

Krzysztof WITKOWSKI  
Uniwersytet Zielonogórski  
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sulechowie

## ROZWIĄZANIA SMART W LOGISTYCE MIEJSKIEJ W ASPEKCIE ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

### SMART SOLUTIONS IN CITY LOGISTICS IN THE ASPECT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

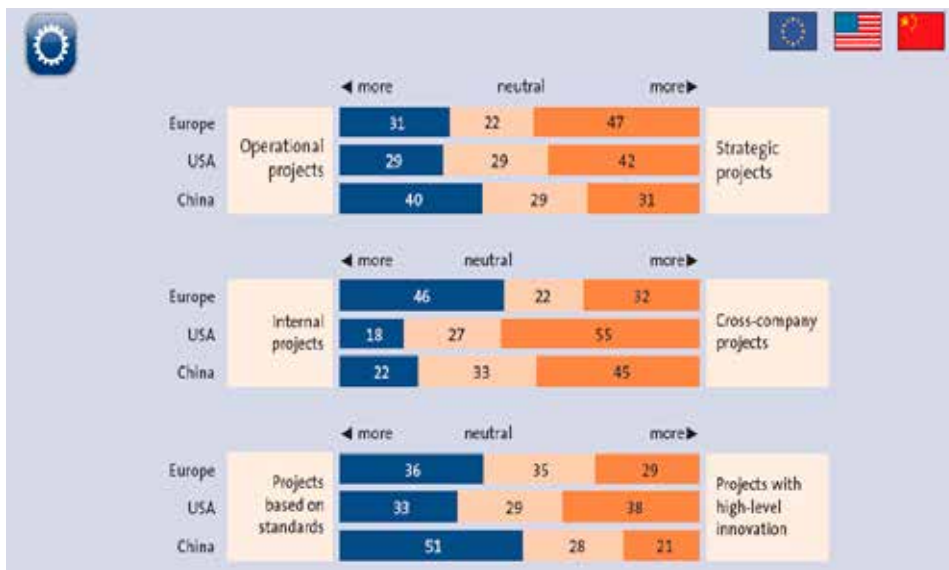
**ABSTRACT:** The aim of the paper is to present some smart solutions which could be recognised as innovative solutions in both areas: technology and organisation. The above mentioned solution could be implemented by logistics, especially city logistics. However, there are two different topics with different meanings: sustainable development and the innovations – the concept of sustainability and innovation have important characteristic in common. Both terms represent concepts that are often poorly defined but they have positive connotations in most cases. The innovations and sustainable development are used as actual or supposed problem solvers in crises where a possible, immediate course of action is not discernible.

**KEY WORDS:** city logistics, sustainable development, smart

## Wprowadzenie

W dobie globalizacji bardzo istotną rolę zaczyna odgrywać logistyka. Dotyczy to nie tylko funkcjonowania pojedynczych przedsiębiorstw, ale również gospodarki krajowej, a nawet i światowej. Rozpatrując rozwój zrównoważony w aspekcie logistyki, istotnego znaczenia nabiera logistyka miejska, ponieważ koncepcja zrównoważonego rozwoju jest nierozzerwalnie związana z problematyką miast. Miasta są skupiskiem i miejscem koncentracji społeczności. To na ich terenach kumulują się procesy urbanizacyjne, jednocześnie tworząc skomplikowany system społeczny, ekologiczny, ekonomiczny i przestrzenny przyczyniając się do niekorzystnych interakcji pomiędzy środowiskiem przyrodniczym a gospodarczym (Słodczyk, Jakubczyk 2005). Rozwój i ekspansja przestrzenna miast była jedną z przyczyn zaburzenia równowagi środowiska naturalnego, a podejście antropocentryczne i próba zupełnego uniezależnienia się od wpływu środowiska doprowadziły do pogorszenia się warunków życia, obciążeń komunikacyjnych, niszczenia ekosystemów i jakości środowiska na terenach miast (Tundys 2008).

Innowacyjność jest dziś synonimem postępu i nowoczesności w każdym obszarze – od sfery społecznej, poprzez system edukacyjny, do sfery gospodarczej. W nauce i gospodarce poszukuje się nowych rozwiązań, które przyczyniłyby się do uzyskania przewagi konkurencyjnej na rynku i tym samym podniosły poziom rozwoju gospodarczego i społecznego oraz zapewniły wysoką jakość życia. „Innowacja to różnica pomiędzy liderami i naśladowcami” – mawiał Steve Jobs, słynny prezes Apple (Raport 2011). Potwierdzeniem tego mogą być wykresy zaprezentowane na rysunku 1, z którego wynika, że najwięcej projektów opartych na innowacjach i wysokich technologiach jest wdrażanych w USA i dzięki temu gospodarka USA jest przodującą gospodarką świata.



