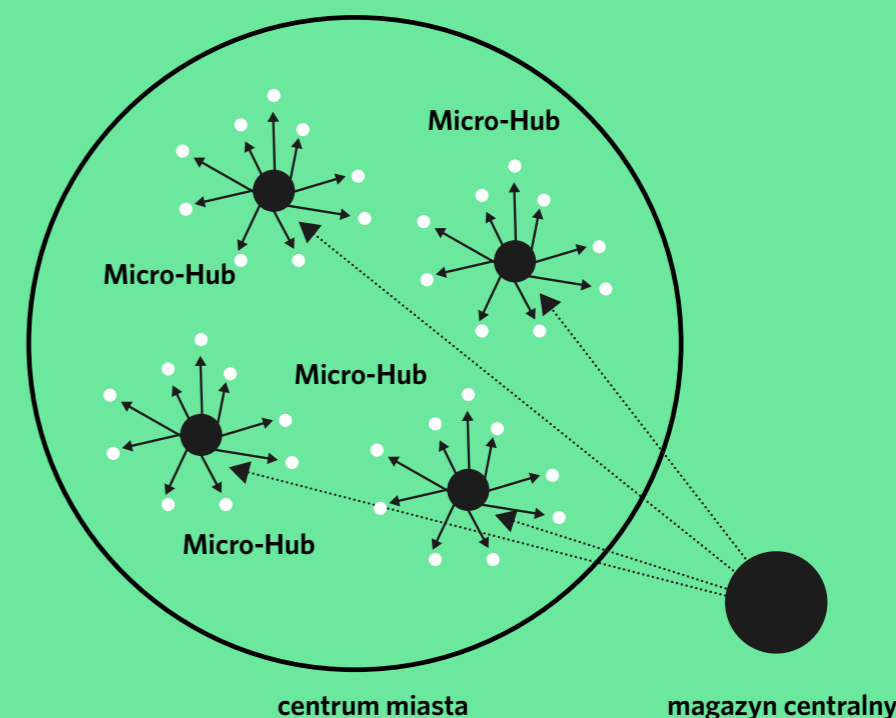
GRAFIKA 5. SCHEMAT DZIAŁANIA MIKROHUBÓW LOGISTYCZNYCH



KONWENCJONALNA DOSTAWA W CENTRUM MIASTA



DOSTAWA REALIZOWANA Z WYKORZYSTANIEM MIKROHUBU



Źródło: LIHH.

Rozbudowa sieci mikrohubów ma też zwiększyć rolę rowerów cargo. Mikro-magazyny mają częściowo zrekompensować ograniczoną pojemność pojazdów, umożliwiając ich ekonomiczną i efektywną czasowo eksploatację w dostawach ostatniej mili. Jedną z pierwszych i najbardziej znaczących inicjatyw było pilotażowe uruchomienie w 2012 r. w centrum Hamburga mobilnego punktu przeładunkowego firmy UPS. Był to stawiany codziennie w centrum miasta kontener, z którego przewoźnik dystrybuował paczki za pomocą elektrycznych i tradycyjnych rowerów towarowych oraz wózków ręcznych. Później UPS uruchomiło w Hamburgu jeden stacjonarny i kolejne cztery mobilne mikrohuby, obsługiwane przez cztery rowery cargo i 13 ręcznych wózków, co pozwalało zrezygnować z 7-9 samochodów dostawczych. W kolejnych latach podobny model dostaw ostatniej mili UPS zainicjowało też w m.in. w Monachium, Frankfurtach, Dublinie czy Toronto.

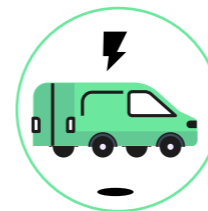
Obecnie w samym Hamburgu funkcjonują cztery stacjonarne mikrohuby, w większości współdzielone przez różne firmy dostawcze. Plany miasta zakładają jednak znaczący rozwój ich sieci w różnych dzielnicach. Studium wykonalności z 2020 r. wykazało, że docelowo mogłaby ona liczyć nawet 150-200 mikro-węzłów pięciu typów, różnicujących je w zależności od liczby użytkowników (od 1 do 5) oraz wielkości (od 15-20 m² do nawet 300 m²). W dokumencie wskazano zaledwie kilka gotowych lokalizacji, ponieważ ich dostępność na obszarach zwartej zabudowy jest mocno ograniczona i kosztowna.³²

Inwestycje w małe centra logistyczne podejmują też sami przewoźnicy. Część z nich przymierza się do budowy mikrohubów w istniejących budynkach, np. parkingach wielopoziomowych (UPS) czy nieużywanych częściach dworców (City Express). W 2021 r. efektywność podobnego rozwiązania testowały REWE, Hermes, UPS i Deutsche Posts, które na starym mieście w Hamburgu postawiły wspólny magazyn. Ciężarówki dowoziły przesyłki do magazynu, skąd do finalnych adresatów rozwożone były rowerami towarowymi.³³ W maju 2021 r. drugi mikrohub został otworzony na głównym dworcu autobusowym w centrum Hamburga. Wszystkie liczące się firmy przewozowe w mieście wykorzystują obecnie rowery cargo. Hermes ogłosił, że na potrzeby realizacji projektu zakupił cztery takie rowery, mogące miesięcznie przewozić ok. 8,5 tys. paczek.³⁴ Od 2020 r. DB Schenker korzysta z 6,5-metrowych rowerów z naczepą, którymi może przetransportować do 20 ton towarów miesięcznie.

W promocję rowerów cargo angażują się też władze Hamburga. Od 2019 r. rowery są dostępne w ramach samoobsługowych wypożyczalni StadtRAD. Miasto oferuje też dotacje do zakupu takich pojazdów – w 2020 r. mieszkańcy mogli ubiegać się o wsparcie na zakup elektrycznych i standardowych rowerów cargo (odpowiednio w wys. 2 tys. i 500 euro), wynoszące do 33proc. kosztów inwestycji. W marcu 2022 r. uruchomiono pięcioletni program wsparcia budowy i modernizacji parkingów rowerowych, o budżecie 2 mln euro.³⁵

LONDYN

Stolica Wielkiej Brytanii jest trzecią co do wielkości metropolią w Europie i jednym z największych węzłów logistycznych. Według szacunków transport towarów stanowi ok. 15 proc. wszystkich kilometrów przejechanych przez pojazdy w tym mieście. Odpowiada przy tym aż za 34 proc. emisji tlenków azotu, 27 proc. emisji pyłu PM2.5, a także ok. 25 proc. emisji CO₂.³⁶ Mimo wszystko Londyn jest bardzo dobrze rozwiniętym rynkiem elektromobilności. Na koniec marca 2022 r. funkcjonowało tam ponad 30 tys. punktów ładowania elektryków (w 19 tys. lokalizacji), co odpowiada 33 proc. wszystkich punktów w Wielkiej Brytanii. Ponadto, miasto we współpracy z operatorami ładowarek otworzyło dwa huby ultraszybkiego ładowania, w których można naładować pojazd w ciągu 20-30 minut. Docelowo ma powstać pięć takich hubów w każdym z podregionów stolicy Wielkiej Brytanii. Udział w rynku nowych pojazdów elektrycznych w 2021 r. wyniósł w Londynie 20 proc. Poza elektryfikacją aut osobowych, miasto inwestuje też w bezemisyjny transport publiczny – obecnie w mieście napęd elektryczny na ok. 650 z 9,1 tys. autobusów. We wrześniu 2021 r. władze miasta ogłosiły, że do 2034 r. flota miejska będzie zeroemisyjna.³⁷



