

PRZESŁANKI I UWARUNKOWANIA ROZWOJU EKOSYSTEMÓW MOBILNOŚCI W OPARCIU O INTELIGENTNE SYSTEMY TRANSPORTOWE

DATA PRZESŁANIA: 18.09.2017 | DATA AKCEPTACJI: 12.11.2017 | KOD JEL: L91, L98

Elżbieta Załoga, Władysław Wojan

Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński
elzbieta.zaloga@wzieu.pl, w.wojan@gmail.com

STRESZCZENIE

Rozwój ekosystemów mobilności jest konsekwencją rozwoju inteligentnych systemów transportowych (IST), które są jednym z narzędzi wykorzystywanych do osiągnięcia długookresowych celów wspólnej polityki transportowej UE. Rozwój technologii związanych z urządzeniami mobilnymi i powszechnym dostępem do Internetu tworzy podstawę do oferowania nowych usług w sektorze transportu. Ich rozwój i upowszechnienie wymagają integracji systemowej na trzech płaszczyznach: instytucjonalnej, technologicznej i operacyjnej. Przykładem działań w tym kierunku jest unijna inicjatywa C-ITS Platform oraz ekosystemy mobilności funkcjonujące na zasadzie usług typu Mobility as a Service (MaaS). Przesłanki i efekty tych innowacyjnych rozwiązań są głównym przedmiotem rozważań w niniejszym artykule.

SŁOWA KLUCZOWE

polityka transportowa UE, ekosystemy mobilności

WPROWADZENIE

Rozwój inteligentnych systemów transportowych (IST), rozumianych jako aplikacje technologii informatycznych i komunikacyjnych, znajduje coraz szersze odbicie w unijnych programach i regulacjach. Szczególnie ważną dla rozwoju i upowszechnienia IST w krajach Unii Europejskiej była biała księga transportu z 2001 r. (White Paper, 2001), która zawierała wiele wskazań dla rozwoju i zastosowania nowoczesnych technologii jako alternatywy dla rosnących – szeroko rozumianych – kosztów działalności sektora transportu. Także obowiązująca biała księga transportu z 2011 r. (Biała księga, 2011) uznaje innowacje za istotę nowej strategii UE, ukierunkowanej na dekarbonizację transportu, optymalizację procesów, oszczędność zasobów, efektywne wykorzystanie środków transportu i infrastruktury oraz wdrożenie inteligentnych systemów mobilności. W zakresie nowoczesnych technologii realizacji tych celów mają służyć trzy główne czynniki: wyższa sprawność pojazdów (dzięki nowym silnikom, materiałom i konstrukcji), wykorzystywanie bardziej ekolo-

gicznej energii (dzięki zastosowaniu nowych paliw i układów napędowych), lepsze wykorzystanie sieci oraz ich bezpieczniejsza i pewniejsza eksploatacja (dzięki systemom informacyjnym i komunikacyjnym) (Załoga, Wojan, 2017).

Inteligentne systemy transportowe są przedmiotem zainteresowania także wielu innych programów rozwoju UE. W europejskiej strategii na rzecz mobilności niskoemisyjnej z 2016 r. (SWD(2016)244, 2016) jednym z priorytetów jest zwiększenie efektywności systemu transportowego poprzez optymalne wykorzystanie technologii cyfrowych (ITS), inteligentną wycenę i dalsze zachęcanie do zmiany środków transportu na niskoemisyjne. Inteligentne i interoperacyjne technologie są także podstawą rozwoju multimodalnej transeuropejskiej sieci transportowej (TEN-T). Wspomagają bowiem europejski system zarządzania ruchem kolejowym (ERTMS) oraz system aplikacji telematycznych dla przewozów towarowych (TAF-TSI), system zarządzania ruchem lotniczym w jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej (SESAR), system usług informacji rzecznej (RIS), system bezpieczeństwa żeglugi morskiej (SafeSeaNet) oraz system monitorowania i informacji o ruchu statków (VTMIS). Wdrażany jest również system automatycznej identyfikacji (AIS) i system zdalnej identyfikacji i śledzenia statków (LRIT). Obok sektorowych programów rozwojowych także przyjęta przez KE w 2016 r. strategia cyfryzacji europejskiego przemysłu (SWD(2016) 110, 2016) jest dużym wsparciem dla rozwoju usług z zastosowaniem ITS, gdyż przewiduje finansowanie badań nad innowacyjnymi rozwiązaniami w zakresie m.in. technologii dużych zbiorów danych (platformy danych), bezpieczeństwa cybernetycznego oraz systemów automatycznego kierowania połączonym pojazdem. W transporcie drogowym najbardziej powszechnymi przykładami inteligentnych systemów transportowych są systemy kontroli i zarządzania miejskim ruchem ulicznym i ruchem autostradowym, elektroniczne systemy pobierania opłat oraz systemy nawigacyjne. Z elementów IST korzystać też będzie ogólnoeuropejski system eCall (obecnie funkcjonujący jako numer alarmowy 112).