Rys. 1. Koncentracja na projektach strategicznych i innowacyjnych w przedsiębiorstwach UE, USA oraz Chin

Źródło: *Trends and strategies in global logistics networks. VIII. International Logistics and Supply Chain Congress, Istanbul 2010.*

Unia Europejska potrzebuje bazy przemysłowej i technologicznej, by dostarczać obywatelom w UE i poza jej granicami rozwiązania w dziedzinie bezpieczeństwa, ale również w zakresie komunikacji i przemieszczania się w obszarach coraz bardziej zurbanizowanych (Jakabova, Hrablik-Chovanova, Urdziková 2010).

## Zrównoważony rozwój

Pojęcia rozwoju zrównoważonego użyto po raz pierwszy w trakcie trwania konferencji w Sztokholmie w 1972 r. Jednak wówczas nie zdefiniowano go precyzyjnie, a brak jednoznacznej definicji jest powodem ogólności jego ujęcia. Obecnie spotkać można

różne definicje, a co za tym idzie odmienne sposoby rozumienia pojęcia (Burchart-Ko-rol 2011). Mimo to można powiedzieć, iż przy definiowaniu tego pojęcia znaczenie mają relacje rozwoju zrównoważonego i trwałego do wzrostu gospodarczego, a także cechy oraz elementy składowe określające treść i obszar owego terminu.

W czerwcu 2001 r. Rada Europejska, obradująca w Göteborgu, zatwierdziła zaproponowaną przez Komisję Strategię UE dotyczącą zrównoważonego rozwoju (SZR), która stanowiła uzupełnienie przyjętej rok wcześniej Strategii lizbońskiej. SZR dotyczyła sposobów zapewnienia dobrobytu oraz rozwoju gospodarczego Europy w obliczu takich wyzwań, jak zmiany klimatu, ubóstwo czy zagrożenia dla zdrowia.

Rok po odnowieniu Strategii lizbońskiej w 2005 r., która przyjęła formę partnerstwa Komisji Europejskiej i państw członkowskich na rzecz wzrostu gospodarczego i zatrudnienia, dokonano także przeglądu SZR. W rezultacie, w czerwcu 2006 r. Rada Europejska przyjęła odnowioną Strategię zrównoważonego rozwoju UE, skierowaną do rozszerzonej wspólnoty i uwzględniającą szerszy, globalny wymiar podejmowanych wyzwań. Nowa SZR opiera się na ścisłym współdziałaniu z odnowioną Strategią lizbońską, ponieważ celem obu strategii jest wspieranie zmian strukturalnych koniecznych do tego, by gospodarki państw członkowskich mogły rozwijać się w sposób gwarantujący zwiększanie dobrobytu i poprawę jakości życia, przy zachowaniu sprawiedliwości między pokoleniami oraz uwzględnieniu potrzeby ochrony środowiska.

Do głównych celów odnowionej SZR zalicza się działania w zakresie: ochrony środowiska, sprawiedliwości i spójności społecznej, dobrobytu gospodarczego oraz realizacji zobowiązań w skali międzynarodowej (*The identification procedure...* 2011). Wdrażanie SZR powinno mieć charakter horyzontalny w stosunku do realizacji wszystkich polityk i strategii na poziomie UE i państw członkowskich. Jednocześnie sukces nowej SZR zależeć będzie w dużej mierze od jej starannego i przemyślanego włączenia do krajowych narzędzi realizacji polityki w obszarze zrównoważonego rozwoju (Vidová, Urdziková, Molnárová 2008).

Mimo że innowacyjność i rozwój zrównoważony to różne pojęcia, ich znaczenie dla gospodarki, nauki, postępu jest ogromne. Oba te pojęcia stają się coraz lepiej zdefiniowane i opisane w literaturze. Posiadają pozytywne konotacje z wieloma dziedzinami nauki i gospodarki. Postrzegane są również jako środki rozwiązywania problemów i stanów kryzysowych.