Elektryfikacja transportu w Londynie jest elementem dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. W lutym 2022 r. władze miasta opublikowały projekt planu przeciwdziałania zmianom klimatu, zakładający 55 proc. redukcję emisji do 2030 r.; 65 proc. do 2035 r.; 75 proc. do 2040 r. oraz 100 proc. do 2050 r. Elementem tych planów jest wyznaczenie na 2030 r. celu zmniejszenia przez mieszkańców liczby podróży samochodem nawet o połowę (względem 2019 r.). W 2035 r. Londyn chce wprowadzić zakaz sprzedaży aut osobowych i dostawczych z silnikami spalinowymi.

Rozwój elektromobilności w Wielkiej Brytanii jest stymulowany programem, który obejmuje m.in. dopłaty do zakupu aut, ciężarówek czy motorowerów na prąd oraz do budowy i instalacji ładowarek (w miejscu zamieszkania czy przy zakładach pracy). Właściciele pojazdów elektrycznych są zwolnieni lub płacą obniżone stawki podatku od pojazdów (Vehicle Excise Duty), a klienci biznesowi otrzymują dodatkowe zachęty podatkowe. Programy ogólnokrajowe są uzupełniane działaniami władz Londynu promującymi elektromobilność, dopłatami do zakupu aut elektrycznych czy zwolnieniami z opłaty za wjazd do centrum miasta (ang. congestion charge). Od 2018 r. miasto wydaje licencje pojazdom, które spełniają normy emisji 50g CO₂/km (w praktyce są to bateryjne auta elektryczne lub hybrydy typu plug-in).

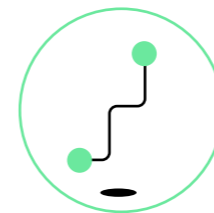


Londyn zachęca też do pozbycia się starych, wysokoemisyjnych aut i motocykli. W ramach „scrapage schemes” można otrzymać 2 tys. funtów za złomowanie samochodu osobowego i 1 tys. funtów za motocykl; do 2021 r. przysługiwała także dopłata w wys. 7,5-9,5 tys. funtów na auta dostawcze oraz 15 tys. na ciężarowe. Według danych z października 2021 r. w ramach programu miasto wydało 13,1 mln funtów z przewidzianego budżetu 61 mln funtów. Dzięki temu z ulic zniknęło ok. 12 tys. pojazdów niespełniających norm, a celem miasta jest zwiększenie tej liczby do 25 tys. sztuk.³⁸

W Londynie funkcjonują dwie strefy niskoemisyjnego transportu. Pierwszą (Low Emission Zone, LEZ) utworzono w 2008 r. niemal na całym obszarze miasta w celu ograniczenia wjazdu ciężarówek, vanów i innych pojazdów o masie powyżej 3,5 tony. Początkowo musiały one spełnić normę Euro III, ale w kolejnych latach wymóg zaostrzano. Od marca 2021 r. w większości przypadków obowiązuje norma Euro VI, w zależności od rodzaju i napędu samochodu. Opłata za wjazd dla aut niespełniających normy wynosi 100-300 funtów. Od kwietnia 2019 r. w centrum Londynu funkcjonuje Ultra Low Emission Zone (ULEZ). Obowiązuje ona przez całą dobę każdy pojazd spalinowy niespełniający norm emisji Euro IV-VI (w zależności od typu auta), które za każdorazowy wjazd muszą dodatkowo zapłacić 12,5 funta. Władze Londynu zakładają rozszerzenie ULEZ na obszar całego miasta w 2023 r.³⁹

Na przełomie XX i XXI w. instytucja Transport for London (TfL) powołała grupę zadaniową ds. transportu (Freight Transport Unit) oraz stowarzyszenie na rzecz zrównoważonej dystrybucji (London Sustainable Distribution Partnership). W skład weszły władze miasta, organizacje branżowe sektora, przedstawiciele firm oraz odbiorcy towarów. Efektem ich pracy było przyjęcie w 2007 r. Londyńskiego Planu Transportu Towarów (London Freight Plan), w którym stwierdzono, że trzeba ograniczyć wpływ transportu na środowisko (poziom emisji i hałasu) i zmniejszyć czas dostaw.⁴⁰ Wśród narzędzi wskazano m.in.: opracowywanie corocznego raportu o przewozach ładunków w Londynie, zmiany w łańcuchu dostaw towarów, rozwój transportu z wykorzystaniem paliw alternatywnych czy utworzenie Freight Quality Partnership, czyli grupy wspierającej ponadlokalne inicjatywy z zakresu mobilności.

Innym działaniem było wdrożenie programu FORS (Fleet Operator Recognition Scheme). To dotowany przez państwo system certyfikacji przewoźników, którzy spełniają różne standardy (także w zakresie ochrony środowiska) i w swojej działalności kierują się najlepszymi praktykami.⁴¹ Z tytułu przystąpienia do programu oferowane są zniżki i benefity związane z działalnością.



Realizacji London Freight Plan służyć mają też plany organizacji dostaw (Delivery Servicing Plans, DSP). To dokumenty skierowane do odbiorców towarów oraz przewoźników, określające m.in. strukturę, częstotliwość, charakterystykę i pilność dostaw, najdogodniejszą trasę i sposób jej pokonania. Obecnie DSP zwykle tworzy się dla nowych terenów pod zabudowę i w przypadku zmiany przeznaczenia gruntu, choć dotyczą też istniejących obiektów. Ich celem jest poprawa ruchu pojazdów obsługujących dane miejsce, zarówno pod kątem ekonomicznym, jak i środowiskowym. Usprawnieniu dostaw na potrzeby realizowanych w Londynie inwestycji służą plany logistyki budowlanej (Construction Logistics Plan).⁴²

Obecnie założenia polityki klimatycznej Londynu określa szereg dokumentów strategicznych dotyczących transportu. Przykładowo Mayor's Transport Strategy z 2018 r. wyznacza kierunki działań, które mają sprawić, że 80 proc. podróży będzie odbywać się pieszo, rowerem lub autobusem. Z kolei London Electric Vehicle Infrastructure Delivery Plan definiuje problemy i wyznacza mapę drogową rozwoju infrastruktury elektromobilności. Plan Londyński z marca 2021 r. jest strategią rozwoju przestrzennego w perspektywie 20-25 lat.⁴³

