

ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ Z ZAKRESU LOGISTYKI MIEJSKIEJ JAKO SPOSÓB ELIMINACJI PROBLEMÓW DYSTRYBUCJI TOWARÓW NA PRZYKŁADZIE METROPOLII TOKIJSKIEJ

mgr inż. Joanna Hryniewicz
Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług
Uniwersytet Szczeciński

Streszczenie

Tokio stanowiące najludniejszą metropolię świata musi sprostać wielu problemom związanym z dystrybucją towarów na swoim obszarze. System dystrybucji rozwijał się w metropolii tokijskiej od lat 60 XX wieku, a obecnie wspomagany jest rozwiązaniami teleinformatycznymi. Z transportem towarów wiąże się również określona uciążliwość dla środowiska naturalnego oraz zdrowia człowieka, stąd stanowi jedno z największych wyzwań stojących przed współczesną metropolią.

W referacie przedstawiono wybrane rozwiązania logistyki miejskiej, zaimplementowane w poszczególnych dzielnicach Tokio, jak również na obszarze całego Okręgu Metropolitalnego, które przyczyniły się do redukcji kongestii transportowej i emisji zanieczyszczeń, eliminacji problemu nielegalnego parkowania na ulicy czy zwiększenia wykorzystania ładowności pojazdów, a tym samym podnoszenia jakości świadczonych usług. Szczególną uwagę poświęcono także rozwiązaniu w zakresie logistyki „ostatniej mili”, wykształconemu przez czołową japońską firmę kurierską.

1. Wprowadzenie

Można stwierdzić, iż w 2007 roku człowiek przekroczył Rubikon, gdyż po raz pierwszy w historii ponad 50% ludności świata zamieszkiwało obszary zurbanizowane, reprezentując „gatunek miejski” – homo urbanus¹. Urbanizacja stanowi z jednej strony wielką nadzieję, z drugiej zaś największe globalne wyzwanie XXI wieku. Nadzieję, gdyż miasto to miejsce tworzenia materialnych i niematerialnych wartości, centrów kultury, ośrodków komfortowego życia oraz budowy kontaktów i więzi społecznych. Wyzwanie, ponieważ niekontrolowane procesy urbanizacyjne oraz rosnące „piętno ekologiczne” (wielkość terenu, jaki mieszkańcy wykorzystują dla swoich potrzeb) miast krajów wysokorozwiniętych stanowi zagrożenie społeczne, ekonomiczne i ekologiczne². Według raportu Światowego Funduszu na Rzecz Przyrody, w latach 1961 – 2000 globalne „piętno ekologiczne” wzrosło o 80% i przekracza już o 20% biologiczny potencjał Ziemi³.

¹ A. Kajumulo Tibaijuki: *Wyzwania urbanizacji i rola ONZ – HABITAT*. Wykład, SGH, Warszawa 2008, s. 2. W: http://www.unhabitat.org.pl/files/254/ed_warsaw_version12_1804_word_pl.pdf

² A. T. Kowalewski: *Rozwój zrównoważony w procesach urbanizacji*. W: „Nauka” 2005, nr 1, s. 123.

³ *Living Planet Report 2002*. Red. J. Loh.. Wyd. WWF International Cambridge 2002, s. 3 – 4. Za: A. T. Kowalewski: *Rozwój zrównoważony w procesach urbanizacji*. W: „Nauka” 2005, nr 1, s. 135.

Nasilający się proces urbanizacji nie dotyczy jednak wszystkich miast, a przede wszystkim tych o złożonej strukturze gospodarczej (wielofunkcyjnych) oraz stolic, zwłaszcza ośrodków o znaczeniu międzynarodowym⁴. O randze miasta nie decyduje bowiem liczba mieszkańców, lecz funkcje, jakie pełni ono w sferze gospodarczej i kulturowej⁵. W konsekwencji nierównomiernego tempa rozwoju miast, lista największych z nich zmieniała się na przestrzeni lat, podobnie jak samo pojęcie.

Niekontrolowany rozwój miast skutkuje wzrostem potrzeb transportowych, zwiększeniem konsumpcji energii, podnosi koszty infrastruktury miejskiej i negatywnie oddziałuje na jakość przestrzeni podmiejskich oraz środowisko naturalne⁶.

2. Charakterystyka metropolii tokijskiej

Współcześnie, pojęcie metropolii pod względem ilościowym oznacza miasto liczące co najmniej pół miliona mieszkańców oraz spełniające następujące cechy jakościowe⁷:

- doskonałość sektora usług, instytucji i wyposażenia,
- potencjał innowacyjny w zakresie technicznym, ekonomicznym, społecznym, politycznym i kulturalnym,
- wyjątkowość i specyfika.

