

# Technologie mobilne dla łańcucha dostaw

## Wprowadzenie

Podstawowe znaczenie dla funkcjonowania łańcuchów dostaw ma dzisiaj technologia teleinformatyczna (ICT). Współczesne rozwiązania w zakresie ICT, właściwie wdrożone i skonfigurowane, są w stanie zapewnić skuteczny i efektywny przepływ danych, informacji i wiedzy w łańcuchu dostaw. Umożliwiają sprawne zarządzanie informacją i wiedzą. Ułatwiają, przyspieszają i dynamizują procesy integracyjne zachodzące w łańcuchach dostaw, tworząc odpowiednie środowisko do rozwijania tzw. infopartneringu. Technologia ICT stwarza także odpowiednie warunki infrastrukturalne do tworzenia i gromadzenia wiedzy oraz podnoszenia poziomu inteligencji biznesowej łańcuchów dostaw. Technologia ta jest nieustannie rozwijana. W krótkich odstępach czasu pojawiają się kolejne generacje systemów — lepsze, bardziej niezawodne, dające nowe możliwości. Niemal natychmiast po premierze rynkowej trafiają one do przedsiębiorstw i szybko zyskują na znaczeniu.

Od kilkunastu już lat obserwujemy dynamiczny rozwój technologii mobilnych. To ten segment rozwiązań ICT, który opiera się na bezprzewodowej komunikacji pomiędzy urządzeniami. Technologie mobilne wyrosły na gruncie telefonii komórkowej i ona stanowi zasadniczą podstawę ich rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem telefonii komórkowej najnowszej (trzeciej) generacji, w tym najbardziej popularnego jej standardu — UMTS. W telefonii komórkowej trzeciej generacji położono nacisk na poprawę przesyłania danych. To dzięki zaimplementowanym w niej technologiom szybkiej transmisji danych (HSDPA, HSUPA) można mówić o tworzeniu rozległych sieci teleinformatycznych na potrzeby biznesu opartych na urządzeniach mobilnych.

Obecnie mamy jednak do czynienia z jeszcze wieloma innymi technologiami bezprzewodowej transmisji, które w ostatnich latach przyczyniły się znacząco do rozwoju technologii mobilnych, jak np. WLAN czy Bluetooth. Trafiają one szerokim strumieniem także do łańcuchów dostaw, a wraz z nimi aplikacje,

które wspierają zwłaszcza te obszary zarządzania, w których mamy do czynienia z szeroko rozumianą pracą w terenie (*field service*). Można tu wymienić zwłaszcza zarządzanie transportem, zakupy, sprzedaż czy usługi serwisowe.

Celem artykułu jest analiza czynników sprzyjających implementacji technologii mobilnych w łańcuchach dostaw i jej efektów w kategoriach doskonalenia łańcuchów dostaw, a także stopnia wykorzystania technologii mobilnych ze szczególnym uwzględnieniem telefonii komórkowej oraz RFID.

## Potrzeba wprowadzania technologii mobilnych do łańcucha dostaw

Przetwarzanie danych we współczesnych łańcuchach dostaw powinno zostać zorganizowane w taki sposób, aby zrealizować zasadę 3V (*Visibility, Velocity, Versatility*), a więc zapewnić przezroczystość, prędkość działania oraz wszechstronność. Przezroczystość koncentruje się na zasobach, w szczególności zapasach (*inventory visibility*), i oznacza ich widzialność (dosłownie z j. ang.) w łańcuchu dostaw, możliwość dostrzeżenia z dowolnego ogniwa, a więc możliwość monitorowania ich poziomu w całym łańcuchu dostaw. Prędkość oznacza zdolność zaspokojenia potrzeb (*fulfilment velocity*), czy wywiązania się z warunków umowy w krótkim czasie. Wszechstronność z kolei polega na zdolności do współpracy z dostawcami i odbiorcami w obliczu różnych warunków realizacji dostaw (*coordination versatility*). Zasada 3V stanowi trzy filary adaptacyjnych (przystosowujących się) łańcuchów dostaw (*adaptive supply chains*). Według D. Ivanova, B. Sokolova i J. Kaeschela<sup>1</sup> łańcuch dostaw można nazwać adaptacyjnym, jeśli potrafi dostosować się do:

<sup>1</sup> D. Ivanov, B. Sokolov, J. Kaeschel, *A Multi-Structural Framework for Adaptive Supply Chain Planning and Operations Control with Structure Dynamics Considerations*, European Journal of Operational Research, vol. 200, no. 2, 2010, s. 411.