Jedną z pierwszych inicjatyw z zakresu zeroemisyjnych dostaw towarów w Londynie był program Zero Emission Deliveries (ZED), wdrożony w 2016 r. przez położoną na północy miasta dzielnicę Waltham Forest. Objął teren prawie 39 km², gdzie mieszka ok. 280 tys. osób. Założeniem ZED było ograniczenie liczby aut dostawczych i wyeliminowanie pojazdów z silnikami spalinowymi w dzielnicy. Firmy dostawcze i kurierskie dowożą przesyłki do magazynu w Leyton, skąd pracownicy ZED rozwożą je rowerami cargo, trójkołowcami i elektrycznymi autami dostawczymi. Dzięki współpracy z firmą Ecotricity, pojazdy kurierów są ładowane wyłącznie energią pochodzącą ze źródeł odnawialnych. Na program składa się też inteligentna platforma do ustalania sposobu dostaw oraz ich najszybszych tras, obecnie dostępna jest też w innych miastach Wielkiej Brytanii. Jak podają lokalne władze, w latach 2017-2021 r. kurierzy ZED dostarczyli prawie 87,5 tys. paczek i przejechali ponad 90 tys. mil co przełożyło się na ograniczenie emisji CO₂ o 33 tony. Obecnie prawie 70 lokalnych biznesów korzysta z usług dostawców ZED. W 2021 r. Waltham Forest zdecydowało się przedłużyć program o kolejne pięć lat.

W latach 2017-2020 niskoemisyjne rozwiązania w logistyce miejskiej testowane były w ramach programu Low Emission Freight and Logistics Trials (LEFT). Analizom poddano użyteczność dostaw towarów z wykorzystaniem aut na prąd i na wodór, korzystanie z paliwa biometanowego, systemów odzyskiwania energii kinetycznej, a nawet lekkich i aerodynamicznych przyczep. Budżet programu wynosił 32 mln funtów, z czego 20 mln udostępnił Urząd ds. Pojazdów Niskoemisyjnych (OLEV) oraz inicjatywa Innovate UK, a resztę firmy prywatne.⁴⁴

W grudniu 2019 r. Londyn zakończył 2,5-letni pilotażowy program Electric Delivery Vehicle Trial, realizowany we współpracy z firmą dostawczą Gnewt w ramach rządowego programu Low Emission Freight and Logistics. Testowano dostawcze auta elektryczne przy dostawach ostatniej mili na terenie miasta.

Sprawdzano też wykorzystanie inteligentnych punktów ładowania w zajezdniach, m.in. pod kątem zasilania aut przy najniższym możliwym wpływie na sieć elektroenergetyczną.⁴⁵ W tym celu firma stworzyła nowy system dostaw, bazujący na mikrohubach logistycznych w centrum miasta, zasilanych przez podmiejskie magazyny i wykorzystywanych jako punkty przeładunkowe towarów na auta elektryczne lub rowery. Wyliczono, że elektryczne furgonetki dostarczały średnio o 30 proc. więcej paczek tygodniowo w porównaniu z odpowiednikami z silnikiem Diesla. Ponadto, całkowity koszt energii elektrycznej potrzebnej do naładowania pojazdów elektrycznych był o 75 procent niższy niż koszty zakupu oleju napędowego (przy cenach z 2019 r.). Jednocześnie wybór samochodów elektrycznych pozwolił ograniczyć emisje pyłów zawieszonych PM10 o 1,136.8 g, tlenu azotu o 481.3 kg, a dwutlenku węgla o 77,9 t.⁴⁶

Koncepcja hubów logistycznych stopniowo przyjmuje się w Londynie, przyczyniając się do konsolidacji łańcucha dostaw towarów. Z powodzeniem zrealizowano kilka projektów zróżnicowanych pod względem wielkości i charakteru. Część z nich stanowią większe węzły logistyczne, obsługiwane przez flotę elektrycznych furgonetek, a część małe punkty, z których towary rozwożone są rowerami. Przykładowo, Ecofleet świadczy usługi ostatniej mili przy użyciu rowerów cargo z mikrocentrum logistycznego w południowym Londynie, a DPD z centrum logistycznego w Westminsterze, wykorzystując flotę elektrycznych vanów i mikrosamochodów norweskiego producenta Paxster. W grudniu 2020 r. City of London Corporation zatwierdziła projekt budowy Amazon Last Mile Logistics Hub, z którego dostawy są w większości realizowane rowerami lub pieszo. Zdaniem koncernu działalność hubu pozwala ograniczyć liczbę przejazdów w centrum Londynu o 23 tys. rocznie. Inwestycja została zrealizowana poprzez przekształcenie 39 niewykorzystanych miejsc parkingowych w London Wall Car Park i była częścią planów CLC. Dwa kolejne huby mają być uruchomione do końca 2022 r., a pięć następnych do 2025 r.⁴⁷

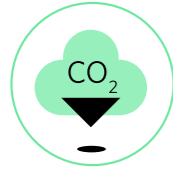
Konsolidację dostaw ostatniej mili w Londynie wspiera też program London Construction Consolidation Centre (LCCC), polegający na budowie centrów dystrybucji materiałów budowlanych na potrzeby miejskich inwestycji. Towary są dostarczane ciężarówkami, a następnie rozwożone przez pracowników LCCC na plac budowy. Pierwsze centrum powstało w 2001 r. w związku z rozbudową lotniska Heathrow, zaś samo LCCC powstało w 2005 r. jako projekt pilotażowy w ramach partnerstwa Transport for London, Stanhope PLC, Bovis Lend Lease i Wilson James. Ostatnia firma do dziś oferuje CCC w ramach działalności komercyjnej.⁴⁸ Rozwiązanie to pozwala o 75 proc. obniżyć emisje CO₂ związane z dowozem materiałów; o 68 proc. zredukować liczbę ich przewozów, a o 25 proc. liczbę wynikających z nich wypadków.⁴⁹

Polityka władz Londynu zachęca firmy logistyczne do wdrażania niskoemisyjnych rozwiązań. Od końca 2020 r. DHL realizuje dostawy towarów do centrum miasta łodzią, zaś w kwietniu 2022 r. UPS ogłosiło, że rozpoczyna testy elektrycznych rowerów cargo e-Quad. Małe pojazdy dostawcze w Londynie oraz czterech innych brytyjskich miastach od 2021 r. testuje też brytyjska poczta Royal Mail.⁵⁰ Z kolei sieć supermarketów Waitrose testuje w Londynie dostawy żywności przy pomocy elektrycznych vanów.

PODSUMOWANIE

Oslo, Rotterdam, Hamburg i Londyn są miastami, które stosunkowo niewielkim kosztem zainicjowały dynamiczny rozwój niskoemisyjnej logistyki miejskiej. Odnosi się to w szczególności do wspólnych inicjatyw władz i działających w branży firm, które przyczyniły się do opracowania nowych łańcuchów dostaw towarów. W tym zakresie na szczególne podkreślenie zasługują projekty budowy dużych i małych centrów dystrybucji przesyłek oraz działania związane z wykorzystaniem rowerów cargo.