Wśród metropolii na szczególną uwagę zasługują megapolis (megamiasto, korytarz miejski) – pojęcie wprowadzone przez ONZ w latach 70 XX wieku⁸. Megapolis to zespół osadniczy, który powstaje przez zrastanie się sąsiednich aglomeracji (regionów miejskich), tworzący rozległą strefę zurbanizowaną o policentrycznym układzie⁹.

Oba pojęcia nie są zatem synonimiczne. W przypadku megamiasta akcentuje się jego wielkość, mierzoną liczbą mieszkańców (obecnie ponad 10 milionów), natomiast o osiągnięciu statusu metropolii decyduje zasięg oddziaływania oraz pełnione na rzecz otaczających regionów i krajów funkcje: polityczne, ekonomiczne, kulturalne¹⁰.

W tabeli 1 wymieniono największe metropolie świata.

⁴ Z. Górka: *Problemy wielkich miast*. W: <http://www3.uj.edu.pl/alma/alma/85/15.pdf>

⁵ Ibidem.

⁶ *ESDP – European Spatial Development Perspective*. Wyd. 2000. Za: A. T. Kowalewski: *Rozwój zrównoważony w procesach urbanizacji*. W: „Nauka” 2005, nr 1, s. 133.

⁷ J. Szoltysek: *Dylematy stosowania logistyki w największych metropoliach świata – cz. 1*. W: „Logistyka” 2007, nr 2, s. 85.

⁸ Ibidem, s. 86.

⁹ <http://www.agenda21.waw.pl>

¹⁰ P. Korcelli: *Megamiasta*. PAN, Warszawa 2008, s. 3.

Tabela 1. 10 największych metropolii świata

L.poj.	Metropolia	Populacja [tys.]	Powierzchnia [km ²]	Gęstość zaludnienia [os./km ²]
1.	Tokio	32.450	8014	4049.2
2.	Seul	20.550	5076	4048.5
3.	Meksyk	20.450	7346	2763.6
4.	Nowy Jork	19.750	17884	1104.3
5.	Bombaj	19.200	2350	8170.2
6.	Dżakarta	18.900	5100	3705.9
7.	Sao Paulo	18.850	8479	2223.1
8.	Delhi	18.600	3182	5845.4
9.	Osaka – Kobe – Kioto	17.375	6930	2507.2
10.	Szanghaj	16.550	5177	3216.1

Źródło: R. L. Forstall, R. P. Greene, J. B. Pick: *Which are the largest? Why published populations for major world urban areas vary so greatly*. S. 32.

W: http://www.uic.edu/cuppa/cityfutures/papers/webpapers/cityfuturespapers/session3_4/3_4whicharethe.pdf

Tokijski Okręg Metropolitalny, utworzony w 1943 roku, stanowi najludniejszy zespół urbanistyczny świata i jedno z najgęściej zaludnionych miast. Tradycyjnie przyjmuje się, że samo miasto tworzą 23 dzielnice, tzw. „okręgi specjalne”. Jednakże, z prawnego – administracyjnego punktu widzenia, Tokio jest tożsame z Prefekturą Tokijską, zarządzającą całym obszarem¹¹, zatem w jego skład wchodzi również: 26 dużych miast, 5 mniejszych miast, 8 „miasteczek”, z których każde jest zarządzane przez burmistrza oraz radę miejską¹². Położone jest na największej japońskiej wyspie – Honsiu nad Oceanem Spokojnym (w Zatoce Tokijskiej).

Tokio, podobnie jak inne miasta japońskie, absorbuje zachodnie wpływy kulturowe. Stanowi swoiste miasto – patchwork, gdzie następuje symbioza tradycyjnych elementów w „stylu japońskim” – *washiki* oraz „w stylu zachodnim” – *yōshiki*. Dzielnice Tokio cechuje fragmentaryczność i autonomia, jak również elastyczność i duży potencjał rozwoju¹³.