Założenia dotyczące zrównoważonego rozwoju, mówiące o istnieniu współzależności między rozwojem społecznym, gospodarczym, ekologicznym oraz przestrzennym, posiadają zbiór cech, czyli kodeks zasad i umownych granic. Różni autorzy klasyfikują zasady zrównoważonego rozwoju według własnego podejścia, jednak z reguły kryteria podziału są dość podobne i obejmują tematykę ochrony środowiska, ekonomiczną, a także społeczną. Zasady zrównoważonego rozwoju, dokumenty zawierające owe zasady oraz charakterystykę zasad szerzej zaprezentowała A. Skowrońska (2009).

W zgodzie z przyjętą koncepcją zrównoważonego rozwoju, który to generuje wizję ładu zintegrowanego, rozwój ów przejawia się w podążaniu do sprawności w gospodarce, harmonii społecznej, równowagi w przyrodzie, kształtowania struktur prze-

strzennych w taki sposób, aby przeciwdziałać chaotycznej, bezmyślnej zabudowie, a gwarantować ochronę środowiska naturalnego. Ów rozwój można rozpatrywać na kilku płaszczyznach, którymi są:

- cele i ograniczenia środowiskowe, społeczne i ekonomiczne;
- sektory: publiczne, prywatne i pozarządowe;
- kapitał: przyrodniczy, społeczny, kulturowy, finansowy i rzeczowy.

Płaszczyzny te są od siebie zależne, wzajemnie się uzupełniają i przenikają.

Ład w sensie fizycznym i filozoficznym jest cechą przyrodzoną człowieka, a jego pojęcie czy zdefiniowanie jest niezmiernie złożone. W istocie chodzi o stan umysłu i świadomości. Język polski oferuje nam następującą wykładnię ładu: jest to najpierw harmonijny układ rzeczy, a dopiero w rozwinięciu definicji – porządek, czyli regularny układ, rozkład, rozstawienie rzeczy itd. Stąd słowo „ład” ma wyraźne konotacje estetyczne i jakościowe (Skowrońska 2009).

Można przyjąć, że każdy ład – z poszczególnych dziedzin – który nas interesuje, opisywany jest przez wskaźniki charakteryzujące takie zagadnienia, jak:

1. w zakresie ładu środowiskowego – uwzględnienie ekologii w planowaniu przestrzennym, ochrona przyrody, ochrona i zrównoważony rozwój lasów, ochrona gleb, ochrona zasobów kopalin i wód podziemnych, bezpieczeństwo biologiczne, korzystanie z energii odnawialnej, jakość wód i powietrza, ochrona przed powodzią, gospodarka odpadami;

2. w zakresie ładu gospodarczego – struktura zatrudnienia, zużycie energii i surowców, generowanie zysków, rolnictwo, infrastruktura, przedsiębiorczość i struktura gospodarki, dostępność produktów i usług i ich ekologiczność;

3. w zakresie ładu społecznego – starzenie się ludności, demografia, rozwój i edukacja, aktywność ekonomiczna społeczeństwa, poziom i standardy życia, ubóstwo, ład publiczny i bezpieczeństwo.

## System logistyczny miasta

System logistyczny miasta należy rozumieć w sensie miejskiego wyposażenia infrastrukturalnego, które niezbędne jest do funkcjonowania łańcuchów i sieci dostaw na terenie miasta oraz stwarza warunki do efektywnego zarządzania nimi, a także które niezbędne jest do obsługi potoków osobowych na terenie miasta i zarządzania nimi (Szymczak 2001). Przewiduje się, że do 2050 r. 70% ludzi będzie mieszkać w miastach. Powstanie dwadzieścia siedem megamiast z liczbą mieszkańców sięgającą 10 milionów osób i więcej. Dziś jest takich miast dziewiętnaście.

Logistyka miejska stanowi narzędzie rozwiązywania problemów funkcjonowania tak wysoce zurbanizowanych obszarów – mikroregionów – jakimi są aglomeracje miejskie. Logistyka miejska proponuje zastąpienie dotychczasowego nieskoordynowanego układu potoków przewozów przez zorientowany na klienta (tu: mieszkańca miasta), skoordynowany pomiędzy przedsiębiorstwami lokalny system logistyczny, który jest szczególnie

wrażliwy na potrzeby aglomeracji miejskiej. Logistyka w odniesieniu do aglomeracji wskazuje na konieczność zapewnienia optymalnych powiązań produkcyjno-przestrzennych, z uwzględnieniem kosztów, wydajności i usług świadczonych poszczególnym podmiotom, zakładając ekonomiczny i ekologiczny rozwój regionu. Celem logistyki miejskiej jest zatem połączenie w jedną sterowalną całość aktywności wszystkich podmiotów gospodarczych działających na terenie miasta i zarządzanie tą siecią zdarzeń w sposób zapewniający pożądaną jakość życia i gospodarowania w mieście przy minimalnym poziomie kosztów, ale z uwzględnieniem wymogów ekologii.

