

Maciej STAJNIAK
Instytut Logistyki i Magazynowania
maciej.stajniak@ilim.poznan.pl

KIERUNKI ROZWOJU TECHNOLOGII LOGISTYCZNYCH W POLSCE

Streszczenie. Gospodarka światowa ciągle się rozwija, kreując nowe wyzwania. Dotyczy to szczególnie logistyki, której rola i znaczenie, a także zakres prowadzonych działań stale rosną. Logistyka musi sprostać coraz bardziej ekstremalnym wymaganiom dotyczącym czasu, kosztów, elastyczności i efektywności działań.

Przedstawione w niniejszym artykule zagadnienia są przedmiotem rozważań i badań, jakie prowadzi Instytut logistyki i Magazynowania. Dotyczą one zmian i kierunków rozwoju logistyki. Zaprezentowane rozważania stanowią kanwę do szerszej dyskusji na ten temat, szczególnie w kontekście zmian, jakie czekają polską logistykę.

Słowa kluczowe: technologie, logistyka, wyzwania

DIRECTIONS OF DEVELOPMENT TECHNOLOGY LOGISTICS IN POLAND

Abstract. The global economy continues to grow, creating new challenges. Therefore, present increasingly collides with future visions and, on this basis, new directions and concepts for the development of logistics are developed, and, at the same time, items which will be crucial are indicated. It is also worth noticing that logistics itself increasingly influences, directly and indirectly, the economy and the transformations taking place in it and thus generates more challenges for itself.

The issues presented in the article are the subject of reflection and research conducted by the Institute of Logistics and Warehousing on changes and directions of development of logistics. The reflection presented in the article provides the basis for a wider discussion on this topic, particularly in the context of changes that await our Polish logistics.

Keywords: logistic, technology, challenges

1. Wprowadzenie

Sektor logistyki ma kluczowe znaczenie dla polskiej i europejskiej gospodarki oraz dla każdego rodzaju działalności gospodarczej¹, warunkując procesy zaopatrzenia, produkcji, jak również dystrybucji i sprzedaży w wymiarze lokalnym i globalnym². Jest jednym z najważniejszych czynników determinujących rozwój gospodarczy kraju w każdej branży gospodarczej oraz rozprzestrzenianie się wzrostu gospodarczego silnych ośrodków na pozostałe obszary Polski³. Wyzwania rozwoju polskiej gospodarki, adresowane do systemu logistyczno-transportowego w Strategii Rozwoju Kraju 2020, Strategii Europa 2020 i w Krajowym Programie Reform, tworzą podstawową wykładnię problemów do rozwiązania w horyzoncie 2016-2020, w zakresie:

- zwiększenia dostępności w czasie i przestrzeni usług logistyczno-transportowych (zarówno dla polskich, jak i zagranicznych użytkowników, w tym przedsiębiorstw i administracji publicznej),
- ograniczenia kosztów i czasu transportu oraz operacji logistycznych, przy jednoczesnej sukcesywnej poprawie efektywności energetycznej i obniżeniu jednostkowych wskaźników emisyjności,
- rozwoju multimodalności podwyższającej elastyczność, sprawność i efektywność przepływu towarów w różnych gałęziach transportu, wg zidentyfikowanych potrzeb ekomodalności i synchronodalności,
- zintegrowania polskiego systemu logistyczno-transportowego z systemem europejskim i globalnym, z uwzględnieniem obowiązujących standardów i wymagań infrastrukturalnych,
- dostosowania usług logistyczno-transportowych do oczekiwań ich odbiorców, z jednoczesnym wzmocnieniem spójności społecznej, ekonomicznej i przestrzennej kraju oraz podniesieniu konkurencyjności polskiej gospodarki.

Wyzwania badawcze i problemy sektora logistyki oraz potrzeby ich pilnego rozwiązania są pochodną potrzeb rozwoju i globalizacji gospodarki, wzrostu jakościowego i ilościowego wymiany towarowej w transgranicznych łańcuchach dostaw oraz nadrzędnej roli czasu i rentowności w działalności gospodarczej.

¹ Logistyka tworzy blisko 14% PKB gospodarki UE – Raport Banku Światowego, Worldbank.org, „Connecting to Compete 2014”, http://siteresources.worldbank.org/TRADE/Resources/239070-1336654966193/LPI_2014_final.pdf.