Proces różnicowania się dzielnic tokijskich doprowadził do powstania policentrycznego układu z historycznym śródmieściem (np. dzielnica Ginza) o znaczeniu biurowo – handlowym. Inne dzielnice, jak Shinjuku czy Shibuya, służą przede wszystkim celom rozrywkowym. W centralnych dzielnicach uwidoczni się znaczna dysproporcja

¹¹ <http://www.tokyo.nasze-szablony.info/pozenie-i-znaczenie-miasta.html>

¹² <http://www.tokyo.nasze-szablony.info/podzia-administracyjny.html>

¹³ E. M. Kido: *Japońskie i europejskie dworce kolejowe, jako wyraz odmiennych koncepcji urbanistycznych (część I)*, s. 1 – 2. W: <http://www.gazeta.jp/pdf/stacje1.pdf>

między „dzienną” a „nocną” populacją Tokio – trzy centralne dzielnice zamieszkuje 268 000 osób, podczas gdy w ciągu dnia na ich obszarze przebywa nawet 2 341 000 osób¹⁴.

W Japonii szczególnie silnie zaznacza się rozróżnienie między tym, co publiczne, a tym, co prywatne, również w zakresie przestrzeni. W Tokio praktycznie nie istnieje miejska otwarta przestrzeń publiczna, ponieważ: „coś, co należy do wszystkich, nie należy do nikogo”¹⁵. Brakuje zatem parków, zieleni, z kolei drogi są wąskie, często pozbawione chodników. Mimo, iż pierwszy chodnik pojawił się w starożytnych Pompejach już w 200 roku p.n.e., jednak w metropolii tokijskiej do lat 70 XX wieku piesi i rowerzyści byli traktowani jako utrudnienie rozwoju motoryzacji, dlatego budowie chodników i dróg dla rowerzystów nie poświęcano uwagi¹⁶.

3. Ewolucja systemu dystrybucji towarów

Wizytówkę współczesnych dużych obszarów miast, aglomeracji i metropolii stanowią nowoczesne rozwiązania logistyczne. Logistyka miejska jest pojęciem stosunkowo nowym, mimo, iż zajmuje się rozwiązywaniem problemów powstałych równocześnie z początkami osadnictwa. Koncepcja logistyki miejskiej została zainicjowana przez logistykę dystrybucji w systemie dostaw towarów do sieci handlu detalicznego w śródmieściach aglomeracji¹⁷.

Na dystrybucję towarów w mieście wpływ ma wiele czynników, z których najważniejsze to¹⁸:

- struktura systemu dystrybucji (scentralizowana, zdecentralizowana, hybrydowa),
- typ obsługiwanych terenów,
- zakres i zróżnicowanie sprzedawanych towarów,
- czas dostaw do obszarów.

Z prowadzonych badań naukowych wynika, iż system scentralizowany, o większej liczbie punktów odbioru, generuje najmniejszą liczbę dostaw towarów¹⁹.

Konsekwencją wzrastającego natężenia ruchu jest problem nieefektywnej realizacji usług transportu samochodami dostawczymi, zaopatrującymi odbiorców wewnątrz strefy zurbanizowanej. W Europie, udział operacji odbioru i dostarczenia, które często mają miejsce

¹⁴ http://www.tokyo.nasze-szablony.info/ewolucja-struktury.html#cite_note-11

¹⁵ D. Richie: *Tokio: A view of the City*. Reaktion Books, Londyn 1999, s. 38.

¹⁶ I. Mateo – Babiano, H. Ieda: *Street Space Renaissance: A Spatio – Historical Survey of Two Asian Cities*. „*Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*” 2005, nr 6, s. 4318. W: http://www.easts.info/on-line/journal_06/4317.pdf

¹⁷ B. Rzczyński: *Logistyka miejska XXI wieku*. „Logistyka” 2002, nr 3, s. 5.

¹⁸ S. Andersen: *Distribution Logistics in Big Cities*. 4th International Conference on Transport, Lizbona 2000, s. 1. W: <http://home.wmin.ac.uk/transport/download/istpa.pdf>

na terenie miasta, wynosi około 40% kosztów w transporcie kombinowanym „od drzwi do drzwi”²⁰.

W celu ograniczenia ruchu samochodów dostawczych w mieście, już w latach 60 XX wieku powstały na peryferiach Tokio 4 Publiczne Centra Dystrybucji – DBC, o powierzchni ponad 100 hektarów każde, wyposażone w terminale, depot kontenerowe, magazyny, biura²¹. W centrach tych towary są sortowane, składowane, konsolidowane, a także oraz organizowane w partie wysyłkowe, przeznaczone do określonych punktów odbioru. Obecnie na terenie Tokijskiego Okręgu Metropolitalnego funkcjonują 22 DBC oraz 25 mniejszych centrów konsolidacji ładunków tzw. *Common Truck Terminals*. Szacunkowe efekty dla pojedynczego centrum dystrybucji przedstawiają się następująco²²:

1. Redukcja ruchu ulicznego o ok. 29% (przede wszystkim większych pojazdów ciężarowych].
2. Oszczędność energii: 36 000 kcal dziennie.
3. Redukcja emisji NOx: 60 kg dziennie.
4. Obniżka kosztów logistycznych: 1.600 miliarda jenów rocznie.
5. Wzrost przychodów podatkowych: 850 milionów jenów rocznie.
6. Nowe miejsca pracy dla 4 500 osób.