W skierowanych na budowanie trwałego rozwoju działaniach lokalnych władz samorządowych jedno z ważniejszych miejsc zajmuje właściwe gospodarowanie infrastrukturą logistyczną miasta. Logistyka miejska ze swym kompleksowym, całościowym podejściem do zarządzania miastem wydaje się być idealnym rozwiązaniem do wdrażania zasad rozwoju zrównoważonego w mieście.

W mieście istnieje wiele różnych środków transportu (samochody osobowe, samochody dostawcze, autobusy, tramwaje i inne). Mieszkańcy miast i sąsiednich miejscowości próbują dojechać do pracy, szkoły, urzędu, zrealizować dostawę, znaleźć miejsce do parkowania, a efektem tego jest więcej zanieczyszczeń, czas stracony w korkach, większe zużycie paliwa. Rozwiązaniem jest zintegrowany system transportu w mieście, który wynikałby z realizacji zasad zrównoważonego rozwoju. Coraz częściej spotykamy się z sytuacją, gdzie występuje jeden operator transportu w mieście. Jeden operator może zapewnić i dbać o właściwą synchronizację danych w czasie rzeczywistym. Ważne jest skuteczne planowanie tras przejazdu pojazdu, ale również godzin, w których te przejazdy są realizowane. Chodzi tu zarówno o planowanie komunikacji miejskiej, jak i o służby komunalne oraz służby zaopatrzenia przedsiębiorstw i instytucji funkcjonujących w mieście. Zmiany organizacyjne oraz wprowadzanie nowości technicznych mogą znacznie usprawnić ruch w centrum miasta. W tym aspekcie istotne jest tworzenie korytarzy komunikacyjnych i punktów węzłowych umożliwiających niezakłócone przepływy (Kauf 2009).

Jeżeli zatem uznać, że miasto jest obszarem integrującym w przestrzeni gospodarczej, w tym ekonomicznej, każdą działalność związaną z gospodarowaniem zasobami rzeczowymi i ludzkimi, to zadaniem logistyki miejskiej jest połączenie w jedną sterowalną całość wszystkich aktywności tych podmiotów gospodarczych, które odpowiedzialne są za zapewnienie należytych warunków tego gospodarowania. Logistyka miejska ma u swych podstaw te elementy teorii logistyki jako metody zarządzania, które tworzą przejrzystą strukturę organizacji i zarządzania zasobami miasta. Trudno sobie dzisiaj wyobrazić brak systemowych rozwiązań w obrębie infrastruktury miasta, i tej gospodarczej, i tej społecznej. Nadto można sformułować tezę, że logistyka miejska warunkuje dalsze procesy otwierania się miast na dyfuzję innowacji czy funkcjonowanie miast w sieci (Szymczak 2001). W logistyce miejskiej uwzględnia się zatem transport, magazynowanie, przestrzenną konfigurację sieci, sieć telekomunikacyjną, gospodarkę komunalną, zaopatrzenie w nośniki energii i wodę, utylizację odpadów, inaczej mówiąc – wszystkie te działania, które składają się na dzienny cykl życia miasta jako przestrzeni

ekonomicznej, społecznej i kulturowej. Przyjmuje się, że na koszt logistyczny składa się w 75% koszt transportu. Możemy powiedzieć, że transport w mieście to swoisty krwiobieg organizmu miejskiego, stąd szczególną uwagę skupia się w ostatnich latach właśnie na systemie transportowym w logistyce miejskiej.