² The European Commission’s perspectives on logistics. EU Commission – Directorate General for Energy and Transport, UN-ECE WP.24, 2009, Freight Transport Logistics Action Plan. EU Commission IMPACT ASSESSMENT, COM(2007) 607 final.

³ Strategia Rozwoju Transportu do roku 2020 (z perspektywa do 2030 roku). Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, styczeń 2013.

2. Kluczowe problemy sektora logistyki w Polsce

Polska logistyka w rankingu Banku Światowego z 2013 r. uplasowała się na 31 miejscu wśród 160 państw ocenianych wg LPI (Logistics Performance Index). Pierwsze trzy miejsca zajęły Niemcy, Holandia i Belgia. Indeks Logistycznej Wydajności (LPI) jest średnią ważoną punktacji w sześciu kluczowych kryteriach (w nawiasach podano miejsce polskiej logistyki)⁴:

- efektywność procesu kontroli granicznej, w tym celnej (32),
- jakość infrastruktury (np. porty, koleje, drogi, technologie informacyjne) (46),
- łatwość organizowania przesyłek po konkurencyjnych cenach (24),
- kompetencje i jakość usług logistycznych (np. przewoźników, agentów celnych) (32),
- możliwość identyfikacji i śledzenia przesyłek (27),
- terminowość dostarczania przesyłek w ramach zaplanowanego czasu dostawy (15).

Główne problemy, z jakimi boryka się polska logistyka, a jakie niewątpliwie przyczyniły się do takiej pozycji na arenie międzynarodowej to:

1. Niewystarczające dostosowanie infrastruktury logistycznej do potrzeb obrotu krajowego i międzynarodowego:

- niedostateczna sieć węzłów logistycznych (centrów logistycznych, portów lądowych i morskich, terminali i platform przeładunkowych),
- w 80% (ok. 60 z 75 mln m²) przestarzała, niefunkcjonalna i nieekologiczna powierzchnia magazynowa, powodująca wysokie koszty energii i duże straty ciepłne,
- niski poziom automatyzacji procesów magazynowych,
- niestandardowe opakowania i jednostki ładunkowe,
- brak zintegrowanych systemów informatycznych zarządzania oraz monitorowania przepływu towarów i ładunków w multimodalnych łańcuchach dostaw i węzłach logistycznych⁵ (w tym: zintegrowanej informacji zarządczej w transporcie drogowym, kolejowym, morskim, wodnym śródlądowym i lotniczym). Na ten temat mówi m.in. Dyrektywa 2010/65, dotycząca systemów SafeSeaNet na szczeblu krajowym i unijnym, które umożliwiają przyjmowanie, wymianę i dystrybucję informacji dotyczących morskich operacji transportowo-logistycznych w portach państw członkowskich UE – wdrożenie Port Community System,

⁴ Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank Raport 2014, <http://lpi.worldbank.org/>.

⁵ IV pakiet deregulacyjny – zakłada, że ładunek w polskim porcie powinien zostać odprawiony w ciągu 24 godzin – według opinii ekspertów jest to zadanie niewykonalne bez kompleksowego systemu zarządzania informacją w formie *Port Community System*.

- brak spójnej informacji o istniejącej/dostępnej infrastrukturze logistycznej i zastosowanej technologii (porty, centra logistyczne, magazyny, terminale),
- niedostosowanie przepustowości przejść granicznych i systemów elektronicznej rezerwacji obsługi granicznej na granicy wschodniej Polski/UE – powodujące kolejki samochodów ciężarowych.

2. Mało wydajne łańcuchy dostaw:

- brak zaufania i niechęć przedsiębiorstw do współpracy w łańcuchach dostaw,
- nieefektywne wykorzystanie zasobów (puste przebiegi, niezapełnione magazyny, niewykorzystane terminale i platformy przeładunkowe, niepełnowymiarowe pociągi kolejowe),
- niski poziom unifikacji opakowań, ładunków i nośników ładunkowych oraz jednostek transportowych,
- brak transparentnej i skalowalnej komunikacji w łańcuchach dostaw – konfiguracji *Web Services on demand* wg złożoności łańcucha dostaw,
- brak dostępności w trybie SaaS⁶ użytkowego oprogramowania sektora MSP Logistyki,
- relatywnie wysoki poziom zapasów w stosunku do wielkości sprzedaży i produkcji, wynikający z niewystarczającej sprawności i niezawodności dostaw,
- wysokie koszty usług logistycznych, powodujące słaby dostęp i wykorzystanie outsourcingu w MSP,
- niewydolne systemy identyfikacji i śledzenia przesyłek w łańcuchach dostaw,
- niska wydajność i produktywność transportu oraz spedycji, trudność organizowania przesyłek po konkurencyjnych cenach (pomimo funkcjonowania elektronicznych giełd transportowych),
- niewystarczająca jakość świadczonych usług logistycznych.