Oprócz Publicznych Centrów Dystrybucji funkcjonują również terminale miejskie, obsługujące pojedyncze dzielnice, czego przykładem jest terminal w dzielnicy Marunouchi, który umożliwia dystrybucję łączoną materiałów budowlanych z wykorzystaniem śledzenia lokalizacji pojazdów i ładunków dzięki technologii radiowej (RFID)²³. W wyniku implementacji tego rozwiązania uzyskano następujące efekty:

- _ wzrost wskaźnika wykorzystania ładowności z 40% do 50%
- _ redukcja emisji CO₂ o 30%.

Na szczególną uwagę zasługuje również system dystrybucji przesyłek ekspresowych, nazywany w Japonii „stylem takuhaibin” od nazwy firmy „Takkyubin”, pod którą przedsiębiorstwo Yamato Transport realizowało dostawy paczek, począwszy od 20 stycznia

¹⁹ S. Andersen: *Distribution Logistics in Big Cities*. 4th International Conference on Transport, Lizbona 2000, s. 2. W: <http://home.wmin.ac.uk/transport/download/istpa.pdf>

²⁰ *Miejski transport ciężarowy i logistyka miasta*. Materiały Dydaktyczne w zakresie Transportu, s. 6. W: <http://www.eu-portal.net>

²¹ M. Browne, T. Niemoto, J. Visser, T. Whiteing: *Urban Freight Movements and Public – Private Partnerships*. Third International Conference on City Logistics, Madera 2003. W: <http://www.citylogistics.org>

²² K. Satoh: *Physical Distribution Issues and Solutions*. “Transportation Today”, s. 29. W: <http://www.nissan.co.jp>

²³ T. Kaneko, K. Hamada, T. Kondo: *Development of construction logistics system using Radio Frequency Identification*. 24th International Symposium on Automation & Robotics in Constuction – ISARC 2007, s. 1 – 4. W: <http://sciencelinks.jp/j-east/article/200619/000020061906A0622315.php>

1976 roku. W odróżnieniu do takich międzynarodowych operatorów, jak UPS, FedEx, DHL czy TNT Express, japońscy kurierzy skupiają działalność przede wszystkim na obsłudze klientów indywidualnych (segment B2C), a nie biznesowych (segment B2B). Od 1988 roku, Takkyubin obsługuje również przewozy produktów o regulowanej temperaturze, a od 1989 roku – również przewozy bagaży do i z lotniska w Tokio. W 1998 roku Yamato wszedł na rynek handlu elektronicznego, tworząc witrynę internetową, za pośrednictwem której, oprócz usług dostawy towarów, oferuje również usługi o wartości dodanej, jak pakowanie, kompletacja, pobór należności. W pierwszym roku działalności Takkyubin dostarczył 1 300 000 paczek, w większości na teren metropolii tokijskiej, obecnie zaś obsługuje 2 miliony przesyłek dziennie. Zatrudnia w tym celu 79 000 pracowników i dysponuje flotą 29 000 pojazdów. Sieć połączeń obejmuje 1 395 centrów dystrybucji na terenie Japonii oraz 300 000 oddziałów – punktów odbioru. Ponad 90% przesyłek jest dostarczana w ciągu 24 godzin. Przepływom towarów towarzyszą przepływy informacji dzięki systemowi śledzenia (Track & Trace) – usłudze „I – mode”, dzięki której klient może poprzez Internet dowiedzieć się, gdzie w danym momencie znajduje się jego przesyłka²⁴.