System transportu miejskiego wykorzystuje coraz częściej nowoczesne narzędzia informatyczne. Można mówić o systemie informacji we wspomaganiu zarządzania transportu miejskiego. Współczesny system informacji wspierający logistykę miejską może korzystać z nowoczesnych technologii informatycznych o uniwersalnym przeznaczeniu i o przeznaczeniu na użytek logistyki oraz z technologii zorientowanych na potrzeby logistyki miejskiej. W dobie postępującej cyfryzacji procesów regulacyjnych w logistyce ważne jest pojęcie telematyki. Stanowi ono połączenie słów „telekomunikacja” i „informatyka” (technologie informatyczne), które wskazuje na jednoczesne stosowanie technologii informatycznych i telekomunikacyjnych w określonych dziedzinach życia gospodarczego (Lenort, Feliks 2010).

## Przykłady wdrożeń

Logistyka miejska nabiera istotnego znaczenia, ponieważ koncepcja zrównoważonego rozwoju jest nierozdzielnie związana z problematyką miast, a także dlatego, że w miastach żyje coraz więcej i więcej ludzi (Witkowski 2010). Działania logistyków sprowadzają się do znajdowania kompromisu kosztowo-obsługowego w procesach przepływów materiałów, osób i informacji. M. Christopher (1996) cel logistyki sprowadza do zapewnienia dostępności, która ma wymiar nie tylko czasowy i przestrzenny, ale także efektywnościowy (koszty dostępu). Logistyka zapewnia fizyczną dostępność do dóbr i usług publicznych m.in. poprzez stosowanie specjalnych opłat w celu ograniczenia użytkowania pojazdów, a w związku z tym zmniejszenia kongestii. Obecnie wyróżnia się sześć rodzajów opłat związanych z kongestią występującą na drogach kołowych (Szołtysek 2007): za przejazd (przebytą trasę) drogą wykazującą regularnie wysoki poziom zatłoczenia; strefowe, ograniczające swobodny dostęp do strefy miejskiej; pobierane w różnych punktach wejść do strefy miejskiej; za postój pojazdu; pobierane w przypadku istnienia alternatywnej drogi I klasy.

Przykładem może być Londyn, którego władze postanowiły ograniczyć liczbę pojazdów prywatnych poruszających się po jego centrum oraz wpłynąć na podział zadań przewozowych pomiędzy indywidualny transport osobowy i publiczny transport zbiorowy poprzez wprowadzenie opłat za wjazd do miasta. Opłata pobierana jest za wjazd do wyznaczonej strefy i obowiązuje w godzinach od 7.00 do 18.30 od poniedziałku do piątku z wyłączeniem dni świątecznych. Wysokość opłat ustalono na 5 GBP, którą kierowca udający się do centrum lub przez nie przejeżdżający uiszcza tylko raz dziennie. Na obrzeżach strefy płatnej i na jej obszarze działa 230 kamer, które monitorują 98% strefy. Dzięki specjalnym rozwiązaniom technicznym odczytują one – nawet przy niedostatecznym świetle – tablice rejestracyjne poruszających się pojazdów. Obrazy

z kamer przekazywane są do centrali londyńskiego transportu, gdzie po rozpoznaniu skojarzone zostają z zapisami w bazie danych kierowców, którzy wnieśli opłatę (*Transport for London...*).

Innym przykładem jest Oslo, które ograniczyło kongestię poprzez wprowadzenie opłaty ekologicznej za wjazd samochodem do centrum tej stolicy. Opłata pobierana jest w 19 punktach przez dyżurujących tam inkasentów lub automaty przyjmujące monety, a 20% uzyskiwanych z niej przychodów przeznacza się na poprawę funkcjonowania publicznego transportu zbiorowego. Następny przykład pochodzi z Japonii, gdzie ograniczono kongestię przez ustanowienie opłat za używanie środowiska i przejazdu na dalekie odległości. W 2001 r. wprowadzono elektroniczny system pobierania opłat na drogach ekspresowych. W grupie ośrodków stosujących finansowe narzędzia wpływu na wielkość kongestii w miastach można pokazać również miasta północnoamerykańskie. W USA od początku lat dziewięćdziesiątych XX w. congestion pricing jest podstawowym elementem sterowania ruchem (ponad 1000 punktów pobierania opłat). Głównym tematem dyskusji nad zarządzaniem ruchem jest wielkość opłat (variable pricing) (Szołtysek 2007).

Kolejnym obszarem wdrożeń rozwiązań logistycznych w zarządzaniu miastem jest telematyka. Rozwiązania z zakresu telematyki zastosowano m.in. w systemie komunikacji zbiorowej w Helsinkach. Ustanowiono priorytety dla ruchu środków komunikacji publicznej na sygnalizatorach oraz wprowadzono bieżącą informację dla pasażerów. Efekty zastosowania systemu widoczne są w postaci podniesienia poziomu usług transportu publicznego, szczególnie gdy idzie o czas przejazdu oraz punktualność oraz poprawę wykorzystania taboru i zmniejszenie szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne miasta.

