

*JÓZEF PERENC\**

*WŁADYSŁAW WOJAN\*\**

## **INTELIgENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE JAKO TECHNOLOGIE SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI SEKTORA TSL**

W artykule zostały przedstawione teoretyczne i praktyczne uwarunkowania kształtowania inteligentnych systemów transportowych (IST). Przedstawiono w nim kierunki budowy i optymalizacji elementów składowych tego systemu w transporcie kolejowym i drogowym w powiązaniu z infrastrukturą transportu. W opracowaniu ukazano najważniejsze moduły składowe zaproponowane przez UE do wdrożenia przez operatorów tych systemów.

**Słowa kluczowe:** inteligentne systemy transportowe, technologia IT, sektor TSL

### **Wprowadzenie**

Analiza struktury gałęziowej rynku przewozów towarowych i pasażerskich UE wskazuje, że transport samochodowy, poprzez swoją dominującą pozycję, wymaga odpowiedniej (dostosowanej do potrzeb realizacji procesu transportowego) infrastruktury liniowej i punktowej. Jednocześnie rozwój społeczno-gospodarczy, wraz ze wzrostem zamożności społeczeństw, spowodował nadmierne obciążenie infrastruktury transportu samochodowego, co w konsekwencji doprowadziło do gwałtownego nasilenia się negatywnych skutków transportu, tj. wzrostu: kongestii i frustracji kierowców, wypadków drogowych i ich ofiar śmiertelnych, emisji szkodliwych substancji do środowiska, emisji hałasu itp.

---

\* Józef Perenc, prof. zw., dr hab., Katedra Marketingu Usług, Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński, e-mail: jozef.perenc@wzieu.pl.

\*\* Władysław Wojan, dr, PKP PLK S.A. Centrum Realizacji Inwestycji, oddział w Szczecinie.

Jednocześnie problemem stał się dostęp do surowców naturalnych i wzrost cen paliwa. Przedstawione powyżej problemy zmusiły różnego rodzaju instytucje do poszukiwania rozwiązań mogących wpływać na rozwiązanie problemów transportowych współczesnej gospodarki. Przyjmuje się, że problemy te będą się nasilać. W opinii ekspertów, zawartej w dokumencie służb Komisji Europejskiej towarzyszącej najnowszej Białej Księdze transportu z 2011 roku pod nazwą „Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu”, wskazano, że „ogólna działalność transportowa będzie się rozwijać wraz z rozwojem działalności gospodarczej. W stosunku do roku 2005 transport towarów wzrośnie o ok. 40% do roku 2030 i o nieco ponad 80% do roku 2050<sup>1</sup>. Ruch pasażerski wzrośnie nieco mniej niż transport towarów (o 34% do 2030 r. i o 51% do 2050 r.)”.

Efektywność współczesnej gospodarki w dużym stopniu opiera się na wykorzystaniu szeroko rozumianych nowoczesnych technologii, które z kolei wiele zawdzięczają postępowi w zakresie komputeryzacji, rozwojowi Internetu oraz systemów telekomunikacyjnych. Dlatego też w 1986 roku w USA nieformalna grupa przedstawicieli środowisk akademickich, rządowych i sektora prywatnego rozpoczęła spotkania mające na celu przeanalizowanie problemów funkcjonowania transportu lądowego i wskazała na możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii pomiarowych jako narzędzi mogących rozwiązać niektóre z problemów współczesnego transportu<sup>2</sup>. Głównym celem owej grupy było przygotowanie podstaw do planu rozwoju systemu transportu lądowego USA, z uwzględnieniem problemów bezpieczeństwa ruchu, kongestii, oddziaływania transportu na środowisko oraz bezpieczeństwa energetycznego. Ponadto wzięto pod uwagę efektywność gospodarki narodowej oraz konkurencyjność w aspekcie międzynarodowym, które to ściśle są powiązane z systemem transportu lądowego. W wyniku zmian zachodzących w ostatnich dziesięcioleciach w życiu społeczno-gospodarczym krajów, zarówno rozwijających się, jak i wysoko rozwiniętych, procesy transportowe stały się czynnikiem warunkującym kształt współczesnej gospodarki w ujęciu lokalnym (krajowym) oraz globalnym. Jednocześnie zmienił się sposób postrzegania procesu transportowego przez uczestników rynku usług transportowych oraz użytkowników transportu indywidualnego.

<sup>1</sup> Towarowa działalność transportowa obejmuje międzynarodowy transport morski. Dla transportu lądowego przyrosty przewozów mogą być mniejsze – tj. do 30% w 2030 r. i około 45–50% w 2050 r.

<sup>2</sup> J.M. Sussman, *Perspectives on Intelligent Transportation Systems (ITS)*, „Springer” 2005, s. 4.