Z uwagi na fakt, iż dokonywanie zakupów przez Internet nie eliminuje procesów związanych z fizyczną dostawą produktów do ostatecznego klienta, Takkyubin musiał poradzić sobie z problemem „ostatniej mili”, której koszty stanowiąc mogą nawet 75% całkowitych kosztów logistycznych. Było to o tyle istotne, iż w Japonii, w odróżnieniu chociażby od Europy czy Stanów Zjednoczonych, koszty przesyłki są najczęściej wliczone w cenę paczki, tak więc klient nie ma świadomości, jak kosztochłonny bywa proces dostawy na „ostatniej mili”. Z tego względu, istotną rolę w systemie dystrybucji przedsiębiorstwa zajmuje sieć sklepów osiedlowych, spośród których ponad 60% funkcjonuje 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu. Największą taką siecią jest japoński oddział Seven – Eleven. Dzięki temu, klienci mogą odbierać paczki w sklepach, które są zlokalizowane w odległości maksymalnie 500 metrów od osiedli mieszkaniowych²⁵.

4. Wybrane problemy Tokijskiego Okręgu Metropolitalnego oraz ich rozwiązania

Do największych wyzwań stojących przed systemem logistyki miejskiej obszaru tokijskiego należą: kongestia transportowa, emisja zanieczyszczeń oraz problem nielegalnego parkowania w centrum miasta.

²⁴ C. Eberhard: *The Japanese Takuhaibin System – Model for a Universal Solution for the Logistics Challenges of E – business?* Association for European Transport 2001, s. 2 – 4.
W: <http://www.etcproceedings.org/paper/download/400>

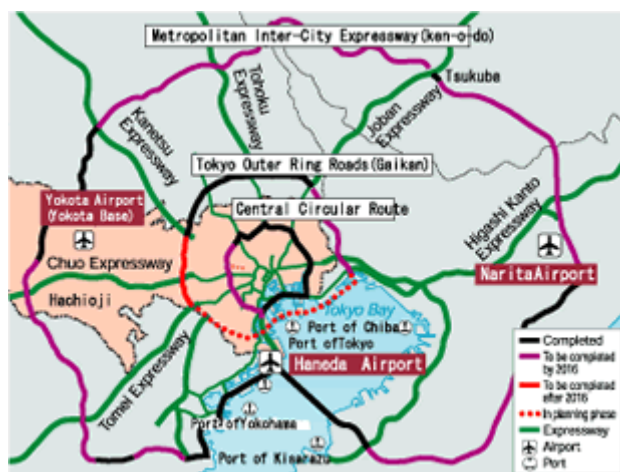
²⁵ Ibidem, s. 5 – 7.

Zjawisko kongestii w Tokio nie jest związane z transportem pasażerskim, lecz towarowym. Wskaźnik motoryzacji indywidualnej w Tokio w 2007 roku wynosił 275 pojazdów na 1000 mieszkańców²⁶, podczas gdy średnia europejska w 2006 roku była na poziomie 450 pojazdów, w Polsce natomiast – 351.1 samochodów na 1000 mieszkańców²⁷. Na obszarze Tokijskiego Okręgu Metropolitalnego bowiem aż 74% pasażerów obsługiwanych jest przez kolej a średni czas podróży wynosi 70 minut²⁸. W 2008 roku, w Japonii było jedynie 15 896 502 zarejestrowanych pojazdów ciężarowych będących w użyciu, podczas gdy samochodów osobowych – 57 864 972²⁹.

Istnieją trzy główne narzędzia walki z kongestią³⁰:

- zwiększanie przepustowości dróg,
- opłaty drogowe w godzinach szczytu,
- zastosowanie Inteligentnych Systemów Transportowych (ITS),

Pierwsze z nich jest jedynie rozwiązaniem tymczasowym, gdyż rosnący wskaźnik motoryzacji oraz wzrost poziomu konsumpcji sprawiają, iż nawet nowo wybudowane drogi niemal natychmiast stają się przeciążone. Wydaje się zatem, iż rozbudowa dróg w Tokio w ramach „Okrężnej Struktury Metropolitalnej” (rysunek 1), na którą docelowo składać się będą 3, w perspektywie długookresowej nie wpłynie znacząco na redukcję kongestii.



Rysunek 1. Schemat „Okrężnej Struktury Metropolitalnej”

Źródło: <http://www.tokyo-business.jp/eng/opportunities/network/images/ringroads.gif>

²⁶ N. Doi: *Urban Transportation Energy Use in the APEC Region*. W: http://www.ieej.or.jp/aperc/2006pdf/EWG32/3_Urban-Transport_Doi.pdf. Za: <http://pl.wikipedia.org/Tokio>

²⁷ B. Tundys: *Obszary dysfunkcji systemu transportowego miasta cz. I*. W: <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/komunikacja-publiczna/1881-obszary-dysfunkcji-systemu-transportowego-miasta-cz-i?start=1>