3. Nieprzystosowanie systemu logistycznego do obsługi handlu internetowego:

- nieefektywna obsługa odbiorców drobnych przesyłek szczególnie w e-handlu,
- niewystarczająca obsługa i bezpieczeństwo konsumentów w e-handlu,
- brak sprawnego systemu wycofywania wadliwych towarów z rynku (Rozporządzenie Parlamentu i Rady Europy 178/2002 oraz rozporządzenia KE 1223/2010, 995/2010, 1224/2009, Dyrektywa 2008/43/WE), w tym systemów traceability,
- brak dostępu do wymaganej informacji o towarze (Dyrektywa KE 1169) – nietrafione zakupy.

Rozdrobnienie przesyłek wymiany towarowej (produktów, materiałów, komponentów) oraz wzrost wymagań szybkiej i niezawodnej obsługi dostaw, wynikający z elektronicznych

⁶ SaaS – ang. *Software as a Service*.

transakcji kupna-sprzedaży w kanałach handlu elektronicznego (w sieci Internet i telefonii komórkowej) stanowi jeden z najbardziej aktualnych i narastających problemów transportowo-logistycznych w rozwoju gospodarki i handlu w Polsce, Europie i na świecie. Dynamiczne zmiany popytu powodują lawinowe reakcje w systemach handlowych i dystrybucji produktów, a także w systemach produkcji i zaopatrzenia materiałowo-surowcowego, wywołując potrzebę szybkich dostaw towarów, przewozów we wszystkich gałęziach transportu, jak też przeładunku w lądowych centrach logistycznych oraz portach morskich i lotniczych.

Problemem jest także dostosowanie usług logistycznych do coraz bardziej złożonych kanałów dostaw towarów do klientów w lokalnych i globalnych sieciach dostaw. Scenariusze dostaw obejmują: tradycyjne dostawy do sklepów, ze sklepu bezpośrednio do klienta, z centralnego magazynu do klienta oraz bezpośrednio od dostawcy do paczkomatu itp.

3. Technologie usprawniające kluczowe problemy logistyki w Polsce

Zastosowanie nowoczesnych technologii w logistyce i transporcie może poprawić efektywność całego łańcucha dostaw. Dlatego dostawcy kompleksowych usług logistycznych sięgają po nowoczesne rozwiązania teleinformatyczne i wciąż doskonałą dotychczas używane systemy do zarządzania transportem i magazynami. Polskie firmy coraz częściej traktują operatorów logistycznych jak partnerów, z którymi tworzą długoterminowe relacje i kompleksowe rozwiązania. Zdają sobie bowiem sprawę z tego, że własnymi siłami nie będą w stanie dostosować łańcucha dostaw do zmieniającego się dynamicznie otoczenia biznesowego, stawiającego wciąż nowe wyzwania, takie jak ekspansja zagraniczna czy poszukiwanie źródeł dostaw na rynkach zagranicznych.

Mając na względzie dużą ilość technologii w logistyce i transporcie, skupiono się na tych, które w ostatnich latach najbardziej się rozwijają.

Istotną rolę w interaktywnym zarządzaniu systemem logistyczno-transportowym odgrywają systemy i technologie **telematyki**, obejmujące rozwiązania telekomunikacyjne, informatyczne i informacyjne oraz rozwiązania automatycznego sterowania. Są one dostosowane do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych i ich zadań, infrastruktury, organizacji, procesów utrzymania oraz zarządzania. Obszar badawczy telematyki obejmuje szerokie zastosowanie narzędzi telekomunikacyjnych do przekazywania i wykorzystywania danych sterujących oraz sygnalizacyjnych w transporcie.