Zmianie ulega również podejście do ekologicznych aspektów procesu transportowego. Podmioty polityki transportowej podejmują coraz bardziej skoncentrowane działania mające na celu ograniczenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko. Przyporządkowują też tym działaniom odpowiednie narzędzia, co zostało wyraźnie wskazane w nowej Białej Księdze transportu Komisji Europejskiej z 2011 roku.

Rosną wymagania gospodarcze i społeczne w stosunku do przedsiębiorstw sektora usług transportowych, spedycyjnych, logistycznych (dalej sektor TSL) oraz oferowanych przez nie usług. Dynamiczne zmiany w otoczeniu tych firm zagrażają ich dotychczasowej pozycji rynkowej i powodują, że szukają one coraz bardziej nowoczesnych czynników przewagi konkurencyjnej. Współczesny sektor TSL, ze względu na konieczność przystosowania się do zmian w strukturze przewożonych ładunków, preferencji klientów, sposobu podejścia do przemieszczania osób i ładunków oraz do relacji zachodzących wewnątrz sektora w połączeniu z jego otoczeniem, wprowadza zmiany procesowe, najczęściej oparte na nowoczesnych technologiach, w tym technologiach teleinformatycznych bazujących na inteligentnych systemach transportowych.

## Pojęcie Inteligentnych Systemów Transportowych

Inteligentne systemy transportowe (dalej ITS) są elementem systemu transportowego. Oba pojęcia wywodzą się z teorii systemów, gdzie IST określić można jako zaawansowane aplikacje, które – choć same w sobie są tylko nośnikami informacji – mają na celu świadczenie innowacyjnych usług związanych z różnymi rodzajami transportu i zarządzaniem ruchem oraz pozwalają na lepsze informowanie różnych użytkowników oraz zapewniają bezpieczniejsze, bardziej skoordynowane i „inteligentniejsze” korzystanie z sieci transportowych. Należy pamiętać, że istotą IST jest generowanie zmian w sposobie użytkowania infrastruktury i suprastruktury transportu w celu doskonalenia procesów transportowych, poprawy bezpieczeństwa oraz ograniczenia negatywnych efektów środowiskowych<sup>3</sup>.

Często pojęcie inteligentnych systemów transportowych jest związane z pojęciem telematyki. Telematyka (transportu) jest narzędziem inteligentnych

---

<sup>3</sup> Zob.: S. Ghosh, T. Lee, *Intelligent Transportation Systems. New Principles and Architectures*, CRC Press, Londyn 2000.

systemów transportowych wykorzystującym technologie teleinformatyczne do zarządzania i sterowania ruchem (wychodząc z definicji samego pojęcia telematyki można przyjąć, że jako dział telekomunikacji, który zajmuje się przekazywaniem, wymianą lub rozpowszechnianiem informacji pod różną postacią, nie zawiera ona elementów hardwarowych, które wykorzystywane są w inteligentnych systemach transportowych).

Ich wykorzystanie w praktyce jest przejawem innowacyjnej i nowoczesnej gospodarki, narzędziem poprawiającym jakość i efektywność transportu. Na podstawie badań prowadzonych w UE uznaje się, że dzięki IST efektywność ekonomiczna transportu może wzrosnąć w granicach 15%–30%, można również osiągnąć 40% poprawę bezpieczeństwa i zmniejszyć emisję spalin o 30%. Przyjmuje się, że systemy te bezpośrednio oddziałują na czas realizacji procesu transportowego poprzez efektywniejsze wykorzystanie dostępnej infrastruktury, jak również przyczyniają się do skrócenia czasu interakcji pomiędzy uczestnikami łańcuchów transportowych oraz ich otoczeniem, zwłaszcza użytkownikami transportu.

Specyfika rozwiązań IST sprawia, że ich wdrażanie wymaga uprzedniego przeprowadzenia szeregu badań i analiz, którym poświęca się wiele uwagi, głównie w aspekcie technologicznym. Zagadnieniom IST poświęcono wiele badań, głównie w USA, Kanadzie i Japonii. Także w Unii Europejskiej badaniom nad IST nadano odpowiednią rangę. Za początek rozwoju IST w UE przyjmuje się realizację 4 Programu Ramowego (lata 1994–1998), który obejmował wszystkie działania w zakresie ich rozwoju technologicznego, uwzględniając zagadnienia związane z wykorzystaniem telematyki w transporcie. Podjęto wiele programów badawczych, z których najważniejsze to: Galileo, e-Europe, KAREN. Uznano bowiem, że IST mogą być narzędziem realizacji istotnych założeń strategii Unii Europejskiej w obszarach innowacyjności, liberalizacji rynków, przedsiębiorczości oraz spójności społecznej. Również w Polsce, w swoich dokumentach strategicznych ministerstwo transportu coraz częściej podkreśla znaczenie IST w działaniach na rzecz rozwoju infrastruktury transportu. Jest to konieczne w związku z przewidywanym wprowadzeniem w Unii Europejskiej jednolitego systemu infrastruktury IST. Bariery leżą po stronie wdrażania rozwiązań IST. Każdy region dysponuje odmiennymi uwarunkowaniami transportowymi, przez co wdrażanie IST wymaga indywidualnego podejścia. Jest to prawdopodobnie przyczyną braku spójnego i kompleksowego opracowania naukowego ujmującego ekonomiczne aspekty wdrożenia IST.