Przedstawione przykłady dowodzą, że IST stają się coraz bardziej powszechnym narzędziem osiągnięcia celów strategicznych UE, gdyż optymalizują procesy transportowe, służą lepszemu wykorzystaniu infrastruktury transportu, zwiększają bezpieczeństwo przemieszczania się, poprawiają dostępność transportową, zmniejszają zużycie zasobów. Przyczyniają się także do zmiany wzorców mobilności społecznej oraz rozwoju ekomobilności.

Najistotniejszym współczesnym wyzwaniem jest stworzenie ram prawnych dla integracji inteligentnych systemów na płaszczyźnie instytucjonalnej, technologicznej i operacyjnej, a także zapewnienie zdolności sektora transportu do adaptacji innowacyjnych rozwiązań oraz akceptacji społecznej dla tzw. inteligentnych usług.

POSTĘP WE WDRAŻANIU REGULACJI UNIJNYCH W OBSZARZE ITS

Zasadnicza dla rozwoju ITS w UE jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu. Zawiera ona sześć działań priorytetowych obejmujących (COM (2014)624, 2014):

1. Zapewnienie dostępnych na terenie całej UE usług w zakresie informacji o podróżach z wykorzystaniem różnych rodzajów transportu.

2. Zapewnienie dostępnych na terenie całej UE usług informacyjnych w czasie rzeczywistym dotyczących ruchu.
3. Dane i procedury dotyczące dostarczania bezpłatnie użytkownikom, w miarę możliwości, minimalnych powszechnych informacji o ruchu związanych z bezpieczeństwem drogowym.
4. Zharmonizowane zapewnienie interoperacyjnej usługi eCall na terenie całej UE.
5. Zapewnienie usług informacyjnych o bezpiecznych i chronionych miejscach parkingowych dla samochodów ciężarowych i pojazdów użytkowych.
6. Zapewnienie usług w zakresie rezerwacji bezpiecznych i chronionych miejsc parkingowych dla samochodów ciężarowych i pojazdów użytkowych.

Zgodnie z przywołaną dyrektywą, Komisja Europejska jest uprawniona do przyjęcia, w drodze wydania aktów delegowanych, niezbędnych specyfikacji regulujących techniczne, organizacyjne, funkcjonalne i usługowe aspekty ITS. Dotychczas przyjęto specyfikacje dotyczące (w porządku chronologicznym): bezpieczeństwa ruchu drogowego (priorytet 3), systemu eCall (priorytet 4), informacji o miejscach parkingowych dla samochodów ciężarowych (priorytet 5) oraz usług informacyjnych w czasie rzeczywistym (priorytet 2). W 2017 r. sfinalizowano prace w zakresie priorytetu pierwszego.

Okres ważności przyznanych KE uprawnień, pierwotnie ustalony na 27 sierpnia 2017 r., został wstępnie przedłużony o rok. Złożoność zagadnień związanych z realizacją działań priorytetowych skłoniła KE do starania się o przedłużenie możliwości przyjmowania aktów delegowanych o okresy pięcioletnie (COM(2017)136, 2017).