²⁸ K. Inoue: *Current Situation of Urban Railways in Japan – focused on Commuter Railways*. W: <http://www.megatransgroups.com/Symposium/PPT/Japan.pdf>

²⁹ *Motor Vehicle Statistics of Japan 2009*, s. 3, 7. W: <http://www.jama-english.jp/publications/MVS2009.pdf>

³⁰ A. Downs: *Why Traffic Congestion Is Here to Stay... and Will Get Worse*. „Access” 2004, nr 19, s. 20 – 21. W: <http://www.heartland.org>

Znacznie lepszym rozwiązaniem wdrożonym w metropolii tokijskiej jest wprowadzony w 2003 roku system elektronicznego poboru opłat drogowych (ETC) dla samochodów dostawczych i ciężarowych. Pozwala ono na optymalizację ruchu oraz zachowanie płynności jazdy. Dotychczas, ponad 60% pojazdów ciężarowych, wykorzystuje ETC na obszarze autostrad i dróg krajowych Tokijskiego Obszaru Metropolitalnego. Obecnie istnieją dwa rodzaje upustów: w zależności od częstotliwości przejazdów oraz wielkości floty. Na przewozy nocne można z kolei uzyskać upust nawet do 50% przy przejeździe przez strefy zurbanizowane pomiędzy 22:00 a 6:00³¹.

Coraz częściej wykorzystywane są również rozwiązania telematyczne, w tym w szczególności w Japonii wprowadzone w 1996 roku urządzenia Systemu Komunikacji i Informacji w Pojazdach – VICS, które obecnie skupiają ponad 17 milionów użytkowników. Dzięki niemu kierowca może uzyskać w czasie rzeczywistym informacje o warunkach panujących na drodze, dynamicznie zmieniać kierunek trasy czy być powiadamianym o utrudnieniach, przeszkodach, wypadkach na drodze.

Dynamicznie rozwijająca się dystrybucja towarów w mieście wywołała w Tokio także szereg debat nad jej konsekwencjami dla środowiska naturalnego. Udział transportu towarów w zużyciu energii i emisji zanieczyszczeń jest wyższy, niż w liczbie przejechanych kilometrów. Emisja związków takich, jak tlenki azotu (NO_x), cząstki stałe (PM) czy dwutlenek węgla (CO₂), jest głównym czynnikiem nasilania się efektu globalnego ocieplenia, oddziałując tym samym na życie i aktywność gospodarczą ludzi. 97% emisji gazów cieplarnianych w Tokio stanowi dwutlenek węgla, za wytwarzanie którego w 18% odpowiada transport drogowy. W Tokio, w wyniku zanieczyszczeń nasila się także zjawisko kwaśnego smogu, które po raz pierwszy zaobserwowano w latach 50 XX wieku w Londynie.

Pierwsze regulacje dotyczące emisji spalin dla pojazdów ciężarowych wprowadzono w Japonii w 1974 roku (CO_x, NO_x) oraz 1994 (PM), odpowiednio 6 lat po Stanach Zjednoczonych i 2 po Unii Europejskiej. Obecnie obowiązujące normy są bardziej restrykcyjne niż unijne EURO 5 oraz amerykańskie EPA 2007³². Szczególny nacisk kładzie się na redukcję emisji NO_x oraz PM – za którą odpowiednio w 80% i 100% odpowiadają pojazdy z silnikiem Diesla (stanowiące 60% floty poruszającej się po Tokio]. Z tego względu,

³¹ T. Asano: *Current overview of ITS in Japa. Toward the Launch of Full – Scale Services in 2007*. W: <http://www.go-etc.jp>

³² *Report on Environmental Protection Efforts 2009. Promoting Sustainability in Road Transport in Japan*. Japan Automobile Manufacturers Association, s. 21 – 32. W: <http://www.jama->

już w 1999 roku rozpoczęto kampanię „Say NO to Diesel Vehicles”, mającą na celu promocję wykorzystania pojazdów z napędem alternatywnym. W ciągu 4 lat, liczba zarejestrowanych pojazdów LPG w Tokio wzrosła 2.3 raza, a pojazdów CNG – 13 razy³³. Ponadto, od października 2003 roku wprowadzono zakaz wjazdu na obszar metropolii tokijskiej pojazdów z silnikiem Diesla, niespełniających norm i niewyposażonych w dopuszczalne modele filtrów cząstek stałych czy katalizatorów hydrolitycznych³⁴.