## Ocena stanu wdrażania inteligentnych systemów transportowych w Polsce

Ponieważ rozwój IST w Polsce znajduje się w fazie początkowej, ważnym jest, by określić poziom wdrażania poszczególnych elementów IST i systemów telematycznych. W tym celu wykorzystano schemat ich wdrażania przygotowany na podstawie zapisów zawartych w dyrektywie 2010/40/UE<sup>4</sup>. Na jej podstawie wyróżniono 6 obszarów działań związanych z wdrażaniem IST<sup>5</sup>, w których wyróżniono szereg modułów szczegółowych specyfikacji, które stały się podstawą do przeprowadzenia analizy poziomu zaawansowania prac nad implementacją IST w Polsce, w podziale na poszczególne obszary, tj.:

1. Obszar optymalnego wykorzystania danych na temat dróg, ruchu i podróży – w tym zakresie należy zwrócić uwagę na informacje udostępnione na stronach internetowych GDDKiA nt. warunków pogodowych na poszczególnych odcinkach zarządzanych przez siebie dróg, możliwy też jest podgląd obrazu z kamer monitorujących drogi. Dla dróg krajowych i autostrad GDDKiA wskazuje planowane utrudnienia w ruchu spowodowane pracami modernizacyjnymi itp. Wskazywane są też drogi alternatywne i proponowane objazdy. Jednocześnie portale internetowe typu maps.google.com czy nget.pl udostępniają informację o zatłoczeniu dróg w czasie rzeczywistym, ale tylko ten drugi portal wskazuje informacje o zamknięciu ulic w miastach z powodu robót modernizacyjnych. Obszar ten obejmuje również zagadnienia związane z dostępnością map elektronicznych sieci drogowej. Można zauważyć, że obecnie w zakresie kartografii Polski udostępniane są szczegółowe mapy w wersji elektronicznej dla całego obszaru kraju. Niemniej jednak w tym obszarze występują braki w zakresie map dla żeglugi śródlądowej (wykorzystywanych dla obsługi systemu RIS) oraz nawigacji morskiej. Należy również zwrócić uwagę na informacje udostępniane podróżnym korzystającym z indywidualnego i zbiorowego

<sup>4</sup> Dokument wskazuje na konieczność wdrażania innowacji jako głównego narzędzia w rozwiązywaniu następujących problemów: coraz większego zatłoczenia infrastruktury drogowej i zwiększonego zużycia energii, problemów ekologicznych i społecznych. Wskazano również, że IST powinny korzystać z interoperacyjnych systemów opartych na otwartych i publicznych wzorcach, dostępnych na zasadach niedyskryminacyjnych dla wszystkich dostawców i użytkowników aplikacji i usług.

<sup>5</sup> Zob.: P. Stemalczyk, *ITS-EU Policy Context, ITS Directive 2010/40/UE & ITS Action Plan*, Materiały konferencyjne – Polski Kongres ITS, Warszawa 2012.

transportu pasażerskiego. W Polsce nie został uruchomiony system informacji dla podróżnych umożliwiający planowanie podróży multimodalnej w systemie „drzwi–drzwi”. Nie występuje możliwość planowania podróży multimodalnej w regionach, a dla całego kraju czy kontynentu jest to zupełnie niemożliwe. Można przyjąć, że w zakresie wykorzystania danych na temat dróg, ruchu i podróży w Polsce nie zostały wdrożone kompleksowe rozwiązania zgodne z wymaganiami dyrektywy.