Istotnym osiągnięciem UE w zakresie tworzenia podstaw dla inteligentnej mobilności jest rozporządzenie (Rozporządzenie UE 2016/679, 2016) w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych z 2016 r. (wejście w życie 25 maja 2018 r.). Uznaje się bowiem, że ochrona danych osobowych i prywatności jest czynnikiem decydującym o pomyślnym wdrożeniu usług inteligentnej mobilności. Wynika to z faktu, że postęp technologiczny i globalizacja doprowadziły do wzrostu ilości wymiany danych osobowych między podmiotami publicznymi i prywatnymi (w tym między osobami fizycznymi i przedsiębiorstwami). Jednocześnie organy administracji publicznej wymagają stabilnych i spójniejszych ram ochrony danych w celu pełnienia funkcji, do jakich zostały powołane.

PRZESŁANKI I KIERUNKI ROZWOJU INTELIGENTNEJ MOBILNOŚCI

Wspólna polityka transportowa UE w obszarze przyjętych priorytetów do 2050 r. będzie wymagała znaczących aktualizacji odnośnie do funkcjonowania zmieniającego się rynku usług transportowych, a także rozszerzenia i zweryfikowania dotychczasowego zakresu regulacji. Zmiany te wynikają m.in. z następujących przesłanek:

- przewiduje się, że do 2050 r. przewozy ładunków w UE wzrosną o 80%, a osób o ponad 50% (<http://europa.eu>, 2017),
- należy ograniczyć liczbę wypadków drogowych, mając na uwadze, że za 93% wypadków odpowiada czynnik ludzki,

- rozwój technologii IST (w tym telematyki) znajduje coraz szersze zastosowanie we wdrażanych rozwiązaniach, zarówno w infrastrukturze korytarzy transportowych, jak i systemach komunikacyjnych miast,
- rynek nowych pojazdów dostarcza wielu bezprzewodowych i bezdotykowych rozwiązań napokładowych zwiększających komfort podróżowania oraz rozwiązań sensorowych przyczyniających się do bezpieczniejszego poruszania się po drogach w różnych warunkach i otoczeniu,
- efektem rozwoju współpracy różnych segmentów rynku jest rozwój ekosystemów biznesu, funkcjonujących na zasadzie „strategii błękitnego oceanu” tj. kreowania przez przedsiębiorstwa wolnej i niezagospodarowanej jeszcze przestrzeni rynkowej (Chan Kim, Mauborgne, 2005),
- następuje rozwój usług typu *Mobility-as-a-Service* (MaaS) opartych na rozwiązaniach mobilnych (zwanym też *Transportation-as-a-Service* – TaaS),
- pogłębia się zjawisko urbanizacji (w 2010 r. połowa ludzi na świecie żyła w miastach, w 2050 r. udział ten wzrośnie do blisko 70%),
- nasila się presja, by w każdej działalności uwzględniać przesłanki ekologiczne,
- społeczeństwo UE starzeje się (w 2050 r. osoby w wieku 65+ będą stanowiły blisko 1/3 społeczeństwa).

Oceniając pozytywnie systemowe podejście KE do wykorzystania ITS we wszystkich gałęziach transportu, na bazie obecnie dostępnych rozwiązań i wdrożeń w transporcie lądowym można przyjąć, że IST będą w odgrywać główną rolę przede wszystkim w dwóch jego obszarach, to jest (Załoga, 2013):

- w transporcie aglomeracyjnym i zarządzaniu mobilnością miejską,
- w transporcie międzyaglomeracyjnym i międzynarodowym – w systemach informacyjnych na drogach publicznych i autostradach, w systemach poboru opłat drogowych, a także w zakresie interoperacyjności kolei i rozwoju żeglugi śródlądowej.