Warto zauważyć, że w każdym analizowanych przypadków impuls do transformacji dostaw ostatniej mili pochodził od władz centralnych i lokalnych. Ich działania cechują się wysokim poziomem interoperacyjności, co wyraża się w czynnym zaangażowaniu wszystkich interesariuszy: przedstawicieli biznesu, konsumentów i organizacji pozarządowych. Szczególnie efektywne jest stosowanie na poziomach regionalnym i lokalnym mechanizmu partnerstwa publiczno-prywatnego oraz zachęt do inwestycji prośrodowiskowych. Jednocześnie przykład Hamburga pokazuje, że skuteczne zainicjowanie dekarbonizacji dostaw towarów i całego sektora transportu jest w pewnych okolicznościach możliwe bez ustanawiania strefy niskiej emisji / czystego transportu.



UWARUNKOWANIA ROZWOJU ZEROEMISYJNEJ LOGISTYKI

Polska aspiruje do grona państw wspierających rozwój elektromobilności. Podejmowane są działania mające stanowić fundament pod budowę spójnego rynku pojazdów elektrycznych. Początkowo przybrały one postać dokumentów ramowych, które kreśliły cele i strategie ich realizacji. Dotychczas w bardzo ograniczonym zakresie koncentrowały się na problematyce dostaw ostatniej mili. Tymczasem polskie miasta są dobrze uwarunkowane do rozwoju zeroemisyjnego transportu. Wskazać tu przede wszystkim należy na poziom życia społeczeństwa oraz związany z nim trend dynamicznego rozwoju handlu i rynku przewozów towarowych. A konsumenci są coraz bardziej zainteresowani zakupami w sposób odpowiedzialny społecznie i środowiskowo.

Rozwojowi transportu zeroemisyjnego w polskich miastach powinien sprzyjać charakter zabudowy – na ogół zwartej, szczególnie w okolicach historycznych dzielnic. Jednocześnie z danych Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Samochodów (ACEA) wynika, że Polska jest drugim państwem w Unii pod względem liczby pojazdów na tysiąc mieszkańców (747 aut). Skutkuje to bardzo dużym natężeniem ruchu, zakorkowaniem ulic oraz brakiem miejsc parkingowych. Dlatego polskie miasta są dogodnym środowiskiem dla wdrażania nowych rozwiązań komunikacyjnych, np. transportu towarów małymi pojazdami czy rowerami.

Rozwój rynku e-commerce będzie zwiększać zapotrzebowanie na usługi transportowe i logistyczne, jednocześnie rozwija się rynek magazynowy, który w 2021 r. zanotował rekordowy 41-proc. (do 7,5 mln m²) wzrost wolumenu transakcji. Udział umów najemców z sektora e-commerce w popycie na powierzchnie magazynowe wyniósł niemal 20 proc. A przełożenie tych warunków na dostawy ostatniej mili widać chociażby w lawinowo rosnącej liczbie automatów paczkowych oraz ich operatorów. W tym zakresie Polska jest zdecydowanie najszybciej rozwijającym się rynkiem w Europie – obecnie w Polsce jest ponad 18 tys. automatów paczkowych, poprzez które realizuje się ponad 40 proc. dostaw towarów do odbiorców końcowych. Kurierzy nie muszą dowozić furgonetką towarów pod kolejne adresy, a dostarczają je do jednego punktu. W efekcie pokonują mniejszy dystans, generując przy tym mniej emisji.

Polskie miasta coraz lepiej dostrzegają znaczenie zrównoważonego planowania dla miejskiej logistyki. W Krakowie w 2016 r. z inicjatywy władz powstał projekt sieci sześciu miejskich punktów przeładunkowych. Każdy z nich ma zostać wyposażony w rowery cargo, które rozwożą paczki. Podobne zainteresowanie ich wykorzystaniem w ostatniej mili przejawiają też Gdynia czy Warszawa.



BARIERY BUDOWY ZEROEMISYJNEGO RYNKU DOSTAW



GŁÓWNE BARIERY ROZWOJU ZEROEMISYJNEJ LOGISTYKI W POLSCE:

- » brak strategii ograniczania w miastach poziomu emisji
- » brak przepisów obligujących gminy do ustanawiania stref niskiej emisji
- » niekonsekwentna i mało ambitna polityka energetyka rządu
- » niedobór miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego
- » brak płaszczyzn współpracy między władzami centralnymi i lokalnymi a branżą logistyczną
- » brak efektywnie działającej instytucji partnerstwa publiczno-prywatnego
- » skomplikowane i nieczytelne procedury (przetargowe i inwestycyjne)
- » niedostateczny stan rozwoju elektromobilności i sieci stacji ładowania
- » brak systemowego wsparcia publicznego dla dekarbonizacji transportu

Polski rynek przesyłek kurierskich, ekspresowych i paczkowych jest na stosunkowo wczesnym etapie rozwoju. Cechuje go duża konsolidacja, której efektem jest silna rywalizacja pomiędzy podmiotami, utrudniająca wdrażanie innowacyjnych usług. Pomimo dogodnych uwarunkowań do rozwoju zeroemisyjnej logistyki w Polsce wciąż funkcjonuje szereg barier. Kluczową jest **brak strategii ograniczania w miastach poziomu emisji oraz odpowiednich regulacji**. Działania władz centralnych i lokalnych koncentrują się przede wszystkim na ograniczeniu zanieczyszczeń generowanych przez sektor komunalno-bytowy, który odpowiada za większość smogu w Polsce. Pośrednio wynika to z niekonsekwentnej i niezbyt ambitnej polityki energetyczno-klimatycznej rządu.

W odniesieniu do sektora transportu kluczową barierą jest **brak przepisów obligujących gminy do ustanawiania stref niskiej emisji**, przez co takowe praktycznie nie powstają. Obecne regulacje zezwalają wprawdzie na wyznaczenie stref na okres co najmniej 5 lat, ale jednocześnie przyznają niemal pełną swobodę przy określaniu katalogu pojazdów uprawnionych do wjazdu do strefy. Głównym powodem niestosowania stref jest obawa władz centralnych i lokalnych

przed reakcją społeczną. Wprowadzenie restrykcji dotyczących poruszania się po mieście mogłoby wywołać protesty mieszkańców, którzy często nie wiedzą, jakie korzyści płyną z ustanowienia stref – poprawa jakości powietrza, mniejszy hałas czy rozwój niskoemisyjnego transportu.