2. Obszar ciągłości zarządzania przewożonymi ładunkami i ruchem środków transportu – w tym obszarze podejmuje się głównie działania związane z ciągłością usług IST w obszarze korytarzy transkontynentalnych oraz interoperacyjność poszczególnych rozwiązań. Można zauważyć, że obecnie wybrane elementy rozwiązań IST obejmują określone odcinki dróg (ciągów komunikacyjnych), również elektroniczny pobór opłat w Polsce został wdrożony fragmentarycznie. W Polsce nie zostały wdrożone konkretne rozwiązania w zakresie usług dla transportu i logistyki. Nie została uruchomiona platforma elektronicznej wymiany danych umożliwiająca przekazywanie użytkownikom informacji o drogach i ruchu drogowym w czasie rzeczywistym.
3. Obszar rozwiązań związanych z bezpieczeństwem na drogach – w tym obszarze największą rolę odgrywają producenci samochodów. Obecnie w Polsce dostępne są wszystkie możliwe opcje wyposażenia samochodów dostępne w Europie. Konieczne jest jednak zróżnicowanie kosztów ich instalacji w zależności od rynku. Zamożność nabywców pojazdów determinuje wybór opcji wyposażenia dodatkowego, dlatego też stosowanie jednakowego cennika w obszarze różnych krajów Europy może wpłynąć na ilość pojazdów wyposażonych w konkretne rozwiązania zwiększające poziom bezpieczeństwa kierowcy, pasażerów i innych uczestników ruchu. Kolejnym ważnym elementem tego obszaru jest wprowadzenie ogólnoeuropejskiego systemu eCall. Obecnie w Polsce funkcjonuje system telefonu alarmowego E112, na bazie którego ma zostać wdrożony system eCall. Zaawansowanie prac związanych z budową Centrum Powiadamiania Ratunkowego sugeruje, że z wdrożeniem systemu w Polsce nie powinno być problemu. Najważniejsze jest wprowadzenie usług świadczonych przez producentów samochodów, którzy mają wykorzystywać system eCall do automatycznego powiadamiania Centrum Powiadamiania Ratunkowego o wypadkach. Według stanu na dzień 30 czerwca 2012 r. nie zostały wpro-

wadzone rozwiązania w tym zakresie, które można by było określić jako powszechnie obowiązujące. Nie zostały też upowszechnione rozwiązania Telefonii GSM, które nie wymagałyby wykorzystania kart SIM do świadczenia usług w systemie eCall. Równie ważnym obszarem jest zapewnienie bezpieczeństwa pieszych i rowerzystów, określanych jako niechronionych uczestników ruchu drogowego. Od 2003 r. na poziomie UE wprowadzono przepisy mające na celu zmniejszenie niebezpieczeństwa odniesienia obrażeń przez tę grupę uczestników ruchu drogowego. Komisja Europejska jednocześnie wskazuje na konieczność podjęcia dodatkowych działań polegających m.in. na: poprawie widoczności, zarządzaniu prędkością, odpowiednią infrastrukturą dla transportu niezmotoryzowanego redukującą zagrożenia w ruchu mieszanym itp. Ponieważ problem ten dotyczy przede wszystkim transportu miejskiego, działania w tym zakresie mają zostać podjęte przez władze samorządowe zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej wyrażonymi w Planie działania na rzecz mobilności w miastach<sup>6</sup>. Działania takie są faktycznie podejmowane.

4. Obszar działania związanego z integracją infrastruktury transportowej i pojazdów – w obszarze tym występują cztery działania związane głównie z rozwojem współpracy i wytworzeniem norm w zakresie wdrażanych technologii. Należy zauważyć, że rynek producentów samochodów osobowych jest jednym z najbardziej zaangażowanych w prowadzenie badań i wdrażanie rozwiązań wspomagających pracę pojazdów i kierowcy. Z jednej strony prowadzone badania związane są z konstrukcją nadwozia i elementów napędowych mających zmniejszyć zużycie paliwa i zwiększyć bezpieczeństwo konstrukcji pojazdu, z drugiej strony mają wspomagać i ułatwiać pracę kierowcy, a jednocześnie zwiększać bezpieczeństwo jego i pozostałych uczestników ruchu drogowego. Określono kształt współpracy poszczególnych podmiotów w zakresie rozwoju i ewaluacji tych systemów wraz z przedstawieniem schematu modelu biznesowego. Ma się do tego przyczynić opracowanie odpowiednich (zrównoważonych) modeli współ-

---

<sup>6</sup> Komunikat Komisji Europejskiej, *W kierunku europejskiego obszaru bezpieczeństwa ruchu drogowego: kierunki polityki bezpieczeństwa ruchu drogowego na lata 2011–2020*, KOM(2010) 389, Bruksela 2010, s. 13–14.

pracy zainteresowanych stron<sup>7</sup>. Istotne w tym obszarze są również badania związane z przygotowaniem specyfikacji dla komunikacji pomiędzy poszczególnymi pojazdami, jak i infrastrukturą i pojazdami (V2X, I2X), na przykładzie projektu COMeSafety, który, wspierając inicjatywę eSafety, zajmuje się zagadnieniami związanymi z komunikacją, zarówno pomiędzy pojazdami, jak i pojazdami i infrastrukturą<sup>8</sup>.