Tabela 1

Rozwiązania informatyczne dla łańcuchów dostaw

Zasięg — z kim można się połączyć	Ktokolwiek, gdziekolwiek				MSCM (w przyszłości)
	Klienci, dostawcy — niezależnie od platformy IT				e-Commerce
	Klienci, dostawcy — identyczna platforma IT			EDI MSCM (teraz)	
	Różne jednostki ulokowane zagranicą				
	Różne jednostki ulokowane w kraju				ERP
	Rozproszone geograficznie jednostki biznesowe przedsiębiorstwa				APS
	W ramach danej jednostki biznesowej				MRP I MRP II
	Przykłady	Wysyłanie wiadomości	Dostęp do informacji	Proste transakcje	Złożone transakcje
	Wysłanie notatki	Sprawdzenie poziomu zapasów	Przyjęcie zamówienia	Przetwarzanie zamówienia	

Źródło: U. Ruhi, O. Turel, *Driving Visibility, Velocity and Versatility: The Role of Mobile Technologies in Supply Chain Management*, Journal of Internet Commerce, vol. 4, no. 3, 2005, s. 113.

- zmian w otoczeniu rynkowym i funkcjonowania w warunkach niepewności,
- zmian w środowisku wykonawczym poszczególnych działań,
- wewnętrznych zmian w samym łańcuchu dostaw poprzez wykorzystanie rezerw strukturalno-funkcjonalnych i lepszą koordynację wynikającą z zakrojonego na szeroką skalę zastosowania technologii informacyjnych, w szczególności internetowych, a w tym technologii mobilnych.

Popularność rozwiązań mobilnych jest już na tyle duża, że mówi się o mobilnym zarządzaniu łańcuchem dostaw MSCM (*Mobile Supply Chain Management*), a więc mobilnej wersji systemów SCM. Wskazać można na szereg czynników, które powodują tak duże zainteresowanie technologiami mobilnymi w zarządzaniu łańcuchem dostaw oraz stymulują ich implementację. Są to<sup>2</sup>:

- potrzeba wewnętrznej integracji procesów biznesowych (w ramach danej jednostki organizacyjnej);
- potrzeba zewnętrznej integracji procesów biznesowych (pomiędzy różnymi jednostkami organizacyjnymi), która jest kłopotliwa nawet dla współczesnych systemów ERP;
- globalizacja, która często wymusza działanie tam, gdzie nie istnieją stałe łącza telekomunikacyjne, stacjonarne sieci przewodowe czy systemy telekomunikacji naziemnej;
- potrzeba zarządzania informacją w czasie rzeczywistym oraz związana z tym potrzeba pozyskiwania i przesyłania danych bezpośrednio z miejsca realizacji danego procesu;
- obsługa nowych procesów biznesowych, co związane jest z wdrażaniem innowacji procesowych;
- ograniczenia przestarzałych systemów (*legacy systems*),
- obniżenie kosztów działalności.

W tabeli 1 przedstawiono Mobile Supply Chain Management na tle innych, popularnych rozwią-

<sup>2</sup> U. Ruhi, O. Turel, *Driving Visibility, Velocity and Versatility: The Role of Mobile Technologies in Supply Chain Management*, Journal of Internet Commerce, vol. 4, no. 3, 2005, s. 101–106.

zań ICT wykorzystywanych w zarządzaniu łańcuchem dostaw z uwzględnieniem zakresu usług i zasięgu komunikacji.