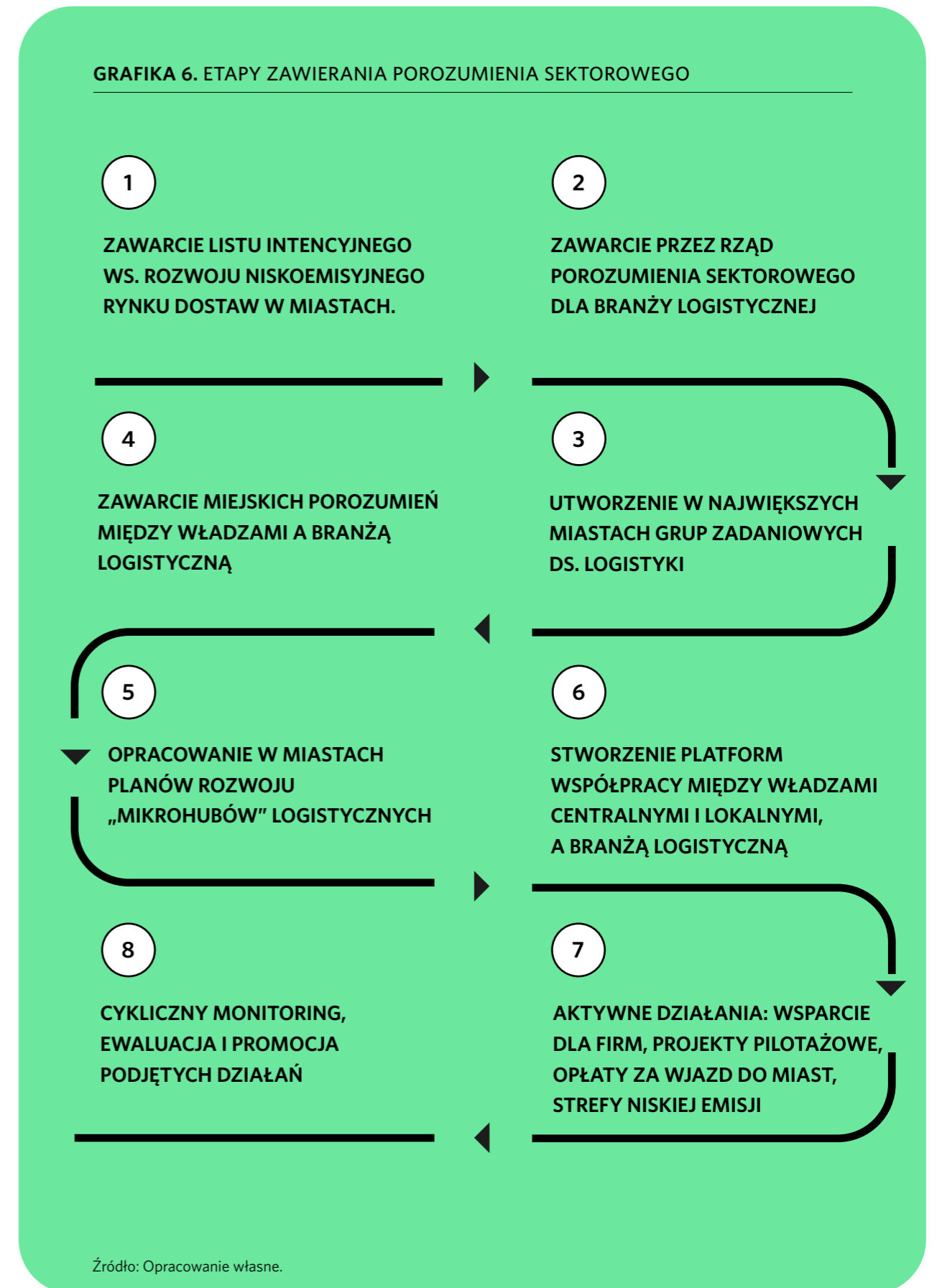
Istotnym problemem jest **niedobór miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego**. Utrudnia to prowadzenie spójnej polityki transportowej, szczególnie w zakresie zmiany charakteru łańcucha dostaw towarów. W efekcie miasta rozwijają się w sposób nierównomierny i często panuje w nich chaos przestrzenny. Poważnie utrudnia to wdrażanie nowych koncepcji usprawniających transport, np. inwestycji w huby logistyczne, a w praktyce bardzo często zmusza inwestorów do rywalizacji o przestrzeń miejską z deweloperami. Dodatkowym wyzwaniem są **skomplikowane i nieczytelne procedury (przetargowe i inwestycyjne)**, a także ich przewlekłość. Specyfiką polskich miast są często nieuregulowane własności gruntów, co istotnie zmniejsza bezpieczeństwo realizowanych inwestycji.

Transformację logistyki w polskich miastach utrudnia też **brak skutecznych instytucji partnerstwa publiczno-prywatnego**. Wynika to z braku doświadczeń i kompetencji władz publicznych oraz z niskiego poziomu wzajemnego zaufania sektora publicznego i prywatnego. Skutkuje to brakiem lub co najmniej zbyt małym zaangażowaniem władz w projekty z zakresu logistyki. Jest to szczególnie istotne nie tylko w obliczu niedostatecznych środków finansowych, lecz także ograniczonej dostępności gruntów, np. pod budowę hubów logistycznych.

W końcu polskie miasta cechują się **niedostatecznie rozwiniętą infrastrukturą zeroemisyjnego transportu**. Chodzi przede wszystkim o stacje ładowania aut elektrycznych, ale też o trudności w poruszaniu się po centrum rowerem. Wynikają one m.in. z wciąż niskiego bezpieczeństwa na drogach, spowodowanego m.in. zbyt rzadkim stosowaniem „stref 30 km/h”.

Istotną barierą rozwoju zeroemisyjnej logistyki **mało skuteczne wsparcie dla firm** działających w branży. W ramach uruchomionego w 2020 r. programu dopłat „eVAN” przedsiębiorcy mogli uzyskać aż 70 tys. zł dofinansowania, pokrywającego do 30 proc. kosztów zakupu auta dostawczego i do 50 proc. ładowarki o mocy do 22 kW. Inicjatywa ta nie cieszyła się dużym zainteresowaniem, czego główną przyczyną były zapewne niejasne procedury i trudności w interpretacji zasad programu. Z regulaminu programu wynikało bowiem, że dofinansowanych pojazdów nie można będzie wykorzystywać do działalności transportowej lub spedycyjnej i dopiero później NFOŚiGW sprecyzował, że zakaz ten nie odnosi się do świadczenia usług pocztowych, kurierskich czy związanych z dostawą towarów do klienta.

Co warto robić?





WŁADZE CENTRALNE

Zawarcie przez rząd porozumienia sektorowego dla branży logistycznej, na wzór holenderskiego Green Deal Zero Emission City Logistics. Jego stronami powinny być władze centralne, lokalne, firmy z branży logistycznej, odbiorcy towarów i organizacje zrzeszające mieszkańców. Dokument powinien precyzyjnie określać obecny stan logistyki w polskich miastach oraz kierunki i cele jej rozwoju. Rozpoczęcie prac powinno być poprzedzone podpisaniem przez strony listu intencyjnego, sygnalizującego kierunek polityki w zakresie rozwoju niskoemisyjnego rynku dostaw w miastach. Powinny powstać grupy robocze, które przygotowują poszczególne zagadnienia docelowego porozumienia.