Emisję zanieczyszczeń wzmaga również niska średnia prędkość podróży, która dla Tokio wynosi zaledwie 20.2 km/h (w obszarze 23 dzielnic – tylko 17.5 km/h) w godzinach szczytu przy średniej krajowej 35 km/h³⁵. Poruszanie się samochodem osobowym lub ciężarowym po centrum Tokio w godzinach szczytu nie naruszałoby tym samym ustanowionej w 1919 roku, pierwszej regulacji dopuszczalnej prędkości w Japonii, wynoszącej 25.7 km/h. Obecnie obowiązujące przepisy, niezmiennie od 1963 roku, wprowadziły ograniczenie prędkości do 50 km/h w obszarze zurbanizowanym, 60 km/h na drogach krajowych oraz 100 km/h na autostradach³⁶.

Docelowo, dzięki wykorzystaniu rozwiązań logistyki miejskiej oczekuje się, iż do 2015 roku³⁷:

- wskaźnik wykorzystania ładowności samochodów dostawczych wzrośnie z 45% do 50%,
- średnia prędkość poruszania się po drodze w godzinach szczytu w obszarze metropolii tokijskiej wzrośnie do 25 km/h.

Wąskim gardłem Tokio są również pojazdy parkujące, w większości przypadków nielegalnie, na ulicach, szczególnie w Centralnych Dystryktach Biznesowych (Central Business Districts – CBD). Badania przeprowadzone w dzielnicy Chiba wykazały, że w 90% przestrzeń parkingowa wykorzystywana jest nielegalnie, co nasila zjawisko kongestii, zwiększa liczbę wypadków i zakłóca przejazd innych pojazdów³⁸. Mimo to, mandaty za

english.jp/publications/index.html; Y. Kanemoto, K. Hasuike, T. Fujiwara: *Road Transport and Environmental Policies in Japan*. RIETI Discussion Paper 2009, s. 2 – 8. W: www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/01e003.pdf

³³ In *Introducing Diesel Vehicle Control*, s. 8 – 31. W: http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/pdf/G/diesel_vehicle.pdf

³⁴ T. Sato, S. Hino: *A spatial CGE analysis of road pricing in the Tokio Metropolia Area*. „*Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*” 2006, nr 6, s. 608. W: http://www.easts.info/online/journal_06/608.pdf

³⁵ *Measures against Vehicle Pollution*, 2006, s. 60. W: http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kouhou/env/eng_2006/pdf/012.pdf

³⁶ S. Thaneseen, S. Kagaya, K. Uchida, T. Hagiwara: *Evaluation of Speed Limit on Hokkaido Road*. „*Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*” 2007, nr 7, s. 2799 – 2800. W: <http://ws3-er.eng.hokudai.ac.jp/egpsee/alumni/abstracts/Suthipun2.pdf>

³⁷ M. Browne, T. Niemoto, J. Visser, T. Whiteing: *Urban Freight Movements and Public – Private Partnerships*. Third International Conference on City Logistics, Madera 2003. W: <http://www.citylogistics.org>

³⁸ T. Hyodo, Y. Takahashi: *A study on characteristics and transportation management policies of on – street – parking in CBD*. S. 2. W: <http://www2.kaiyodai.ac.jp/~hyodo/032.pdf>

nielegalne parkowanie oraz ograniczenie czasu postoju dzięki zainstalowaniu parkomatów barwy białej (rysunek 2) wprowadzono w centrum Tokio dopiero w czerwcu 2006 roku. W ciągu pierwszych 3 miesięcy, nastąpiła redukcja przypadków nielegalnego parkowania na głównych arteriach w metropolii o 73.9%, zwiększenie średniej prędkości poruszania się pojazdów o 9.5% oraz zmniejszenie kongestii o 27.3%³⁹.



Rysunek 2. Parkomat w centrum Tokio

Źródło: <http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/foreign/parking/kamotu.htm>

Innym rozwiązaniem, zastosowanym w dzielnicy Marunouchi jest wykorzystywanie parkingów podziemnych oraz zatrudnienie w budynkach biurowców dodatkowych pracowników do pomocy przy wyładunku przesyłek i dostarczeniu ich przy użyciu wind towarowych do właściwego odbiorcy, odciążając w tym zakresie kierowcę pojazdu. Skutkiem tego było zmniejszenie średniego czasu parkowania z 15 do niecałych 3 minut oraz redukcja nielegalnego parkowania na ulicach o 46%.