## Potencjalne korzyści z zastosowania technologii mobilnych w łańcuchu dostaw

Technologie mobilne idealnie wpisują się w koncepcję adaptacyjnych łańcuchów dostaw oraz w realizację idei 3V. W zakresie *visibility* technologie mobilne umożliwiają szczegółowe śledzenie przepływu zasobów w każdym przedsiębiorstwie od przyjęcia materiałów, poprzez ich wykorzystanie w procesie produkcyjnym, aż po wydanie wyrobu gotowego. Dzieje się to na bieżąco, gdyż każdy pracownik przyjmujący, wykorzystujący czy przekazujący jakiś zasób na każdym etapie jego przepływu potwierdza wykonaną czynność posługując się w tym celu urządzeniem mobilnym wyposażonym w czytnik kodu kreskowego i/lub moduł identyfikacji radiowej RFID. Dotyczy to zwłaszcza pracowników magazynu, produkcji, kierowców oraz kurierów. W ten sposób na bieżąco można monitorować poziom zapasów materiałów, surowców i części, zapasów produkcji w toku oraz zapasów wyrobów gotowych, w tym także zapasów *in-transit*, a więc tych zasobów, które załadowane zostały na środek transportu i są w trakcie dostawy.

To z kolei przekłada się na *velocity* poprzez zapobieganie sytuacjom braku danego zasobu na stanie magazynu, kiedy jest on potrzebny (*out-of-stock*) i poprzez możliwość szybkiej reakcji na ewentualne zdarzenia tego typu (np. przesunięcie zasobów z innej lokalizacji). Bieżące śledzenie przepływu zasobów<sup>3</sup> pozwala na takie planowanie dystrybucji, aby wypełnić zapisane w umowach warunki dostaw w zakresie czasu, miejsca i dostarczonej ilości. Potwierdzenie ich spełnienia stanowi elektroniczny dowód dostawy przekazywany natychmiastowo do załadowcy. To właśnie technologie mobilne spowodowały, że transport jako działalność o charakterze rozproszonym może być w pełni zintegrowana informacyjnie i decyzyjnie zarówno z przedsiębiorstwem, które jest nadawcą ładunku, jak i tym, które jest jego odbiorcą. *Versatility* z kolei uwidacznia się najwyraźniej w obsłudze klienta. Dzięki technologiom mobilnym łatwiej jest reagować na różnego typu nagłe sytuacje i zdarze-

<sup>3</sup> Śledzenie przepływu zasobów może się odbywać nie tylko w ujęciu sztafetowym: od załadunku, przez przeładunek, po wyładunek, ale także *on-line* z wykorzystaniem nawigacji satelitarnej i systemów telefonii bezprzewodowej: naziemnej (GSM, UMTS) lub satelitarnej.

nia.

Wspomniana wyżej możliwość pełnego kontaktu z kierowcą pozwala reagować w przypadku awarii, a także w elastyczny sposób, *ad hoc* dokonywać zmiany miejsca załadunku czy dostawy. Znajomość dokładnej liczby sztuk poszczególnych rodzajów towarów rozlokowanych w różnych magazynach pozwala odpowiedzieć na nagłe zwiększenie zamówień, a także szybko (z najbliższego względem klienta magazynu) zrealizować ewentualną wymianę towaru w przypadku jego reklamacji<sup>4</sup>. Technologie mobilne wspomagają także pracę personelu, który ma bezpośredni kontakt z klientem, a więc sprzedawców obwoźnych czy pracowników serwisu, a efekty ich pracy momentalnie odwzorowywane są w systemie komputerowym przedsiębiorstwa, co pozwala zaspokajać ich przyszłe potrzeby w zakresie dostępności towarów i części zamiennych.