Przyszłość inteligentnych systemów transportowych, podobnie jak przyszłość systemu transportowego, nie będzie polegać wyłącznie na unowocześnianiu infrastruktury i środków transportu, ale będzie wynikać ze stopniowej zmiany paradygmatu mobilności i zmiany procesu transportowego. Rozwój wielu technologii (w tym m.in. mechatroniki, nanoelektroniki, inteligentnego oprogramowania) będzie odgrywał znaczącą rolę w generowaniu zmian w wielu dziedzinach życia społeczno-gospodarczego, w tym głównie wpłynie na postawy i zachowania ludzi, interakcje zachodzące pomiędzy technologią a jej użytkownikami oraz pozwoli na rozwiązanie współczesnych problemów społecznych (Voorsttot Voorst, 2011). Wymiernym efektem wdrożenia IST jest oszczędność czasu i redukcja kosztów eksploatacyjnych. Są także inne, na przykład: wzrost bezpieczeństwa i niezawodności transportu, poprawa komfortu podróży oraz ograniczenie kongestii.

STRATEGIA ROZWOJU WSPÓŁPRACUJĄCYCH INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH

Pod koniec 2016 r. Komisja Europejska przyjęła *Strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems* (C-ITS), która traktowana jest jako krok milowy w kierunku współpracującej, połączonej i zautomatyzowanej mobilności (COM (2016) 766, 2016). Działania w tym zakresie zostały poprzedzone uruchomieniem w 2014 r. C-ITS Deployment Platform oraz C-Roads Platform. Obecnie realizowana jest druga faza C-ITS Platform, zaś ramy prawne dla tej inicjatywy mają być określone

przed 2018 r. Skoordynowane wdrożenie C-ITS w zakresie usług określonych w pakiecie podstawowym (Release 1) ma nastąpić w 2019 r. Gotowość udziału pojazdów (współpracujących, połączonych i zautomatyzowanych) funkcjonujących w C-ITS potwierdził przemysł motoryzacyjny.

Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN) we współpracy z Europejskim Instytutem Norm Telekomunikacyjnych ETSI zdefiniowali w 2014 r. C-ITS jako (www.transport-research.info, 2016) „dostosowanie wszystkich ITS, w zakresie komunikowania się i dzielenia informacjami między poszczególnymi ITS w celu udzielania porad lub ułatwiania działań mających na celu poprawę bezpieczeństwa, trwałości, wydajności i komfortu poza zasięgiem niezależnych systemów”. Trwają prace nad pakietami standaryzacyjnymi dla usług C-ITS. Pakiet Release 1 ukończono w 2014 r., obecnie trwają prace nad pakietem Release 1.5. Zakres usług mieszczących się w poszczególnych pakietach przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zakres usług C-ITS

Lista usług C-ITS Release 1	Lista usług C-ITS Release 1.5
<p>Powiadomienie o niebezpiecznej lokalizacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ostrzeżenie o powolnych lub stojących pojazdach i ruchu z przodu, - ostrzeżenie o robotach drogowych; - warunki pogodowe, - światło hamowania awaryjnego, - zbliżanie się pojazdu uprzywilejowanego, - inne niebezpieczeństwa <p>Zastosowania oznakowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oznakowanie pokładowe pojazdu, - pokładowe ograniczenia prędkości pojazdu, - naruszenie sygnału / bezpieczeństwo skrzyżowań, - prośba oznaczonych pojazdów o pierwszeństwo sygnalizacji ruchu, - informacja o optymalnej prędkości na zielonym świetle, - dane z sond pojazdu, - tłumienie fali uderzeniowej (mieści się w kategorii „ostrzeżenia o miejscowym zagrożeniu”) 	<ul style="list-style-type: none"> - informacje na temat stacji paliw i ładowania dla pojazdów o napędzie alternatywnym, - ochrona niechronionych użytkowników dróg, zarządzanie parkowaniem na ulicy i informacje w tym zakresie, - informacje o parkowaniu poza ulicą, - informacje dotyczące systemów „parkuj i jedź”, - nawigacja pojazdów połączonych i współpracujących do i z miasta (pierwszy i ostatni odcinek transportu, parkowanie, informacje o trasie, skoordynowana sygnalizacja świetlna), - informacje o ruchu i inteligentne wytyczanie tras

Źródło: Komunikat COM(2016)766, 2016.