Innym, coraz powszechniej wykorzystywanym rozwiązaniem jest System Elektronicznej Wymiany Danych (**EDI – Electronic Data Interchange**). System ten polega na bezpośredniej komunikacji pomiędzy komputerami, ukierunkowanej na zautomatyzowanie przepływu dokumentów związanych z działalnością biznesową zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz

organizacji, z pomocą standardów umożliwiających odczytywanie tych dokumentów przez maszyny. Elementami przesyłanymi przez sieć mogą być między innymi: faktury, rachunki, zamówienia. Elementy składowe EDI to: odpowiedni sprzęt komputerowy, oprogramowanie komunikacyjne i oprogramowanie odczytujące dane. Warto zaznaczyć, że EDI określa format, w którym dane te są przesyłane elektronicznie. Pod warunkiem, że wszystkie środki łączności wykorzystujące EDI będą miały te same dane w tym samym miejscu, standard ten umożliwi firmom elektroniczną wymianę dokumentów. Nie oznacza to jednak, że EDI zapewnia automatyczne wysyłanie dokumentów i informacji pomiędzy zainteresowanymi stronami, ponieważ elektroniczna wymiana danych nie jest tożsama z transmisją danych. Jednak dzięki EDI dokumenty są przygotowywane zgodnie z tymi samymi standardami, według których są odczytywane w innej firmie, zaś samo wykorzystywanie tych standardów nie implikuje użycia konkretnego medium, czyli drogi, którą informacje są przesyłane pomiędzy danymi firmami.

W zastosowaniach logistycznych automatyczna identyfikacja może się odbywać z użyciem:

- **fal radiowych** – systemy identyfikacji i komunikacji radiowej (RFID) są w stanie identyfikować istoty żywe i przedmioty nawet z dużej odległości, a także przesyłać do komputera dane zgromadzone w wielu miejscach;
- **rozpoznawania głosu** – w tym systemie do komunikacji z systemem komputerowym wykorzystuje się głos. System ten rozpoznaje słowa wypowiedane przez człowieka, a także generuje komunikaty głosowe. Technologia ta zdobywa coraz większą popularność, znajdując zastosowanie głównie w procesach magazynowych;
- **rozpoznawania obrazu** – system ten stosuje się do zapisywania obrazu i jego odczytywania na podstawie wzorców wcześniej określonych w aplikacji. Cechy zapisanego obrazu są identyfikowane i analizowane ze względu na zgodność z odpowiednimi cechami wzorca. W taki sposób rozpoznawane są znaki graficzne, litery, struktury kodowane i inne cechy. Skanery pracują na takiej samej zasadzie jak kamery wideo, w których obraz jest zapisywany i przetwarzany do formatu cyfrowego;
- **rozpoznawania znaków** – techniki optycznego rozpoznawania druku, pisma i znaków graficznych dają możliwość automatycznego odczytu określonego typu znaków graficznych lub pisma odręcznego. OCR, czyli rozpoznawanie pisma drukowanego, jest techniką odczytywania znaków drukowanych czcionką ustalonej wcześniej kroju;
- **ścieżki magnetycznej** – technika rozpoznawania atramentu magnetycznego powstała w latach pięćdziesiątych XX wieku. Znaki zapisane tą techniką mogą być odczytane czytnikiem magnetycznym nawet po ich zamazaniu lub zakreśleniu. Jednak, aby znaki zostały odczytane, muszą być wcześniej precyzyjnie zapisane;
- **kodu kreskowego** – automatyczne gromadzenie danych (Automatic Data Capture – ADC) z użyciem kodów kreskowych jest najtańszą, a zarazem najbardziej efektywną techniką zbierania danych oraz wprowadzania ich do systemów komputerowych.

W kodach kreskowych nie ma zawartych informacji o samym produkcie. Jest to zestawienie ciemnych i jasnych elementów, charakteryzujących się różnymi wielkościami oraz odzwierciedlających w usystematyzowany sposób ciąg ściśle określonych znaków.