Wdrożenie programów finansowego i podatkowego wsparcia dla firm logistycznych. W ich ramach dotowany powinien być zakup niskoemisyjnej floty (w tym rowerów cargo) oraz „złomowanie” pojazdów z silnikiem Diesla. Wzorem miast Zachodniej Europy zasadne jest też przyznanie ulg podatkowych firmom logistycznym wykazującym odpowiedni udział zeroemisyjnych pojazdów w swojej flocie. Działania te należy skoordynować z rozbudową sieci stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

Wprowadzenie ogólnokrajowego systemu certyfikacji przewoźników. Powinien „premiować” firmy wydatnie przyczyniające się do rozwoju niskoemisyjnej logistyki, m.in. poprzez umożliwienie im korzystania ze specjalnego oznakowania i logotypów. Przystąpienie do systemu powinno być nagradzane różnego rodzaju benefitami, np. zniżkami w opłatach za parkowanie. Wzorem w tym zakresie powinny być systemy stosowane w Rotterdamie i Londynie.



SAMORZĄDY

Utworzenie w największych miastach grup zadaniowych ds. logistyki. Ich członkami powinny zostać lokalne władze wszystkich szczebli, organizacje branżowe sektora, przedstawiciele wszystkich etapów łańcucha dostaw towarów, a także ich odbiorcy (w tym reprezentanci strony społecznej). Celem grup, podobnie jak w Londynie, powinno być pozyskanie informacji na temat charakteru działalności logistycznej w danej aglomeracji i związanych z nią wyzwań. Z kolei efektem ich pracy powinno być coroczne raporty o stanie logistyki, precyzyjnie określające m.in. dynamikę zmian w lokalnym rynku dostaw, jego wielkość i specyfikę, charakter ostatniej mili oraz obszary największego zagęszczenia dostaw.

Zawarcie porozumień między władzami największych miast a branżą logistyczną. Prace powinny być skoordynowane przez grupy zadaniowe. Dokumenty miałyby precyzować postanowienia porozumienia ogólnokrajowego oraz szczegółowo określać działania stron i niewiążące zobowiązanie do ich realizacji. Wzorem podpisanego w Rotterdamie Zero Emission City Logistics Covenant, efekty realizacji porozumień lokalnych powinny być zbierane w corocznym raporcie, podsumowującym działania podejmowane przez każdą ze stron.

Wprowadzenie strefy czystego transportu. Strefy trzeba pilnie powołać w jak największej liczbie dużych i mniejszych miast, nawet jeśli warunki wjazdu do stref miałyby być bardzo łagodne. Ich wyznaczenie może być nie tylko silnym impulsem dla działających w strefie firm, by zmniejszyły swój ślad węglowy, ale też służyć „oswojeniu” mieszkańców z restrykcjami w poruszaniu się po centrum miasta oraz przedstawieniu korzyści płynących z użytkowania ekologicznych

pojazdów. Wzorem Oslo i Rotterdamu warto z dużym wyprzedzeniem wyznaczyć daty wejścia w życie obowiązku tworzenia stref niskiej, a następnie zerowej emisji w aglomeracjach, gdzie normy jakości powietrza są długotrwale przekraczane. Podobnie jak w norweskiej stolicy, pomocniczym rozwiązaniem mógłby być „mechanizm awaryjny”, pozwalający władzom na wprowadzenie czasowego zakazu wjazdu do centrum miasta.

Stworzenie platform współpracy między władzami centralnymi i lokalnymi, a branżą logistyczną. Powinny one mieć formę zinstytucjonalizowaną i służyć wymianie wiedzy oraz doświadczeń między stronami, a także koordynowaniu realizowanych przez nie projektów. Z inicjatywą powinny wyjść władze lokalne. Dobrym przykładem w tym zakresie są stosowane w Rotterdamie Living Labs czy hamburski projekt SMILE.

Wprowadzenie opłat za wjazd pojazdami dostawczymi do miast. Powinny one obowiązywać przynajmniej w centrach i zależeć m.in. od klasy emisyjnej pojazdu, rodzaju paliwa czy godzin pobytu w danej części miasta. Zasadne jest wprowadzanie opłat stopniowo, zgodnie z określonym harmonogramem. Wzorem Oslo, warto rozważyć początkowe zwolnienie z nich pojazdów spełniających normę EURO 6, następnie tylko zeroemisyjnych, a w końcu obłożyć opłatą wszystkie pojazdy nienapędzane siłą mięśni. Konieczne jest przyznanie samorządom prawnej możliwości stosowania opłat, co z kolei wymaga zmian w prawie krajowym.

Rozbudowa infrastruktury rowerowej. Ścieżki rowerowe w miastach powinny stanowić spójną sieć, łączącą wszystkie dzielnice miasta. Należy też przebudować istniejące ścieżki, by w sposób bezpieczny mogły poruszać się po nich rowery towarowe. Zlikwidowane powinny zostać m.in. zwężenia oraz słupki, a utworzone miejsca parkowania oraz załadunku i rozładunku towarów. W tym przypadku cenne są doświadczenia Rotterdamu, które wskazują na specyfikę infrastrukturalnych potrzeb rowerów cargo. Jednocześnie samorządy powinny wyjść z inicjatywą do władz centralnych, by uregulowały prawnie zasady uczestnictwa takich pojazdów w ruchu miejskim. Miasta powinny ponadto udostępniać przestrzeń publiczną pod wypożyczalnie współdzielonych rowerów cargo na podobnych zasadach, jak w przypadku rowerów tradycyjnych.

Opracowanie w miastach planów rozwoju mikrohubów logistycznych. Władze miejskie w porozumieniu z największymi przewoźnikami powinny określić liczbę oraz lokalizację punktów oraz zasady ich stawiania. Kluczowe jest wzięcie pod uwagę doświadczeń z rozwoju sieci automatów paczkowych, które coraz częściej powstają w miejscach nieodpowiednich, budząc kontrowersję wśród mieszkańców. Lokalne władze powinny sięgnąć po przykład Rotterdamu, gdzie budowa mikrohubów wpisuje się w kompleksową strategię rozwoju miasta oraz jest uwzględniona w jego dokumentach planistycznych, określających warunki realizacji inwestycji oraz kryteria uzyskania zgód administracyjnych.

Zainicjowanie prac nad planami zagospodarowania przestrzennego. Docelowo powinny one zostać opracowane dla każdej dzielnicy w mieście powyżej 100 tys. mieszkańców. Takie dokumenty istotnie ułatwiłyby proces planowania na danym obszarze, np. tempa i kierunków rozwoju sieci mikrohubów logistycznych, co z kolei jest kluczowe dla wdrażania nowych modeli dostaw towarów. Władze

miejskie powinny wskazać miejsca przeznaczone na budowę takich obiektów i zasady ich stawiania. Dzięki temu przyszli inwestorzy mogliby szybciej uzyskać pozwolenia na realizację inwestycji i nie musieliby rywalizować o przestrzeń miejską z innymi podmiotami.