Współpracujące inteligentne systemy transportowe C-ITS wykorzystują technologie pozwalające na komunikację pomiędzy pojazdami (V2V), jak i pomiędzy pojazdami a infrastrukturą (V2I) i/lub infrastruktury z infrastrukturą (I2I). Współpraca polega na tym, że pojazdy ostrzegają się wzajemnie o potencjalnie niebezpiecznych sytuacjach i komunikują się z lokalną infrastrukturą drogową, a także na dwukierunkowej komunikacji między pojazdem a centrami kontroli ruchu. Technologie cyfrowe C-ITS będą oparte na danych statycznych (mapy, przepisy ruchu drogowego) oraz dynamicznych (np. informacja o ruchu w czasie rzeczywistym). Wykorzystanie ich w C-ITS wymaga stworzenia odpowiednich ram prawnych. Komisja Europejska rozważa wydanie do 2018 r., w ramach aktu delegowanego do dyrektywy 2010/40UE, przepisów dotyczących (Komunikat COM(2016)766, 2016):

- zapewnienia ciągłości usług C-ITS,
- zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji C-ITS,
- ochrony danych w obszarze C-ITS,

- zapewnienia przyszłościowego podejścia opartego na komunikacji hybrydowej (połączenie komplementarnych technologii komunikacyjnych),
- interoperacyjności elementów systemu,
- procesów oceny zgodności.

W literaturze przedmiotu wskazuje się, że systemy te stworzą dużą możliwość poprawy bezpieczeństwa na drogach, komfortu podróży i efektywności transportu. Zważywszy na przewagę (Komunikat COM(2016)766, 2016) korzyści nad kosztów wdrożenia tych rozwiązań w UE (3:1 – wartości skumulowane w okresie 2018–2030), istnieje presja na jak najszybsze wdrożenie usług C-ITS i nadanie im charakteru sieciowego w skali europejskiej.

Rozwój IST przekłada się na zmiany w szerokorozumianym sektorze transportowym, w tym na rozwój środków transportu (np. rozwój samochodów hybrydowych, wprowadzenie systemu alarmowego e-Call w pojazdach oraz rozwój pojazdów autonomicznych). Należy mieć na względzie, że w literaturze przedmiotu wskazuje się, że analizy związane z wdrożeniem pojazdów autonomicznych i usług car-sharing wymagają uwzględnienia dodatkowych aspektów związanych z socjoekonomią w zakresie przemieszczania się i szeroko rozumianych zmian w postrzeganiu mobilności (Kahneman, 2003; Murphy, Cotteleer, 2015; Mullainathan, Thaler, 2000). W tabeli 2 przedstawiono kilka przykładowych aspektów, które należy brać pod uwagę przy analizach związanych z rozwojem usług car-sharing i pojazdów autonomicznych.

Tabela 2. Zakres analizy efektów car-sharing i pojazdów autonomicznych

Aspekty poznawcze	Wpływ na akceptację przyszłych wzorców mobilności
Niechęć do straty – przecenienie strat i niedoszacowanie zysków	Kierowcy przeceniają wartość posiadania własnego pojazdu w stosunku do przyszłych potencjalnych korzyści wynikających z usług car-sharing i pojazdów autonomicznych
Efekt posiadania – posiadanie zbyt wielu rzeczy	
Zmiana status quo – ponowne oszacowanie stanu obecnego w stosunku do dostępnych rozwiązań alternatywnych	
Ryzyko błędnych analiz – przywiązywanie zbyt dużej wagi do nieznanych lub wyolbrzymionych ryzyk	Konsumenci nieobiektywnie postrzegają usługi car-sharing i pojazdy autonomicznych
Nadmierny optymizm – przecenienie własnych możliwości i niedostrzeganie zagrożeń	Konsumenci nie dostrzegają aspektów bezpieczeństwa wynikających z użytkowania pojazdów autonomicznych.
Dostępność heurystyczna – nadmierne przywiązywanie się do prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń	Konsumenci są zbyt przywiązani do wizji wystąpienia rzadkich i mało prawdopodobnych zdarzeń związanych z mobilnością (np. awarie lub cyberprzestępczość)

Źródło: na podstawie Pankratz, Willigmann, Kovar, Sanders, 2017.