## Wykorzystanie technologii mobilnych w łańcuchu dostaw

Ostatnio obserwuje się dynamicznie rosnący udział telefonów komórkowych — a zwłaszcza smartfonów<sup>5</sup> — w realizacji zadań biznesowych. Pośród urządzeń mobilnych wykorzystywanych w zarządzaniu łańcuchem dostaw to właśnie one cieszą się obecnie największą popularnością. Badania wskazują, że podobnie jest z komputerami kieszonkowymi oraz technologią komplementarną wobec dwóch wymienionych wcześniej grup urządzeń, czyli sieciami komórkowymi, które służą nie tylko do przesyłania głosu, ale także danych i tym samym do tworzenia rozległych sieci (WAN). Nieco mniejszą popularność wykazują mobilne (a więc pracujące w sieci radiowej) czytniki kodów kreskowych i przenośne odbiorniki systemów nawigacji satelitarnej (np. GPS<sup>6</sup>), które często są także wbudowane w inne urządzenia (np. smartfony). Na kolejnych pozycjach znalazły się: czujniki parametrów

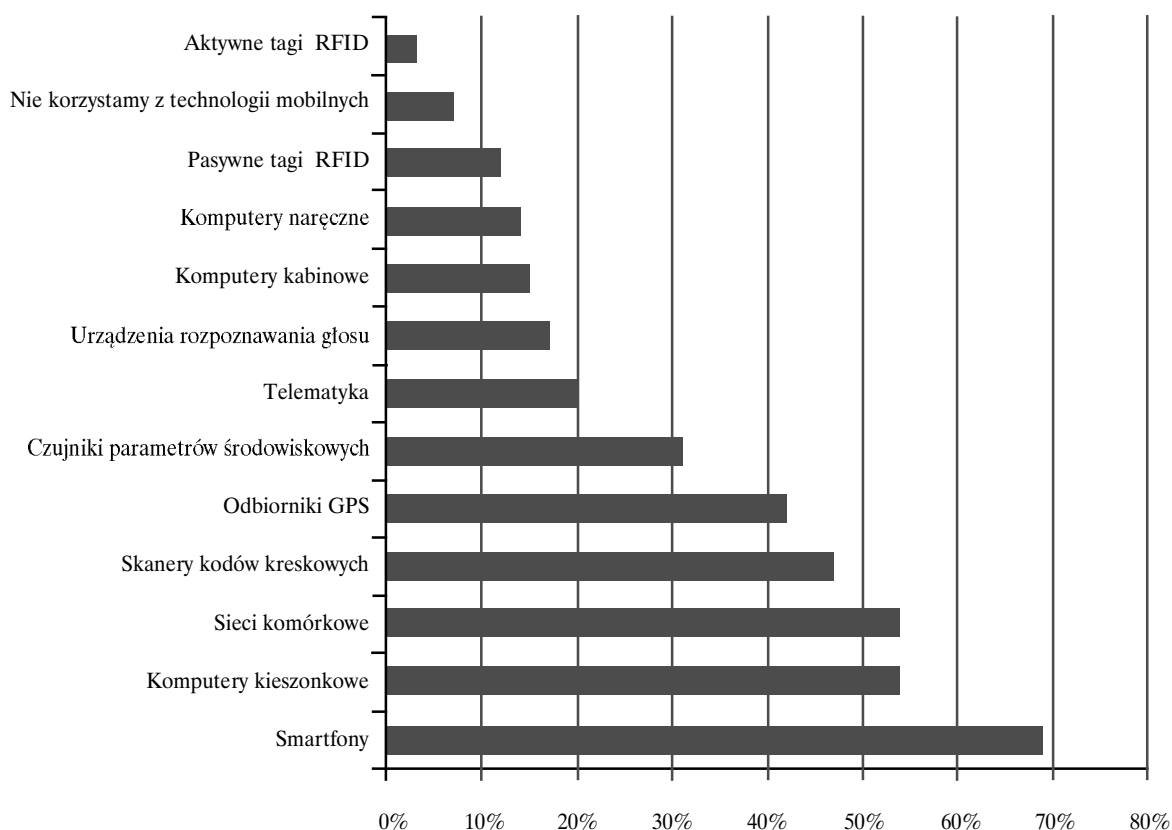
<sup>4</sup> Technologie mobilne umożliwiają sporządzenie na miejscu dokumentacji zdjęciowej uszkodzeń wynikłych w procesie magazynowania i transportu oraz jej niezwłoczne przesłanie do odpowiedniej komórki w przedsiębiorstwie celem szybkiego uwzględnienia reklamacji.