FIRMY LOGISTYCZNE

Budowa pilotażowych mikrohubów w miastach. Bazując na znajomości rynku podmioty z branży powinny wytypować ich przybliżoną lokalizację w największych polskich miastach, a także wyjść z inicjatywą budowy pierwszych punktów. Wzorem miast zachodnich szczególną rolę powinny odgrywać firmy, które mają doświadczenie we wdrażaniu podobnych rozwiązań na innych rynkach.

Opracowanie i wdrożenie w największych polskich miastach projektów pilotażowych w zakresie zeroemisyjnej logistyki. Powinny one być realizowane przy rzeczowym i operacyjnym wsparciu władz lokalnych. W zakresie rozwoju zeroemisyjnej floty celowe jest m.in. zawiązanie przez firmy współpracy z innymi podmiotami, podobnie jak to miało miejsce w ramach realizowanego w Hamburgu programu Zukunft.de. Dla firm może być ona okazją do zweryfikowania funkcjonalności i opłacalności zeroemisyjnych pojazdów w polskich warunkach przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka spadku konkurencyjności. Tego typu programy pilotażowe dałyby też szansę na zaplanowanie rozwoju infrastruktury (np. punktów przeładunkowych) oraz na opracowanie nowych modeli dostaw paczek pod kątem ich przyszłej elektryfikacji.

Wdrożenie skoordynowanych kampanii promocyjnych. Powinny one budować świadomość mieszkańców na temat jakości powietrza, korzyści płynących z rozwoju zeroemisyjnego transportu oraz ustanawiania stref niskiej emisji. Kampanie promocyjne warto koordynować z wdrażaniem projektów pilotażowych.