Powyższe aspekty wskazują, że zmiana trendów mobilności postępuje wraz ze zmianami cywilizacyjnymi. Z jednej strony technologie umożliwiają rozwój nowoczesnych systemów, z drugiej jednak strony użytkownicy potrzebują czasu na akceptację tychże rozwiązań. Można zakładać, że zmiany będą następować szybko, ale nie gwałtownie. Szybszy rozwój będzie można zaobserwować w sektorze usługowym opartym na tradycyjnych środkach transportu, natomiast

powolniejszy, ale postępujący wraz z rozwojem usług transportowych (w tym usług mobilności), w sektorze motoryzacyjnym.

NOWE EKOSYSTEMY MOBILNOŚCI

Zasadniczy wpływ na zmianę podejścia do tematyki usług transportowych i mobilności mają cztery podstawowe czynniki wynikające ze zmiany podejścia do rozwoju motoryzacji spowodowane innowacyjnością i rozwojem technologicznym oraz rosnącymi ograniczeniami (wymaganiami) w zakresie bezpieczeństwa i redukcji emisji zanieczyszczeń powodowanych przez poszczególne sektory gospodarki (Corwin, Vitale, Kelly, Cathles, 2015):

1. Rozwój technologii układów napędowych – głównie dzięki badaniom nad ogniwami w bateriach i pojazdami elektrycznymi z ogniwem paliwowym, które oferują większą wydajność energetyczną i niższą emisję zanieczyszczeń.
2. Lżejsze materiały – zastosowanie silniejszych i lżejszych materiałów zmniejsza masę pojazdu bez uszczerbku dla bezpieczeństwa pasażerów.
3. Rozwój technologii bezprzewodowych – nowe pojazdy są wyposażone w systemy: V2I, V2V, V2X oraz inne technologie komunikacyjne, dzięki czemu pojazdy efektywnie wymieniają informacje z ich otoczeniem.
4. Rozwój pojazdów autonomicznych – technologia pojazdów autonomicznych już jest w fazie zaawansowanych testów.

Jak już wspomniano wcześniej, obecnie funkcjonujący system transportowy będzie ulegał przemianom technologicznym i procesowym, co doprowadzi do powstania nowych ekosystemów biznesu w obszarze szeroko rozumianej mobilności.

Następstwem tych przemian będzie rozwój wirtualnych przedsiębiorstw. Przedsiębiorstwa wirtualne powstają na bazie wzajemnego zaufania partnerów, w celu osiągnięcia korzyści. Utrzymają się tak długo, jak długo współpraca będzie przynosić korzyści (Hoffmann, 2003). Rodzajem wirtualnego przedsiębiorstwa może być podmiot świadczący wyłącznie usługi powiernicze pomiędzy innymi podmiotami. Wirtualny charakter przedsiębiorstwa polega na sposobie jego funkcjonowania w kontaktach z kontrahentami i klientami. Przedsiębiorstwo wirtualne w sektorze TSL może zajmować się głównie obsługą informacji (ponieważ sam proces przemieszczania ma fizyczny charakter). Obsługa informacji dotyczyć będzie głównie integrowania informacji niezbędnych dla nadawców, przewoźników, odbiorców i wszystkich pozostałych podmiotów uczestniczących w procesie transportowym, produkcyjnym i magazynowym.