Innym miastem, które wprowadziło podobne rozwiązania jest Kurytyba w Brazylii, gdzie komunikacji zbiorowej nadano bezwzględne pierwszeństwo nad transportem indywidualnym. Poza tradycyjnymi charakterystykami systemu komunikacji publicznej, na uwagę zasługuje fakt, że każdy kto ubiega się o uzyskanie lub przedłużenie zezwolenia na działalność gospodarczą musi uwzględnić w projekcie wpływ tej działalności na ruch uliczny i infrastrukturę transportu. Kolejnym miastem, które wdrożyło rozwiązania racjonalizujące komunikację zbiorową i indywidualną jest Madryt. Wydzielono tam pasy ruchu dla pojazdów o większym napełnieniu oraz pasy ruchu dla autobusów. Pasy te są odgródzone od pozostałych pasów ruchu nieprzejezdnymi barierami (Szołtysek 2007).

Coraz częściej spotkać można przykłady przedsiębiorstw logistyki miejskiej i konsolidacji przewoźników. W Niemczech propagowane są projekty systemów dostaw towarów realizowane przez partnerstwo między wykonawcami logistycznymi, które redukuje liczbę samochodów dostawczych i poprawia jakość środowiska naturalnego miasta. Partnerstwo to, nazywane w Niemczech City Logistik Companies, działa już w Berlinie, Bremie, Ulm, Kassel i Freiburgu. System konsolidacji przewoźników wdrożono również w Japonii w Tenjin. Skutecznie udało się wdrożyć miejski system logistyczny w przewozie ładunków w Kanadzie. Przykładem mogą być miejskie centra konsolidacyjne w Vancouver i Saskatoon. Opracowany w Kanadzie program planowania

transportu ułatwia podejmowanie optymalnych decyzji planistycznych i operacyjnych związanych z konsolidacją ładunków, doбором środka transportu i przewoźnika oraz wspólnym wykorzystaniem zasobów transportowych (Taniguchi, Thomson 2001).

Można podać również przykłady „modernizacji” tras przejazdu przez miasto w postaci takich elementów jak: strefy ograniczonej prędkości, przewężenia na drodze, szykany, „wysepki”, progi zmniejszające prędkość i wiele innych rozwiązań stosowanych z myślą o poprawie bezpieczeństwa drogowego.

Realizacja funkcji logistyki ma na celu podwyższenie jakości życia mieszkańców i poprawę pracy podmiotów gospodarczych, przy jednoczesnej eliminacji zbędnych przewozów, skracaniu czasu przemieszczania, ograniczaniu zapasów i obniżaniu cen usług świadczonych dla miasta (Witkowski, Kiba-Janiak 2011).

## **Innowacyjne rozwiązania służące logistyce miejskiej**

Innowacyjne rozwiązania dla potrzeb logistyki miejskiej nierzadko utożsamiane są z pojęciem „smart”, co najczęściej tłumaczone jest na język polski jako „inteligentne”, „mądre” (warto dodać, że chodzi o „inteligentne”, „mądre” w znaczeniu „sprytne”, „bystre”). Przykładem innowacyjnych rozwiązań wdrażanych do praktyki gospodarczej jest proponowana przez IBM idea mądrzejszego świata. Są to innowacyjne rozwiązania m.in. dla biznesu, administracji, edukacji, ochrony zdrowia. Nie zawsze należą do nich usprawnienia technologiczne. Bywa, że są to zmiany organizacyjne, funkcjonalne. Celem jest zaproponowanie rozwiązania, które zapewni przewagę nad konkurencją, nową jakość czy zwiększy wartość dodaną. Chodzi o to, żeby być mądrzejszym, sprytniejszym od innych. Sposób osiągnięcia celu leży we właściwym, umiejętnym wykorzystaniu istniejącej technologii i rozwiązań organizacyjnych. Uzyskać to można poprzez koordynację i integrację wielu na pozór różnych systemów, takich jak m.in. system komunikacji miejskiej, system zaopatrzenia miasta w wodę oraz odprowadzania ścieków, system edukacji w mieście, system ochrony zdrowia i wiele innych. Rozwiązania te w znacznej części dotyczą funkcjonowania miasta i stąd pojawiło się pojęcie „smart city” („smart cities”). W dużych miastach znajdziemy niemal wszystkie istotne aspekty idei mądrzejszego świata: inteligentne szkolnictwo, inteligentną służbę zdrowia, inteligentną gospodarkę wodną i ściekową, inteligentny transport publiczny, inteligentną administrację publiczną i inne.