Bibliografia

1. K. Ofiakowski, Gorąca ostatnia mila e-handlu, [Internet:] <https://logistyka.rp.pl/logistyka-kontraktowa/art17119221-goraca-ostatnia-mila-e-handlu> (dostęp: 18.05.2022 r.).
2. Ostatnia mila musi być coraz bardziej „zielona”. Rozwiązaniem automaty paczkowe i pojazdy elektryczne, [Internet:] <https://www.wiadomoscihandlowe.pl/artykul/ostatnia-mila-musi-byc-coraz-bardziej-zielona-rozwiazaniem-automaty-paczkowe-i-pojazdy-elektryczne> (dostęp: 18.05.2022 r.).
3. K. Tokarczyk, Co będzie napędzać e-handel [Internet:] <https://www.politykainsight.pl/gospodarka/handel/2136402,1,co-bedzie-napedzac-e-handel.read> (dostęp: 18.05.2022 r.).
4. Czym jest problem ostatniej mili i jak go rozwiązać? [Internet:] <https://routimo.com/blog/czym-jest-problem-ostatniej-mili-i-jak-go-rozwiazac/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
5. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.), Lipiec 2021 r., s. 51-58.
6. K. Ofiakowski, Gorąca ostatnia mila e-handlu, [Internet:] <https://logistyka.rp.pl/logistyka-kontraktowa/art17119221-goraca-ostatnia-mila-e-handlu> (dostęp: 18.05.2022 r.).
7. FPPE, Napędzamy polską przyszłość, Perspektywy elektryfikacji samochodów dostawczych i ciężarowych w Polsce, s. 8.
8. B. Rogala, Samochody dostawcze, e-commerce i klimat, czyli jak sprawić, aby dostarczanie paczek było eko, [Internet:] <https://300gospodarka.pl/analizy/samochody-dostawcze-e-commerce-i-klimat-czyli-jak-sprawic-aby-dostarczanie-paczek-bylo-eko> (dostęp: 18.05.2022 r.).
9. Norsk Elbilforening, Norwegian EV policy, [Internet:] <https://elbil.no/english/norwegian-ev-policy/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
10. KlimaOslo, Oslo's new Climate Strategy, [Internet:] <https://www.klimaoslo.no/2020/06/10/oslos-new-climate-strategy/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
11. Urban Access Regulations in Europe, Oslo, [Internet:] <https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147/norway-mainmenu-197/oslo-charging-scheme> (dostęp: 18.05.2022 r.).
12. Oslo Kommune, Temporary Ban on Diesel vehicles, [Internet:] <https://www.oslo.kommune.no/english/street-transport-and-parking/temporary-ban-on-diesel-vehicles/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
13. International Council on Clean Transportation, A global overview of zero-emission zones in cities and their development progress, s. 9 [Internet:] <https://theicct.org/sites/default/files/publications/global-cities-zez-dev-EN-aug21.pdf> (dostęp: 18.05.2022 r.).
14. City Hubs, Our projects, [Internet:] <https://cityhubs.no/?lang=en> (dostęp: 18.05.2022 r.).
15. Institute of Transport Economics, Norwegian Center for Transport Research, Evaluation of starting up cargo bike deliveries – a pilot project in Oslo, [Internet:] https://www.toi.no/getfile.php/1347442-1522149224/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2018/1619-2018/1619-2018_Summary.pdf Institute of Transport Economics, Norwegian Center for Transport Research, Evaluation of starting up cargo bike deliveries – a pilot project in Oslo (dostęp: 18.05.2022 r.).
16. Institute of Transport Economics, Norwegian Center for Transport Research, Evaluation of goods distribution by electric cargo bikes in Bergen and Oslo, [Internet:] <https://www.toi.no/getfile.php/1352863-1588921754/Publikasjoner/T%C3%98I%20rapporter/2020/1760-2020/1760-2020-sum.pdf> (dostęp: 18.05.2022 r.).
17. Klimaataakkoord, National Climate Agreement – The Netherlands, [Internet:] <https://www.klimaataakkoord.nlhttps://www.klimaataakkoord.nl/documenten/publicaties/2019/06/28/national-climate-agreement-the-netherlands> (dostęp: 18.05.2022 r.).
18. A. Hope, Rotterdam to scrap its low-emissions zone, [Internet:] <https://www.brusselstimes.com/news/eu-affairs/86280/rotterdam-to-scrap-its-low-emissions-zone> (dostęp: 18.05.2022 r.).
19. C-173 Green Deal Zero Emission Stadslogistiek, [Internet:] <https://www.greendeals.nl/sites/default/files/downloads/GD173-samenvatting-Zero-emission-stadslogistiek.pdf> (dostęp: 18.05.2022 r.).
20. City of Rotterdam, Covenant ZECL. Together towards zero, [Internet:] <https://www.rotterdam.nl/wonen-leven/zero-emissie-stadslogistiek/Covenant-Zero-Emission-City-Logistics-Rotterdam.pdf> (dostęp: 18.05.2022 r.).
21. City of Rotterdam, State of ZECL. Progress of Zero Emission City Logistics in Rotterdam 2021, s. 13 [Internet:] https://logistiek010.nl/app/uploads/2021/12/GMRO49_Logistiek010_Stand_van_ZES_v12_ENG-4.pdf (dostęp: 18.05.2022 r.).
22. Cargo bikes in Rotterdam, [Internet:] <https://cargobikefestival.com/archives/cargobikes-in-rotterdam/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
23. Hamburg News, Hamburg to expand charging infrastructure, [Internet:] <https://hamburg-news.hamburg/en/innovation-science/hamburg-expand-charging-infrastructure> (dostęp: 18.05.2022 r.).
24. Hamburg, Hamburger Modell als Blaupause für einen erfolgreichen Markthochlauf, [Internet:] <https://www.hamburg.de/bwi/medien/15453882/2021-10-01-bwi-elektromobilitaet/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
25. Hamburg, Mobilitätswende, [Internet:] <https://www.hamburg.de/klimaplan/13255380/transformationsspfad-mobilitaetswende/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
26. Infra Centrum Doradztwa, Koncepcja ostatniej mili dla Węzła logistycznego Bydgoszcz, [Internet:] https://www.combine-project.com/sites/default/files/content/resource/files/the_last_mile_concept_for_bydgoszcz_logistic_hub_final.pdf (dostęp: 18.05.2022 r.).
27. Hamburg News, Projekt Zukunft.de – 1.000 Paketdienstfahrzeuge elektrifiziert, [Internet:] <https://hamburg-news.hamburg/innovation-wissenschaft/projekt-zukunftde-1000-paketdienstfahrzeuge-elektrifiziert> (dostęp: 18.05.2022 r.).
28. C. Werwitzke, ZUKUNFT.DE: Erkenntnisse aus der KEP-Branche für die KEP-Branche, [Internet:] <https://www.electrive.net/2021/10/28/zukunft-de-erkenntnisse-aus-der-kep-branche-fuer-die-kep-branche/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
29. Gesellschaftsvertrag der Logistik-Initiative Hamburg Management GmbH, [Internet:] https://www.hamburg-logistik.net/fileadmin/user_upload/lihh/ueber_die_lihh/Gesellschaftsvertrag_LIHH_Management_GmbH.pdf
30. <https://www.digitalhublogistics.hamburg/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
31. Hamburg News, Hamburg to present over 40 transport projects at ITS, [Internet:] <https://hamburg-news.hamburg/en/congresses-events/hamburg-present-over-40-transport-projects-its> (dostęp: 18.05.2022 r.).
32. A. Gießle, Micro-Hubs sollen Verkehr in Hamburg entlasten, [Internet:] <https://www.verkehrsrundschau.de/nachrichten/transport-logistik/micro-hubs-sollen-verkehr-in-hamburg-entlasten-2974534> (dostęp: 18.05.2022 r.).
33. RealLab Hamburg, Mobility of Goos. MicroDepot, [Internet:] <https://reallab-hamburg.de/en/projekte/warenmobilitaet-mikrodepot/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
34. Hamburg News, Hochbahn opens micro depot in downtown Hamburg, [Internet:] <https://hamburg-news.hamburg/en/innovation-science/hochbahn-opens-micro-depot-downtown-hamburg> (dostęp: 18.05.2022 r.).
35. IFB Hamburg, Neues Förderprogramm für Fahrradabstellanlagen, [Internet:] <https://www.ifbh.de/magazin/news/neues-foerderprogramm-fuer-fahradabstellanlagen> (dostęp: 18.05.2022 r.).
36. G. Roberts, Centre for London suggests overhaul to London last mile delivery strategy, [Internet:] <https://www.smarttransport.org.uk/news/latest-news/centre-for-london-suggests-overhaul-to-london-last-mile-delivery-strategy> (dostęp: 18.05.2022 r.).
37. Intelligent Transport, Transport for London introduces new, higher specification all-electric bus fleet, [Internet:] <https://www.intelligenttransport.com/transport-news/133010/transport-for-london-higher-specification-all-electric-buses/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
38. R. Lydall, London ULEZ expansion: Thousands of scrappage scheme applications rejected, [Internet:] <https://www.standard.co.uk/news/transport/ulez-expansion-london-thousands-scrappage-scheme-applications-rejected-b960434.html> (dostęp: 18.05.2022 r.).
39. Transport for London, Ultra Low Emission Zone, [Internet:] <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone> (dostęp: 18.05.2022 r.).
40. S. Piotrowski, Rozwiązania logistyki miejskiej transportu ładunków na przykładzie Londynu, [Internet:] <https://silo.tips/download/rozwizania-logistyki-miejskiej-transportu-adunkow-na-przykadzie-londynu#> (dostęp: 18.05.2022 r.).
41. Fleet Operator Recognition Scheme, [Internet:] <https://www.fors-online.org.uk/cms/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
42. Transport for London, Freight, [Internet:] <https://tfl.gov.uk/info-for/urban-planning-and-construction/transport-assessment-guide/freight> (dostęp: 18.05.2022 r.).
43. Mayor of London, The London Plan 2021, [Internet:] https://www.london.gov.uk/sites/default/files/london_plan_2021_presentation_planning_mar2021.pdf (dostęp: 18.05.2022 r.).
44. Report launched on Low Emission Freight and Logistics Trials, [Internet:] <https://greenfleet.net/news/20112020/report-launched-low-emission-freight-and-logistics-trials> (dostęp: 18.05.2022 r.).
45. Mayor of London, Electric delivery vehicle trial, [Internet:] <https://www.london.gov.uk/what-we-do/environment/pollution-and-air-quality/electric-delivery-vehicle-trial#acc-i-60705> (dostęp: 18.05.2022 r.).
46. London Datastore, Mayor of London & Gnewt Cargo Electric Vehicle Trial, [Internet:] <https://data.london.gov.uk/dataset/low-emissions-project-diesel-vehicle-baseline> (dostęp: 18.05.2022 r.).
47. B. Brown, Last Mile Logistics Hub to consolidate deliveries across City of London, [Internet:] <https://www.citymatters.london/last-mile-logistics-hub-to-consolidate-deliveries-across-city-of-london/> (dostęp: 18.05.2022 r.).
48. G. Lundesjo, Using Construction Consolidation Centres to reduce construction waste and carbon emissions, s. 6 [Internet:] <https://www.fitoutuk.com/storage/documents/CCC%20combined.pdf> (dostęp: 18.05.2022 r.).
49. LCCC, The London Consolidation Centre Services, s. 3 [Internet:] https://wilsonjames.co.uk/wp-content/uploads/2017/05/LCCC-Sales-Brochure_1.pdf (dostęp: 18.05.2022 r.).
50. D. Mullen, Royal Mail begins trials of new electric delivery vehicles in Britain's cities, [Internet:] <https://www.driving.co.uk/news/business/royal-mail-electric-delivery-vehicles-cities/> (dostęp: 18.05.2022 r.).