Szeroko rozumiany e-biznes wywiera coraz większy wpływ na zarządzanie logistycznymi łańcuchami dostaw, które polega na zastosowaniu Internetu do modelowania zintegrowanego łańcucha dostaw. **eSCM (System elektronicznego zarządzania łańcuchem dostaw)** ogranicza go do przebudowy i optymalizacji łańcucha dostaw w ramach e-biznesu. Wyróżnia się sześć składowych eSCM:

- eHandel – sprzedaż produktów indywidualnym klientom za pośrednictwem Internetu,
- eProdukcja – wsparcie produkcji materialnej przedsiębiorstwa przez outsourcing i wymianę informacji w zintegrowanych systemach informatycznych współpracujących jednostek,
- eLogistyka – koordynowanie i integracja działań logistycznych za pośrednictwem Internetu,
- ePlanowanie – współpraca w planowaniu na każdym odcinku łańcucha dostaw, odbywająca się przez Internet,
- eZaopatrzenie – pozyskiwanie towarów i usług przy użyciu elektronicznych katalogów zamieszczanych w Internecie,
- eProjektowanie – wspólne prowadzenie prac nad nowościami przez kilku partnerów przy użyciu Internetu w celu szybszego wprowadzenia produktów na rynek.

Z kolei technologia RFID (**Radio Frequency Identification**) to obecnie jedna z najszybciej rozwijających się technik automatycznej identyfikacji. Jej praktyczne wykorzystanie nabrało znacznego przyspieszenia w ostatnich latach dzięki ustanowieniu globalnych standardów, poprawieniu efektywności samej technologii oraz obniżeniu kosztów jej wdrażania. Identyfikacja następuje tu za pomocą fal radiowych i pozwala na zdalny, jednoczesny odczyt danych z wielu identyfikatorów (inaczej tagów, transponderów), jak również na zapis danych do tych identyfikatorów, bez konieczności kontaktu optycznego pomiędzy urządzeniem odczytującym a owym identyfikatorem. Czytnik RFID potrafi ponadto odczytywać i przetwarzać wiele etykiet znajdujących się w ich zasięgu, podczas gdy czytnik kodów kreskowych rozpoznaje tylko jeden kod, na który został nakierowany. Te właśnie cechy odróżniają technikę RFID od technologii kodów kreskowych.

RFID daje nowe możliwości w identyfikacji i rejestracji obiektów oraz towarów w logistyce. Dzięki tej technologii następuje:

- zautomatyzowanie procesów, gdyż odczyt nie wymaga działań operatora,
- znaczne przyspieszenie wprowadzania danych, szczególnie w przypadku dużej liczby obiektów/towarów,

- możliwość odczytu przez przeszkody, w szczególności poprzez opakowanie,
- możliwość umieszczenia nośnika informacji bezpośrednio w produkcie lub w też na jego opakowaniu,
- możliwość wielokrotnego zapisywania i dopisywania informacji do nośnika danych.

Obecnie RFID jest najszybciej rozwijającą się techniką automatycznej identyfikacji. Bardzo ważną cechą technologii RFID jest to, że może się łączyć z innymi technologiami. W 1999 roku opracowano koncepcję Elektronicznego Kodu Produktu (**Electronic Produkt Code** – EPC), która stanowi połączenie technologii RFID z możliwościami, jakie daje Internet. Tag RFID jest zeskanowany i zidentyfikowany z obiektem w Internecie, gdzie są przechowywane informacje o nim, na podstawie języka PML (**Physical Markup Language**) oraz usługi ONS (**Object Name Service**).

Innym ciekawym rozwiązaniem w dziedzinie szybkiej identyfikacji jest identyfikacja głosowa (*voice solutions, voice picking*). W ostatnim czasie cieszy się ona coraz większą popularnością. Technologia ta wykorzystuje głos ludzki do komunikacji z systemem komputerowym, czyli rozpoznaje słowa wypowiedane przez człowieka, a także sama generuje komunikaty głosowe. Odciąża to pracownika, ponieważ uwalnia jego ręce i oczy, dzięki czemu może skoncentrować się on na innych zadaniach, które ma do wykonania. Technologia ta znalazła zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, najczęściej tam, gdzie istotne jest efektywniejsze zarządzanie gospodarką transportowo-magazynową.