Niektóre miasta rozpoczynają transformację od systemu transportu. Sztokholm, Dublin, Singapur i Brisbane współpracują z IBM przy opracowywaniu inteligentnych systemów obejmujących szereg innowacyjnych rozwiązań – od narzędzi prognostycznych, poprzez karty inteligentne aż po pobór opłat w celu ograniczenia ruchu i ilości zanieczyszczeń. Nowy Jork, Syracuse, Santa Barbara i St. Louis to miasta, których władze zdecydowały się na zastosowanie narzędzi analitycznych, systemów bezprzewodowych i monitoringu wideo w celu poprawy skuteczności walki z przestępczością i usprawnienia koordynacji działań w sytuacjach kryzysowych. W Sztokholmie inteligentny



system ruchu drogowego ograniczył występowanie korków o 20%, emisję szkodliwych substancji o 12%, a ponadto radykalnie zwiększył poziom wykorzystania transportu publicznego. W Londynie system zarządzania zatorami w ruchu ograniczył natężenie ruchu do poziomu z połowy lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku. W Singapurze system predykcji ruchu wspomaga wyznaczanie objazdów i zarządzanie ruchem w skali całego miasta, zapobiegając poważnym zatorom (IBM, *Mądrzejszy świat...*).

Mimo że w wielu krajach infrastruktura drogowa jest dobrze rozwinięta, to pewne jej obszary stanowią element krytyczny systemu transportowego. Ruch kołowy w miastach jest tak duży, że w samych Stanach Zjednoczonych ludzie unieruchomieni w korkach ulicznych tracą łącznie 3,7 miliarda godzin rocznie i marnują 8,7 miliarda litrów paliwa. W 2010 r. liczba aut na świecie przekroczyła 1 miliard. Zjawisko kongestii transportowej jest coraz powszechniejsze w coraz większej liczbie miast. Niesie to zagrożenia dla środowiska naturalnego. Dlatego, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, należy wprowadzać rozwiązania ograniczające szkodliwy wpływ transportu na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę.

Inteligentny system ruchu drogowego może zbierać informacje z różnych elementów tego systemu: o ilości pojazdów na ulicach, o liczbie pasażerów na przystankach i w pojazdach, utrudnieniach w ruchu, zdarzeniach losowych na drogach, o warunkach pogodowych i wiele innych. Poprzez analizę informacji może zaproponować rozwiązania w postaci planowania tras przejazdu, alternatywnych tras dojazdu, a w konsekwencji usprawnić dojazd do pracy, dostarczyć bardziej szczegółowych informacji miejskim planistom, zwiększyć wydajność przedsiębiorstw i podnieść jakość życia w mieście. System taki przyczyni się do rozładowania przeciążenia na drogach, zmniejszenia zużycia paliwa i emisji dwutlenku węgla.

## Podsumowanie

Nowoczesne, innowacyjne rozwiązania stosowane w logistyce, szczególnie w logistyce miejskiej, zostały określone jako rozwiązania smart. Wynika to z ich prostego z założenia podejścia, że dzięki zmianom organizacyjnym, usprawnieniu procesów, wdrożeniu technologii informacyjnych uda się osiągnąć znaczący sukces organizacyjny. Warunkiem sukcesu jest integracja wielu rozwiązań jednostkowych w zwarty system. System taki pozostaje jednak otwarty na kolejnych uczestników, kolejne elementy, nowsze technologie. Elementem decydującym o efektywności całego systemu jest dostęp do informacji, jakość tej informacji oraz jej odpowiednia pielęgnacja. Dostęp do informacji jest coraz bardziej powszechny. Technologia informacyjna pozwala na dostęp do systemu w dogodnym miejscu i czasie. Zmienia to obraz tradycyjnego handlu, biznesu, administracji, edukacji, wprowadzając e-commerce, e-biznes, e-administrację, e-learning i wiele innych rozwiązań. Istotne jest to, że są to rozwiązania na ogół powszechnie dostępne, ale dopiero ich umiejętne wdrożenie i połączenie w jeden spójny system pozwoli uzyskać korzyści synergii.