Skuteczną alternatywą jest z kolei współużytkowanie przestrzeni parkingowych przez samochody ciężarowe i dostawcze w centrum Tokio. Polega to na tym, że w określonym czasie, poza godzinami szczytu, pojazdy te mogą parkować w miejscach przeznaczonych w pozostałe godziny dla pojazdów osobowych⁴⁰. W tym celu wykorzystywane są również stanowiska postojowe dla taksówek.

5. Zakończenie

Na obszarze metropolii tokijskiej, mimo znacznie zajmowanej przestrzeni oraz dużej gęstości zaludnienia, z powodzeniem wdrożono wiele rozwiązań, wykorzystujących centra konsolidacji ładunków, rozwiązania teleinformatyczne, organizacyjne czy w zakresie przepisów prawnych, które znacząco wpłynęły na podwyższenie sprawności i efektywności

³⁹ *Elements of a city parking Policy*. “Environmental Pollution (Control and Prevention) Authority, 5 luty 2009, s. 6. W: <http://old.cseindia.org>

⁴⁰ M. Shimizu, T. Hyodo, Y. Hagino, H. Kuse, H. Takebayashi: *Study of delivery distribution in the central area by Tokyo Metropolita Freight Survey*. 2007. W: http://www.citylogistics.org/CityLogistics2007/Presentation/28_Shimizu.pdf

oraz optymalizację systemu dystrybucji towarów na terenach zurbanizowanych, przyczyniając się jednocześnie do poprawy jakości życia ludności, zmniejszenia kongestii czy emisji zanieczyszczeń.

Literatura

1. Korcelli P.: *Megamiasta*. PAN, Warszawa 2008.
2. Kowalewski A. T.: *Rozwój zrównoważony w procesach urbanizacji*. W: „Nauka” 2005, nr 1.
3. Richie D.: *Tokio: A view of the City*. Reaktion Books, Londyn 1999.
4. Rzeczyński B.: *Logistyka miejska XXI wieku*. „Logistyka” 2002, nr 3.
5. Szoltysek J.: *Dylematy stosowania logistyki w największych metropoliach świata – cz. 1*. W: „Logistyka” 2007, nr 2.
6. [http:// old.cseindia.org](http://old.cseindia.org)
7. [http:// www.jama-english.jp/publications/index.html](http://www.jama-english.jp/publications/index.html)
8. <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/komunikacja-publiczna/1881-obszary-dysfunkcji-systemu-transportowego-miasta-cz-i?start=1>
9. <http://home.wmin.ac.uk/transport/download/istpa.pdf>
10. <http://pl.wikipedia.org/Wiki/Tokio>
11. <http://sciencelinks.jp>
12. <http://ws3-er.eng.hokudai.ac.jp/egpsee/alumni/abstracts/Suthipun2.pdf>
13. <http://www.agenda21.waw.pl>
14. <http://www.citylogistics.org>
15. http://www.easts.info/on-line/journal_06/4317.pdf
16. <http://www.etcproceedings.org>
17. <http://www.eu-portal.net>
18. <http://www.gazeta.jp/pdf/stacje1.pdf>
19. <http://www.go-etc.jp>
20. <http://www.heartland.org>
21. <http://www.megatransgroups.com/Symposium/PPT/Japan.pdf>
22. <http://www.nissan.co.jp>
23. <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/01e003.pdf>
24. <http://www.tokyo.nasze-szablony.info>
25. http://www.uic.edu/cuppa/cityfutures/papers/webpapers/cityfuturespapers/session3_4/3_4whic harethe.pdf
26. <http://www.unhabitat.org.pl>
27. <http://www2.kaiyodai.ac.jp>
28. http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kouhou/env/eng_2006/pdf/012.pdf
29. <http://www3.uj.edu.pl/alma/alma/85/15.pdf>

APPLICATION OF SOLUTIONS FROM THE RANGE OF CITY LOGISTICS AS A WAY OF ELIMINATING GOODS DISTRIBUTION PROBLEMS BASED ON THE EXAMPLE OF TOKYO METROPOLIS

Summary

Formed in 1943, the Tokyo Metopolis is the most populated urban area in the world. As a consequence, it faces many challenges related to freight transport within the city regions. The distribution system in Tokyo has evolved since its beginning in the 1960's, when the first Public Distribution Business Centres were built. Currently, the major problems in the Tokyo Metropolitan Area are: traffic congestion, pollution emission and illegal parking of delivery trucks, which increase the inefficiency of transport activity. The paper focuses on describing selected city logistics solutions, already applied in Tokyo, that contribute to lowering the air pollution and congestion and raise urban freight transport service standards.