5. Obszar ochrony danych, zapewnienie ich wiarygodności – wskazuje, że Komisja Europejska zwraca szczególną uwagę na zagadnienia związane z przetwarzaniem i ochroną danych osobowych. Zauważa się, że wdrażanie i stosowanie aplikacji i usług IST, a w szczególności usług informacyjnych dotyczących ruchu i podróży, wiąże się z przetwarzaniem i wykorzystaniem danych o drogach, ruchu i podróży. W tym zakresie koniecznym jest przystosowanie regulacji prawnych w celu udostępnienia danych znajdujących się w posiadaniu sektora publicznego. Dane te powinny posiadać ujednolicony system kodyfikacji i formy udostępnienia, tak by stały się one dostępne i wiarygodne dla podmiotów chcących z nich korzystać w celu tworzenia usług związanych z IST<sup>9</sup>.
6. Obszar dotyczący koordynacji europejskiego systemu inteligentnych systemów transportowych – gdzie wskazuje się na rolę Komisji Europejskiej w podejmowaniu działań związanych z rozwojem i wdrożeniem IST. W tym obszarze odniesiono się również do zmian, jakie zachodzą w polskim ustawodawstwie w zakresie możliwości wdrożenia IST (nowelizacja ustawy o transporcie kolejowym i o drogach publicznych).

Na podstawie przeprowadzonej analizy wskazano, że IST znajdują coraz

---

<sup>7</sup> *ITS Action Plan. Adoption of an Open in-Vehicle Platform Architecture for the Provision of ITS Services and Applications, Including Standard Interfaces*, Komisja Europejska, Bruksela 2010, s. 1.

<sup>8</sup> Projekt COMeSafety obejmuje pięć głównych działań poświęconych ujednoliconym systemom bezpieczeństwa: koordynacja i konsolidacja wyników badań i ich wdrażanie, wsparcie dla Forum eSafety, wsparcie w zakresie wypracowania międzynarodowych standaryzacji, wsparcie dla harmonizacji wyznaczania pasma częstotliwości, rozpowszechnianie rozwiązań, [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/esafety/doc/rtd\\_projects/fact\\_sheets\\_fp6/call\\_4/comesafety.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/doc/rtd_projects/fact_sheets_fp6/call_4/comesafety.pdf) (dostęp: 3.08.2012).

<sup>9</sup> Wskazuje się, że wszelkie działania z tym związane powinny odbywać się zgodnie z przepisami określonymi w dyrektywie 95/46/WE w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych i swobodnego przepływu tych danych oraz w dyrektywie 2002/58/WE dotyczącej przetwarzania danych osobowych i ochrony prywatności w sektorze łączności elektronicznej.



szersze zastosowanie w praktyce i przepisach prawnych, zarówno krajowych, jak i unijnych, oraz że należy spodziewać się gwałtownego rozwoju rozwiązań IST i ich wdrożeń w polskim transporcie. Osiągnięto częściowy postęp wdrożeń w następujących obszarach IST:

- sterowanie ruchem na trasach krajowych,
- sterowanie potokami ruchu na trasach transeuropejskich,
- pobieranie opłat za płatne odcinki dróg (Viatoll),
- dostęp do danych umożliwiających planowanie podróży,
- wdrażanie systemów zarządzania ruchem w miastach,
- przygotowanie zaplecza dla wdrożenia systemu eCall.

Stan zaawansowania prac nad implementacją wybranych elementów IST w Polsce wynosi ok. 15–25% poziomu osiągniętego w wiodących pod tym względem krajach UE. W najbliższych latach można spodziewać się rozwoju usług i narzędzi dedykowanych poszczególnym użytkownikom infrastruktury transportu, zwiększających bezpieczeństwo jej użytkowników, efektywność i wygodę przemieszczania się, a także ułatwiania lub wspierania poszczególnych ogniw procesu transportowego.

## **IST jako narzędzie zarządzania przedsiębiorstwem**

W celu poznania znaczenia IST w funkcjonowaniu przedsiębiorstw działających na rynku regionalnym oraz obszarów zainteresowania konkretnymi usługami telematycznymi wraz z zakresem ich wdrażania w województwie zachodniopomorskim, przeprowadzono własne badania ankietowe w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw TSL w regionie<sup>10</sup>. Podjęto również próbę przeprowadzenia badań wśród przewoźników kolejowych. Badania zostały przeprowadzone w II i III kwartale 2009 roku.

Przeprowadzone badania wskazały, że zdecydowana większość badanych firm (w zakresie systemów telematycznych) skorzystałaby z usług zapewniających stały kontakt z kierowcą (lub maszynistą na kolei) oraz systemów pozycjonowania, a w następnej kolejności – z możliwości wezwania pomocy przez kierowcę (maszynistę). Dla badanych firm najmniejsze znaczenie miało wykorzystanie systemów do kontroli pracowników (rys. 1). Może to dowodzić,

---

<sup>10</sup> Badania zostały przedstawione w rozprawie doktorskiej: W. Wojan, *Koncepcja wykorzystania inteligentnych systemów transportowych w usprawnianiu procesów transportowych*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2012.