<sup>5</sup> Smartfonem (*smartphone*) nazywa się przenośne urządzenie, będące połączeniem telefonu komórkowego i komputera kieszonkowego (*palmtop*), zapewniające dostęp do wszystkich usług sieciowych, posiadające możliwość otwierania i zapisywania dokumentów w popularnych formatach biurowych, zwykle wyposażone także w cyfrowy aparat fotograficzny i kamerę wideo. Protoplastą smartfonów były komputery kieszonkowe z wbudowanym modułem GSM.

<sup>6</sup> Obecnie dla celów cywilnych dostępne są dwa systemy nawigacji satelitarnej o zasięgu globalnym: amerykański GPS oraz rosyjski Glonass (od 2011 r.). Nowe urządzenia nawigacyjne mogą korzystać z obu tych systemów.

Rysunek 1

Wykorzystanie technologii mobilnych w zarządzaniu łańcuchem dostaw



Źródło: M. Napolitano, *Mission Foods' Wireless Evolution*, *Logistics Management*, April 2011, s. 48.

urządzenia telematyki (np. pozwalające monitorować pracę pojazdów), urządzenia rozpoznawania głosu (najczęściej powiązane z technologią *voice picking* wspomagającą pobieranie towarów z magazynu i kompletację), komputery kabinowe — montowane w pojazdach, wózkach kontenerowych i wózkach widłowych, komputery naręczne (*wearable*), a w dalszej kolejności zyskujące systematycznie na znaczeniu pasywne i aktywne tagi<sup>7</sup> RFID. Szczegółowe wyniki rankingu popularności przedstawiono na rysunku 1. Jedynie 7% respondentów przyznaje się do niestosowania technologii mobilnych w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Z całą pewnością można stwierdzić, że ten odsetek będzie się nieustannie i szybko zmniejszał. Najważniejszymi stymulatorami jego zmniejszenia w kolejnych latach będą z pewnością przede wszystkim smartfony oraz RFID.

Według badań ARC Advisory Group smartfony w łańcuchu dostaw wykorzystywane są głównie do skanowania kodów kreskowych oraz wykonywania