Wszystkie polecenia głosowe są wydawane pracownikom magazynu przez system sterowania głosem. Można w ten sposób uzyskać informację, jaki produkt i z jakiego miejsca w magazynie należy pobrać. Dzięki temu zaś można szybciej i efektywniej realizować logistyczne operacje magazynowe, takie jak: przyjęcie, inwentaryzacja, przesunięcia. Z zastosowania systemu *voice picking* w magazynie wynikają między innymi takie korzyści, jak:

- wzrost dokładności kompletacji,
- wzrost efektywności pracy,
- skrócenie czasu realizowania zamówień,
- skrócenie czasu, który jest potrzebny, by przeszkolić pracowników magazynu,
- likwidacja błędów związanych z lokalizacją palet,
- zmniejszenie ewentualnych opóźnień podczas kompletowania zamówień.

Na uwagę zasługują również standardy **GS1** w transporcie i logistyce. GS1 to organizacja non-profit, która rozwija i wdraża globalne standardy w zakresie identyfikacji towarów i usług oraz elektronicznej wymiany danych. Natomiast standardy GS1 wzmacniają kooperację między firmami oraz wspierają współdzielenie się informacją na całym świecie. Wykorzystując standardy GS1 jako podstawę swoich działań i usług, przedsiębiorstwa transportowe, spedycyjne i logistyczne mogą standaryzować informacje i zautomatyzować ich odbiór.

Uzyskują w ten sposób więcej czasu na wykorzystywanie informacji niż na jej otrzymywanie. Do najistotniejszych korzyści należy zaliczyć:

- poprawę wydajności,
- zwiększoną przejrzystość przepływu towarów i ładunków,
- efektywniejszą obsługę i zarządzanie zapasami,
- większe bezpieczeństwo dystrybucji,
- szybsze operacje oraz płynniejszą wymianę informacji z urzędami celnymi i innymi organizacjami rządowymi.

W ramach GS1 Logistics Forum powołano Logistic Label Group (LLG). W wyniku prac tej grupy powstały wytyczne zatytułowane *Standard International Logistic Label STILL*, zawierające dobre praktyki odnośnie stosowania etykiety logistycznej GS1 w obszarze transportu i magazynowania, bazujące na dokumencie *Specyfikacje Ogólne GS1*. Wytyczne dostarczają rekomendacji na temat wspólnych informacji transportowych na etykiecie oraz zawierają zharmonizowane wymagania dla identyfikacji w transporcie w celu zwiększenia efektywności w łańcuchu dostaw. Wytyczne te są odpowiedzią na konkretne potrzeby użytkowników (producentów, dystrybutorów, operatorów logistycznych, przewoźników), którzy pragną:

- posiadać wytyczne z dobrymi praktykami, dotyczącymi stosowania etykiety logistycznej GS1 w transporcie i magazynowaniu, bazujące na *Specyfikacjach Ogólnych GS1*,
- otrzymać rekomendacje na temat wspólnych informacji transportowych na etykiecie,
- mieć zharmonizowane wymagania dla identyfikacji w transporcie, w celu zwiększenia efektywności w łańcuchu dostaw,
- mieć możliwość systematycznego śledzenia, w celu redukcji czasu dostawy i zwiększenia poziomu obsługi,
- zharmonizować i uprościć procedury z przewoźnikami i dostawcami usług logistycznych w łańcuchu dostaw,
- promować stosowanie rozwiązań logistycznych GS1 wśród uczestników łańcucha dostaw, szczególnie u przewoźników.

Polski rynek w ostatnich latach stał się bardzo chłonny na wszelkie nowości związane z nawigacją satelitarną. Praktycznie w każdym samochodzie możemy zamontować odbiornik **GPS**, a w naszym kraju coraz więcej jest specjalistycznych sklepów i firm oferujących sprzęt do nawigacji. Należy zwrócić uwagę, że GPS można wykorzystać nie tylko do śledzenia swojej trasy z punktu A do B. Istnieje już kilkanaście firm oferujących usługi związane z GPS, które w swojej ofercie proponują klientom dostęp m.in. do takich informacji, jak:

- trasa i czas przejazdu pojazdu,
- miejsca i czas postojów,
- liczba przejechanych kilometrów,

- prędkość w każdym punkcie trasy oraz prędkość średnia i maksymalna pojazdu zanotowana na wybranym odcinku,
- koszty floty transportowej i koszty pracowników,
- alerty, czyli powiadomienie o nieprawidłowościach (np. nadużyciach),
- poziom paliwa w zbiorniku (opcjonalnie).