że przedsiębiorcy preferują usługi, do których już się przyzwyczaili, i które mają ugruntowaną pozycję na rynku. Rozwiązania, takie jak kontrola ładunku, znajdują zainteresowanie wśród przedsiębiorstw świadczących przewozy specjalistyczne oraz wśród spedytorów, co świadczy o tym, że specjalizacja w działalności przewozowej pociąga za sobą zainteresowanie rozwiązaniami telematycznymi bardziej dopasowanymi do tej działalności.

Porównując badania z lat 2005 i 2009 warto zauważyć, że w przeciągu 4 lat nie zmieniło się zainteresowanie niektórymi funkcjami usług telematycznych, takimi, jak dostęp do informacji o aktualnej sytuacji na drogach i kontrola przewożonego ładunku. Wzrosło natomiast zainteresowanie systemami pozycjonowania i utrzymaniem kontaktu z kierowcą, co może wynikać z obniżenia kosztów nabycia i rozwoju standardów systemów pozycjonowania. Jednocześnie mapy elektroniczne stały się bardziej rozpowszechnione i dokładne. Ważnym czynnikiem jest również obniżenie opłat za usługi telekomunikacyjne w technologii GSM, zarówno w połączeniach krajowych, jak i międzynarodowych, oraz wprowadzenie standardów mobilnej transmisji danych i upowszechnienie usług bazujących na mobilnym Internecie. Zmalało natomiast zainteresowanie usługami dotyczącymi rejestracji zdarzeń na zasadzie czarnej skrzynki. Może to wynikać z małej przydatności takich rozwiązań w prowadzeniu działalności transportowej polskich firm.

Kolejnym zagadnieniem, na który zwrócono uwagę w badaniu, była identyfikacja spodziewanych korzyści wynikających z implementacji IST. Badanym przedsiębiorstwom przedstawiono zamknięty katalog korzyści wskazywanych w literaturze jako następstwa wdrożeń IST. Przedsiębiorstwa w województwie zachodniopomorskim wskazywały, że dzięki wdrożeniu usług, o których była mowa wyżej, będą w stanie poprawić jakość świadczonych usług, obniżyć koszty i zwiększyć bezpieczeństwo przewozów (rys. 2).

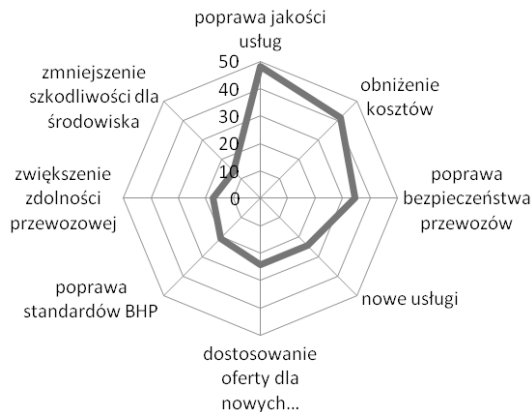
Należy zwrócić uwagę, że pomimo jednego z najniższych wskaźników wzrostu obciążenia dróg w województwie, 83% badanych przedsiębiorstw odczuwa skutki zatłoczenia infrastruktury drogowej. Jednocześnie wskazane zostały obszary, w których „odczuwane są” największe trudności w komunikacji na terenie województwa. Uzyskane odpowiedzi wskazują na pierwszym miejscu ruch wewnątrzaglomeracyjny (29% wskazań), w dalszej kolejności znalazły się wskazania dotyczące przejazdów pomiędzy aglomeracjami oraz brak miejsc parkingowych dla aut dostawczych (po 26%). Jedynie 10% wskazań dotyczyło ograniczeń dostępu do portów.



Rys. 1. Stopień zainteresowania przedsiębiorstw sektora TSL funkcjami rozwiązań telematycznych (wg badań z 2005 i 2009 roku; % wskazań)

Źródło: W. Wojan, *Koncepcja wykorzystania inteligentnych systemów transportowych w usprawnianiu procesów transportowych*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2012, s. 166.

W kolejnej części badania podjęto próbę uzyskania informacji o oczekiwanych priorytetach polityki odnośnie do wspierania innowacyjności przedsiębiorstw sektora TSL. Przedstawiony w pytaniu zamknięty katalog działań, jakie mogą być podejmowane przez władze, zawierał czynności o charakterze ekonomicznym, organizacyjnym i technicznym.



Rys. 2. Spodziewane korzyści z wdrożenia rozwiązań telematycznych (% wskazań) w 2009 r.

Źródło: W. Wojan, *Koncepcja wykorzystania inteligentnych systemów...*, s. 167.