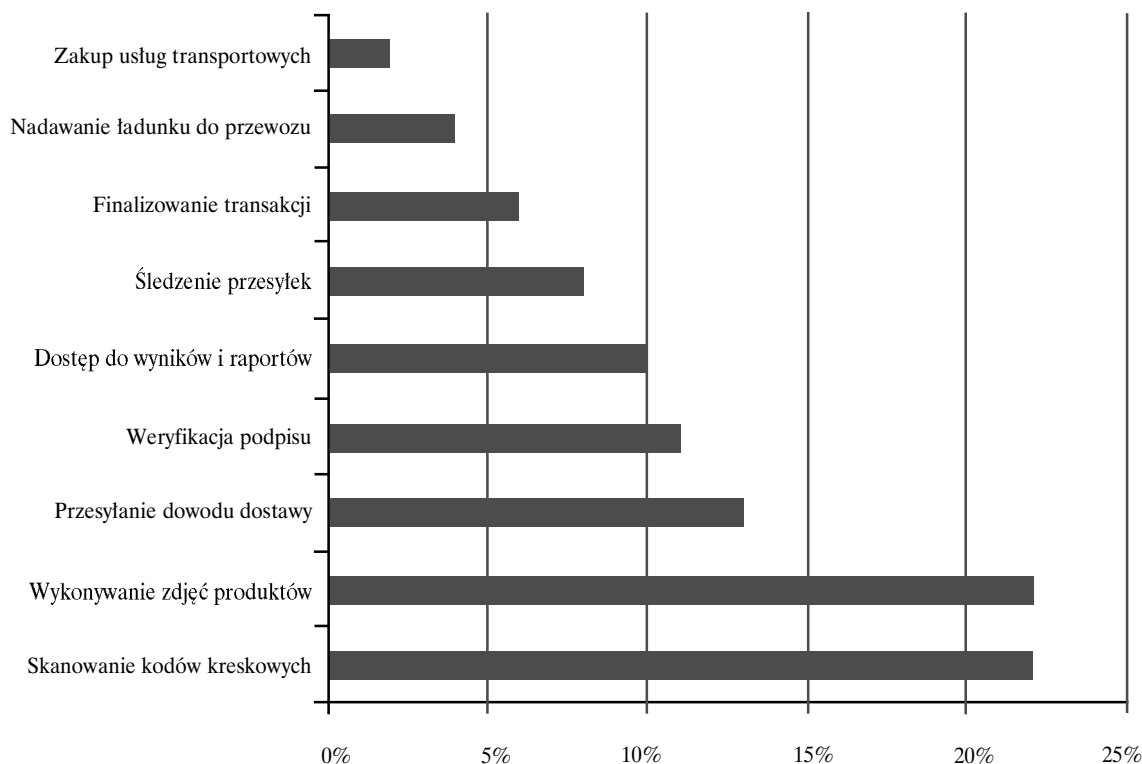
i przesyłania zdjęć dostarczanych produktów. Każdą z tych czynności wykonuje za pomocą smartfonu 68% badanych. Ale smartfon pozwala także na przesyłanie dowodu dostawy, weryfikację podpisu, dostęp do tablicy wyników (*performance dashboard*) i raportów, śledzenie przesyłek, finalizowanie transakcji w systemach TMS/WMS, przekazywanie ładunku przewoźnikom oraz dokonywanie zakupu usług transportowych. Te czynności na razie znacznie rzadziej są wspomagane wykorzystaniem smartfonów (rys. 2). Użytkownicy wskazują na zwiększenie produktywności i poprawę obsługi klienta jako główne efekty wykorzystania tych urządzeń<sup>8</sup>. Nie bez znaczenia jest także dostęp do internetowych serwisów społecznościowych za pomocą smartfona, co pozwala na utrzymywanie kontaktów personalnych sprzyjających tworzeniu wiedzy w łańcuchu dostaw. Jak ocenia J.A. Canalys, w 2016 r. na światowy rynek ma trafić 2,61 mld szt.

<sup>7</sup> Inaczej: znaczniki, metki

<sup>8</sup> J.A. Cook, *In Supply Chain World, Smart Phones Are Taking Care of Business*, DC Velocity, March 2011; [http://www.dvelocity.com/articles/20110214smart\\_phones\\_take\\_care\\_of\\_scm\\_business/](http://www.dvelocity.com/articles/20110214smart_phones_take_care_of_scm_business/) [dostęp: 17.02.2011].

Rysunek 2

Sposoby wykorzystania smartfonów w łańcuchu dostaw



Źródło: opracowanie własne na podstawie J.A. Cook, *In Supply Chain World...*, j.w.

,w 2016 r. na światowy rynek ma trafić 2,61 mld szt. urządzeń mobilnych, co oznacza wzrost o 35% w stosunku do roku 2012. Jednym z najważniejszych beneficjentów tego wzrostu będą smartfony, których sprzedaż ma rosnąć co roku o 17,9%, by w 2016 r. osiągnąć dwukrotny wzrost w stosunku do roku 2012, co oznacza zdobycie połowy udziału w rynku sprzętu mobilnego (1,34 mln szt.)<sup>9</sup>.