## Bibliografia

- Burchart-Korol D., 2011, *Significance of environmental LCA method in the iron and steel industry*, „Metallurgija” vol. 50.
- Christopher M., 1996, *Strategia zarządzania dystrybucją*, Agencja Wyd. Placet, Warszawa.
- IBM, *Mądrzejszy świat – inteligentne miasta*, [http://www.ibm.com/smarterplanet/pl/pl/smarter\\_cities/ideas/index.html?re=sph](http://www.ibm.com/smarterplanet/pl/pl/smarter_cities/ideas/index.html?re=sph).
- Jakabova M., Hrablik-Chovanova H., Urdziková J., 2010, *Project management as an instrument in environmentally oriented business*, [w:] *Towards green economy: young researchers perspective*, Litomyšl Seminar Publishing, Prague.
- Kauf S., 2009, *Orientacja marketingowa i logistyczna w zarządzaniu regionem*, Wyd. Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Kompendium wiedzy o logistyce*, 2001, red. E. Gołemska, PWN, Warszawa–Poznań.
- Lenort R., Feliks J., 2010, *Operational production logistics in metallurgical company*. XIV Konferencja Logistyki Stosowanej „Total Logistic Management”, Zakopane.
- Raport: *Top 100 global innovators*, 2001, Forsal.pl (18 listopada 2011).
- Skowrońska A., 2009, *Rola polityki logistycznej państwa we wdrażaniu zrównoważonego rozwoju*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław.
- Ślodyczek J., Jakubczyk Z., 2005, *Rewitalizacja małego miasta w świetle zasad zrównoważonego rozwoju na przykładzie Rudnika*, [w:] *Małe miasta a rozwój lokalny i regionalny*, red. K. Heffner, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Szołtysek J., 2007, *Podstawy logistyki miejskiej*, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Katowice.
- Szymczak M., 2001, *Logistyka miejska*, [w:] *Kompendium wiedzy o logistyce*, red. E. Gołemska, PWN, Warszawa–Poznań.
- Taniguchi E., Thomson R., 2001, *City logistics*, Institute for City Logistics, Kyoto.
- The identification procedure for key managerial competencies in industrial enterprises*, 2011, aut. L. Banasova, D. Caganova, M. Cambal, J. Sujanova, „Annals of DAAAMS” vol. 22, nr 1: *Proceedings of the 22nd International DAAAM Symposium*, Vienna.
- Transport for London*, <http://www.tfl.gov.uk/>.
- Trends and strategies in global logistics networks*. VIII. *International Logistics and Supply Chain Congress*, 2010, Istanbul.
- Tundys B., 2008, *Logistyka miejska*, Wyd. Difin, Warszawa.
- Vidová H., Urdziková J., Molnárová D., 2008, *Assessment as a part of evaluation process of university education*, [w:] *Management, economics and business development in the new European conditions*. VI. *International Scientific Conference*, Brno.
- Witkowski K., 2010, *The aspect of logistics in city infrastructure management*, „Management” vol. 14.
- Witkowski J., Kiba-Janiak M., 2011, *Correlation between city logistics and quality of life as an assumption for a referential model*, [w:] *Proceedings of the 7th International Conference on City Logistics, 7–9 June 2011*, Mallorca.

## ROZWIĄZANIA SMART W LOGISTYCE MIEJSKIEJ W ASPEKCIE ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

ABSTRAKT: Celem artykułu jest przedstawienie rozwiązań typu smart, czyli innowacyjnych wdrożeń w zakresie technologii i organizacji, dostarczanych do naszego codziennego życia za pośrednictwem logistyki, w szczególności logistyki miejskiej. W artykule ukazano wpływ tych rozwiązań na zrównoważony rozwój. Mimo że innowacyjność i zrównoważony rozwój to pojęcia różne, ich znaczenie dla gospodarki, nauki, postępu jest ogromne. Stają się one coraz lepiej zdefiniowane i opisane w literaturze. Posiadają pozytywne konotacje z wieloma dziedzinami nauki i gospodarki. Postrzegane są również jako środki rozwiązywania problemów i stanów kryzysowych.

SŁOWA KLUCZOWE: logistyka miejska, zrównoważony rozwój, smart