W zakresie wspierania innowacyjności sektora TSL, badane przedsiębiorstwa na pierwszym miejscu wskazały potrzebę poprawy jakości infrastruktury (19%), w następnej kolejności – równorzędnie – wsparcie finansowe nowych inwestycji oraz tworzenie infrastruktury informatycznej. Te trzy wymienione obszary znajdują się również na listach priorytetów funduszy strukturalnych UE. Ponadto przedsiębiorcy wskazują, że istotne dla rozwoju ich oferty usługowej stałyby się następujące działania<sup>11</sup>: budowa terminali kontenerowych, budowa centrów logistycznych oraz rozwój systemów sterowania ruchem w obszarze aglomeracji.

### **Inteligentne systemy transportowe w relacjach B2B w sektorze TSL**

O sukcesach innowacyjnych decyduje powszechne współdziałanie decydentów politycznych, administracji samorządowej, przedsiębiorców, usługobiorców i organizacji społecznych. Konieczne jest intensywne kształtowanie proinnowacyjnej mentalności społeczeństwa i świata biznesu poprzez prezentowanie walorów konkretnych, innowacyjnych koncepcji, produktów, prototypów i systemów. Dzięki większym zasobom zaawansowanej wiedzy innowacyjnej, podmioty odpowiedzialne za sektor transportowo-logistyczny mogą skuteczniej sięgać po niekonwencjonalne rozwiązania, a jednocześnie poczuwać się do inicjowania prac służących tworzeniu nowej generacji systemów transportowo-logistycznych<sup>12</sup>. Należy podkreślić, że współcześnie siłą napędową rozwoju gospodarczego są zasoby niematerialne, na które składają się m.in.: wiedza i umiejętności technologiczne, kreatywność i innowacyjność pracowników, informacja, jak również: wysoka jakość produktów i procesów, reputacja przedsiębiorstwa, posiadane patenty, know-how i kultura organizacyjna<sup>13</sup>. Powyższe założenie wskazuje, że IST będą sprzyjały rozwojowi przedsiębiorstw, ponieważ usprawniają procesy i oddziałują na dostęp do informacji wykorzystywanych w przedsiębiorstwie. Współczesne przedsiębiorstwa sektora TSL poszukują rozwiązań pomagających w świadczeniu konkurencyjnych usług i sprzedaży produktów dających większą wartość dodaną przy jednoczesnym niższym koszcie wytworzenia.

<sup>11</sup> J. Hołub, J. Perenc, *Innowacje w rozwijaniu konkurencyjności firm*, C.H. Beck, Warszawa 2012, s. 123–144.

<sup>12</sup> *Strategia rozwoju transportu do 2020*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011.

<sup>13</sup> *Współczesne przedsiębiorstwo*, red. J. Engelhardt, CeDeWu, Warszawa 2009, s. 61.

Należy też zwrócić uwagę na rodzaje powiązań, jakie występują pomiędzy przedsiębiorstwami specjalizującymi się w obsłudze towarowej i pasażerskiej. W obsłudze osób zachodzi wiele powiązań relacyjnych pomiędzy zarządcą infrastruktury liniowej i/lub punktowej, sprzedawcami usług transportowych, i dalej – jakością samego procesu przewozowego. W tym zakresie można zauważyć wyraźniejszy podział zakresu stosowania IST i telematyki. Sprzedaż usług transportowych może odbywać się za pomocą szeregu pośredników lub bezpośrednio u dostawcy usługi. Postęp w tym zakresie widać w transporcie lotniczym, gdzie przewoźnicy udostępniają możliwość rezerwowania swoich połączeń różnym pośrednikom, dzięki czemu ich oferta staje się bardziej rozpowszechniona. Równie ważnym w tym przypadku jest zaplecze techniczne, kiedy szereg przedsiębiorstw świadczy usługi na rzecz głównych podmiotów umożliwiając im sprawne funkcjonowanie. Wśród nich występują przedsiębiorstwa serwisujące sprzęt transportowy i/lub elementy jego obsługi, firmy sprzątające, firmy świadczące usługi pośrednictwa finansowego, agencje ochrony, dzierżawcy pomieszczeń biurowych, agencje reklamowe itp. Mogą to być również dostawcy usług świadczonych przez przewoźnika na rzecz pasażera, są to przedsiębiorstwa dostarczające możliwość korzystania z Internetu w czasie podróży, dostarczające posiłki, zbierające i tworzące informacje dla podróżnych o różnych połączeniach wielu operatorów i dające podróżnemu wybór środka transportu oraz możliwości komunikacyjnych przy planowaniu podróży.