Ogromny potencjał technologii RFID, który wynika z jej szerokiej możliwości aplikacyjnych, a także bardzo pożądanym dzisiaj w łańcuchach dostaw: zdolności lokalizacji każdego zasobu rzeczowego oraz jego jednoznacznej identyfikacji na każdym etapie przepływu, powoduje, że ku technologii tej zwraca się wiele przedsiębiorstw. Obserwować możemy wiele wdrożeń technologii RFID w obszarze zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji i gospodarki odpadami, gdzie zastępuje lub uzupełnia ona systemy oparte na kodach kreskowych. Znaczenie RFID ma szansę zdecydowanie wzrosnąć w najbliższych latach ze względu na integrację tej technologii z in-

nymi rozwiązaniami, która wspierana jest poprzez rozwój specjalistycznego, dedykowanego oprogramowania.

Wykorzystanie RFID m.in. do automatyzacji procesów technologicznych, kontroli procesów transportowych, wzmocnienia szczelności systemów antykradzieżowych, usprawnienia procesów wycyfrowania z rynku towarów wadliwych i przeterminowanych, zabezpieczenia autentyczności i oryginalności produktów czy ochrony przed bioterroryzmem<sup>10</sup> jest w dzisiejszej rzeczywistości gospodarczej bardzo pożądanym i oznacza dodatkową wartość dodaną w łańcuchu dostaw. Z tego tytułu prognozy rozwoju RFID są bardzo obiecujące. W 2009 r. na rynek trafiło 2,16 mld szt. tagów RFID, a w 2019 r. będzie to już 673,66 mld szt.<sup>11</sup>

Wykorzystanie technologii mobilnych i dedyko-

<sup>10</sup> M. Szymczak, *Wykorzystanie technologii RFID w procesach globalnej konkurencji. Możliwości, stan obecny, przyszłość*, w: E. Golemska (red.), *Logistyka międzynarodowa w warunkach globalnej konkurencji*, Zeszyty Naukowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2010, nr 156, s. 50–51.

<sup>11</sup> P. Harrop, R. Das, *Printed and Chipless RFID Forecasts, Technologies & Players 2009–2029*, IDTechEx, Cambridge 2009, s. 7.

<sup>9</sup> J.A. Cook, *In Supply Chain World, Smart Phones...*, j.w.

wanych do pracy w terenie narzędzi softwarowych pozwala na realizowanie transakcji w ramach e-commerce, e-sourcing i e-fulfillment, a więc na realizowanie idei e-biznesu czy e-łańcucha dostaw, a bardziej precyzyjnie: elektronicznego zarządzania łańcuchem dostaw (e-SCM, web-based SCM). Można wskazać generalnie dwie formy takiej realizacji<sup>12</sup>:

- koncentrację na poprawieniu wyników działania istniejących łańcuchów dostaw, co wiąże się z efektami usprawnień po stronie wymiany informacji;
- wprowadzanie nowych modeli biznesowych, co wiąże się z tworzeniem nowych struktur łańcuchów dostaw.

Ta druga formuła wiąże się z tworzeniem nowych, wyspecjalizowanych pośredników w łańcuchu dostaw (szczególnie tych z unikatowymi zasobami informacji i wiedzy), zmianą roli istniejących czy eliminacją dotychczasowych. Nowe modele biznesowe wymagają także reorganizacji w zakresie realizowanych przez podmioty procesów, co skutkuje przekazywaniem im nowych zadań czy pozbawianiem dotychczasowych. Podstawą takich posunięć mogą być: specjalizacja podmiotów, ich kompetencje, posiadane zasoby, infrastruktura, doświadczenie czy korzyści skali. Działania te wpisują się w schemat zasad tworzenia wartości we współczesnych łańcuchach dostaw, jakie podaje się w literaturze<sup>13</sup>. Można więc zauważyć, że tworzenie wartości w łańcuchu dostaw jest dzisiaj mocno uwarunkowane wdrażaniem i rozwijaniem rozwiązań gospodarki elektronicznej, w tym implementacją technologii mobilnych. Jednocześnie coraz większe nasycenie łańcuchów dostaw rozwiązaniami biznesu elektronicznego powoduje, że nabierają one cech organizacji wirtualnych.