Za pomocą takich narzędzi firmy spedycyjne, transportowe i kurierskie mogą obserwować przebieg trasy swoich pojazdów na bieżąco i w czasie rzeczywistym. Pozwala to na efektywniejsze zarządzanie przewozami oraz dodatkowo zabezpiecza ładunek i kierowcę. Spedytor widzi on-line, gdzie w danym momencie znajduje się wysłany przez niego samochód oraz kiedy szacunkowo dojedzie na miejsce załadunku/rozładunku/przeładunku. Pozwala to w znacznym stopniu na ograniczenie tras z pustymi przebiegami, czyli sprzyja lepszemu wykorzystaniu pojazdów.

4. Zakończenie

Mając na względzie rozwój logistyki w Polsce, należy podążać za trendami państw przodujących w efektywnych rozwiązaniach. Zmianom powinien ulec w szczególności system logistyczny, który odpowiada za dostosowanie ciągłości i terminowości produkcji oraz przepływu dóbr wg potrzeb popytu i konsumpcji na rynku, w tym wymiany towarowej w eksporcie oraz imporcie. Jego właściwa integracja w złożonych, globalnych systemach gospodarczych i logistyczno-transportowych warunkuje poziom osiąganego Produktu Krajowego Brutto, jak też rozwój gospodarczy kraju. W uproszczeniu wzajemnych relacji system logistyczny odpowiada za sprawność i wydajność wymiany towarowej, będącej podstawą handlu krajowego i międzynarodowego (sprzedaży i zakupów), co stanowi podstawowy czynnik kształtujący PKB Polski.

Jak wskazują przedsiębiorcy, obszary badań i rozwoju logistyki powinny być ukierunkowane na wsparcie innowacyjnych technologii, zapewniających zrównoważone funkcjonowanie łańcuchów dostaw, a w konsekwencji skutkujące:

- poprawą efektywności przewozów towarowych poprzez wzrost wykorzystania środków transportu (np. drogowego, kolejowego, morskiego) i ograniczenie pustych przebiegów oraz emisji CO₂,
- lepszym wykorzystaniem przewozów multimodalnych,
- wzrostem szybkości przepływu towarów w łańcuchach dostaw, lepszym skomunikowaniem dostaw wg potrzeb odbiorców i ograniczeniem utrzymywanych zapasów,
- wyższą efektywnością funkcjonowania łańcuchów dostaw poprzez poprawę wydajności i poziomu wykorzystania infrastruktury, skrócenie czasu i kosztów dostaw.

Dodatkowo, w porównaniu z Europą Zachodnią, w Polsce nadal brak jest centrów logistycznych skupiających działalność logistyczną wielu przedsiębiorstw – np. przeładunek intermodalny, magazynowanie, sortowanie i kompletację przesyłek, spedycję, techniczną obsługę pojazdów, wynajem oraz naprawę kontenerów i innych opakowań transportowych itd.

Ponadto utrzymujący się wysoki poziom rywalizacji w sektorze usług logistycznych oraz rosnące koszty prowadzenia działalności gospodarczej zmuszają przedsiębiorców do szukania oszczędności, m.in. poprzez stosowanie nowoczesnych technologii logistycznych.

Bibliografia

1. Bose J.W.: Handbook of Terminal Planning. Springer, Hamburg 2010.
2. Branch A.E.: Elements of Shipping. Routledge, Abingdon 2007.
3. Brinkmann B., Woltering S.: Construction of Container Terminal 4 Port of Bremerhaven, Germany. Third Chinese-German Joint Symposium on Coastal and Ocean Engineering, Tainan 2006.
4. British Columbia, Inland Container Terminal Analysis. Final Report, IBI Group, 2006.
5. Freight Transport Logistics Action Plan. EU Commission IMPACT ASSESSMENT, COM(2007) 607 final.
6. Grzelakowski A.S.: International Maritime Transport Sector Regulation Systems and their Impact on World Shipping and Global Trade. "TransNav, the International Journal on Maritime Navigation and Safety of Sea Transportation", Vol. 7, No. 3, 2013.
7. Kearney A.T.: Kolejowe przewozy towarowe w Polsce – wzrost w trybie warunkowym. Raport 2013.
8. Strategia Rozwoju Transportu do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku). Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, styczeń 2013.
9. The European Commission's perspectives on logistics. EU Commission – Directorate General for Energy and Transport, UN-ECE WP.24, 2009.
10. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank Raport 2014.