Podobnie wygląda sytuacja w przypadku przewozów towarowych. Główne relacje zachodzą pomiędzy zarządcą infrastruktury a przewoźnikiem z jednej strony, a producentem, operatorem, przewoźnikiem i odbiorcą z drugiej strony. Relacje te w wyniku integracji procesów stały się bardzo zacieśnione. Od producentów wymaga się, by oferowane produkty były dostarczane w odpowiedniej ilości i czasie, a czas ich dostawy jest bezpośrednio powiązany z obsługą logistyczną i transportową. W tym przypadku istota funkcjonowania systemu wynika ze sprawnej wymiany informacji i możliwości szybkiego przemieszczania dóbr. Dlatego też IST są czynnikiem wpływającym na relacje biznesowe. Operatorzy logistyczni potrzebują ciągłego kontaktu z przewoźnikami w celu tworzenia optymalnej oferty dla producentów (nadawców). Informacja, która krąży w obiegu pomiędzy producentem (nadawcą) a operatorem (przewoźnikiem) i odbiorcą, jest kluczowym elementem realizacji współczesnych procesów transportowych. Należy pamiętać, że sam proces przemieszczania dóbr jest obecny na wszystkich etapach cyklu życia produktu, ponieważ sektor transportu obsługuje zarówno dostawę surowców i półproduktów, jak i produktów gotowych.

## Wnioski

Inteligentne systemy transportowe są niezbędne dla rozwoju europejskiego i polskiego systemu transportu, ponieważ bezpośrednio wpływają na usprawnienie i efektywność procesów transportowych oraz redukują koszty zewnętrzne transportu. Do korzyści bezpośrednich wdrożenia IST w transporcie samochodowym należą m.in.: zwiększenie przepustowości sieci ulic w miastach, poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, skrócenie czasu podróży i zmniejszenie zużycia paliwa, poprawa komfortu podróżowania w transporcie zbiorowym, indywidualnym oraz pieszym i polepszenie warunków pracy kierowców. Korzyści pośrednie wynikające z wdrożenia IST w transporcie samochodowym to m.in.: redukcja kosztów zarządzania taborem, redukcja kosztów związanych z utrzymaniem i modernizacją nawierzchni dróg, zmniejszenie kosztów zewnętrznych transportu.

Zastosowanie technologii ITS i teleinformatycznych jest współcześnie dodatkowym kanałem pozyskiwania informacji niezbędnych do sprawnego zarządzania łańcuchami dostaw (w transporcie towarowym) oraz planowania i realizowania podróży w transporcie pasażerskim, zarówno indywidualnym, jak i zbiorowym. Dostęp do informacji w czasie rzeczywistym sprzyja powstawaniu rozwiązań usług, które rozwijają potencjał rynku. Dostarczanie informacji dla kierowców w transporcie pasażerskim sprzyja podnoszeniu bezpieczeństwa i komfortu podróżowania. W transporcie towarowym ułatwia współpracę wszystkich stron zaangażowanych w proces przewozowy poprzez przekazywanie informacji o planowaniu podróży i zatłoczeniu dróg, informacji o awizacji ładunków, rozliczeń, ponoszenia opłat itp.

## Bibliografia

- Ghosh S., Lee T., *Intelligent Transportation Systems. New Principles and Architectures*, CRC Press, Londyn 2000.
- Hołub J., Perenc J., *Innowacje w rozwijaniu konkurencyjności firm*, C.H. Beck, Warszawa 2012.
- ITS Action Plan. Adoption of an Open in-Vehicle Platform Architecture for the Provision of ITS Services and Applications, Including Standard Interfaces*, Komisja Europejska, Bruksela 2010.
- Komunikat Komisji Europejskiej, *W kierunku europejskiego obszaru bezpieczeństwa ruchu drogowego: kierunki polityki bezpieczeństwa ruchu drogowego na lata 2011–2020*, KOM(2010) 389, Bruksela 2010.

- 
- Stemalczyk P., *ITS-EU Policy Context, ITS Directive 2010/40/UE & ITS Action Plan*.  
Materiały konferencyjne – Polski Kongres ITS, Warszawa 2012.
- Strategia rozwoju transportu do 2020*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011.
- Sussman J.M., *Perspectives on Intelligent Transportation Systems (ITS)*, „Springer“  
2005.
- Współczesne przedsiębiorstwo*, red. J. Engelhardt, CeDeWu, Warszawa 2009.
- Wojan W., *Koncepcja wykorzystania inteligentnych systemów transportowych w usprawnianiu procesów transportowych*, rozprawa doktorska, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2012.

## INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS AS TECHNOLOGIES ENHANCING THE DEVELOPMENT OF THE TSL SECTOR

### Summary

In this article authors were presented the theoretical and practical aspects of innovating services and shown determinants of efficient management problems of TSL sector bodies. The potential scope of ITS implementation include: Optimal Use of Road, Traffic and Travel Data, Continuity of Traffic and Freight Management, Road Safety and Security, Integration of Vehicle and Transport Infrastructure, Data Protection and Liability with European ITS Coordination. Such systems will allow to get a lot of direct and indirect effects.

**Keywords:** intelligent transport, european ITS in TSL sektor