<sup>12</sup> A.G.J. van der Vorst, S. van Dongen, S. Nougier, R. Hilhorst, *E-business Initiatives in Food Supply Chains: Definition and Typology of Electronic Business Models*, International Journal of Logistics: Research and Applications, vol. 5, no. 2, 2002, s. 123.

<sup>13</sup> Ph.P. Andrews, J. Hahn, *Transforming Supply Chains into Value Webs*, Strategy & Leadership, vol. 26, no. 3, 1998, s. 10.

## Podsumowanie

Technologie mobilne zdecydowanie zyskują na znaczeniu w łańcuchu dostaw. Potrzebują one narzędzi, które nie są przywiązane fizycznie, na sztywno do infrastruktury ICT. Wymaga tego wiele procesów, które mają charakter rozproszony lub są obsługiwane w sposób rozproszony. Choć najbardziej popularnym urządzeniem są wielofunkcyjne smartfony, które wykorzystywane są głównie — jak wskazują wyniki badań — do skanowania kodów kreskowych oraz szybkiego wykonywania dokumentacji fotograficznej, a 7% badanych firm wciąż nie korzysta z technologii mobilnych w zarządzaniu łańcuchem dostaw, to z całą pewnością należy stwierdzić, że technologia mobilna ma znacznie większe możliwości aplikacyjne, które przez biznes nie zostały jeszcze należycie skonsumowane.

Należy także podkreślić, że sama technologia ICT, w tym rozwiązania mobilne, nie poprawia wyników działania i nie daje przewagi konkurencyjnej. Zostało to potwierdzone badaniami<sup>14</sup>. Sukces łańcucha dostaw opiera się na budowaniu relacji, na projektowaniu procesów, tworzeniu modeli i rozwiązań organizacyjnych, które są wspierane przez rozwiązania ICT. Technologia umożliwia jedynie wykorzystanie możliwości, wzmocnienie predyspozycji, jakie tkwią w łańcuchu dostaw, i w ten sposób pozwala mu na szybsze osiągnięcie celów. Technologia, która umożliwia wprowadzenie w życie innowacyjnych modeli biznesowych, zmienia także sposób, w jaki podchodzimy do rutynowych czynności. Najlepszym przykładem takiego działania jest wirtualny sklep wielobranżowy sieci Homeplus (własność Tesco), jaki uruchomiono na stacji metra w Seulu, w którym klienci mogą nabywać towary „w biegu” za pomocą smartfona<sup>15</sup>. W tym przypadku o powodzeniu tego pomysłu zdecydowała ogromna popularność technologii mobilnych także w naszym życiu codziennym.

<sup>14</sup> Zob: T. Ramayah, T.Y. Sang, R. Omar, N.M. Dahlan, *Impact of Information Technology (IT) Tools, Partner Relationship and Supply Chain Performance*, Asian Academy of Management Journal, vol. 13, no. 2, 2008, s. 33–55; Y. Malhotra, *Integrating Knowledge Management Technologies in Organizational Business Processes: Getting Real Time Enterprises to Deliver Real Business Performance*, Journal of Knowledge Management, vol. 9, no. 1, 2005, s. 7–28.

<sup>15</sup> *First of Its Kind — Virtual Store in Korea*, 20 October 2012, <http://exhibitmag.com/kind-virtual-store-korea/> [dostęp: 15.01.2013].

## Summary

### Mobile technologies for supply chains

ICT has always supported supply chains. Its development enabled implementation of new models of information management, which in turn led to the creation of new business models and effective implementation of innovative strategies. Today, we can observe a very rapid pace of development in the field of mobile technology. There are different wireless communication technologies with next generations of mobile telephony in the lead. These technologies along with appropriate applications support management, especially in those areas where field service processes are involved. This paper analyzes factors that contribute to the implementation of mobile technology in supply chains, the effects of this implementation, as well as the utilization of mobile technology in supply chains.