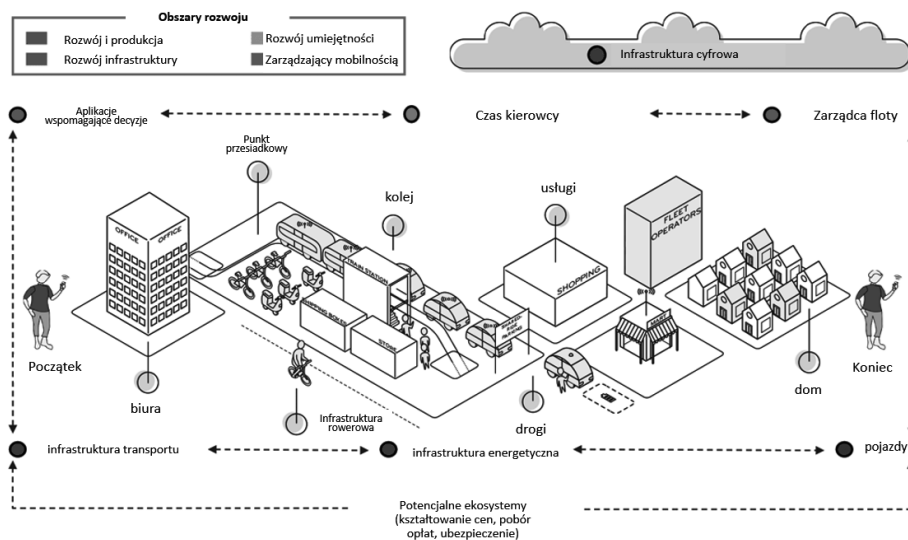
Współczesne przedsiębiorstwa, także w sektorze TSL, poszukują rozwiązań wspomagających w świadczeniu konkurencyjnych usług dających większą wartość dodaną. Jednym z rozwiązań sprzyjających takim działaniom jest rozwój koncepcji operatora logistycznego określanej jako 5PL, a przykładem narzędzia jej wdrażania jest strategia błękitnego oceanu z tzw. ekosystemami biznesu – czyli wspólnego kreowania wartości. Forma współpracy, w której każde przedsiębiorstwo odgrywa swoją rolę i nie narusza interesu pozostałych przedsiębiorstw, jest bardzo korzystna i stymulująca rozwój sektora. Procesy integracyjne w transporcie trwają od wielu lat i przyjmują różną formę współpracy (koopetycji). W praktyce gospodarczej występują również „ekosystemy innowacji”, czyli takie formy współpracy, w ramach których firmy łączą swoje indywidualne oferty

w spójne, gotowe do użytku przez konsumenta rozwiązania. Ekosystemy ogólnie funkcjonują na wielu poziomach: przedsiębiorstw, wspólnych celów biznesowych, technologicznym czy też produktowym, a interakcje pomiędzy poszczególnymi poziomami są istotnym elementem w kształtowaniu poszczególnych poziomów. Podstawą ich działania jest wzajemne oddziaływanie i współzależność w funkcjonowaniu na rynku i osiągnięciu korzyści (Iansiti, Levien, 2004).

Należy też zwrócić uwagę na rodzaje powiązań występujących pomiędzy przedsiębiorstwami. W obsłudze osób zachodzi wiele powiązań relacyjnych między zarządcą infrastruktury linowej 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 przy pomocy pośredników lub bezpośrednio u dostawcy usługi. Równie ważnym w tym przypadku jest zaplecze techniczne, gdzie wiele przedsiębiorstw świadczy usługi na rzecz głównych podmiotów, umożliwiając im sprawne funkcjonowanie (schemat przykładowych relacji na tle rozwiązań IST i telematycznych w kontekście tworzenia nowych ekosystemów biznesu w obszarze szerokokorzystanego ekosystemu mobilności został przedstawiony na rysunku 1). Na tej liście są 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 umożliwiające korzystanie z Internetu w czasie podróży, dostarczające posiłki, tworzące informacje dla podróżnych, zbierające informacje o różnych połączeniach wielu operatorów i dające podróżnemu wybór środka transportu i możliwości komunikacyjnych przy planowaniu podróży.

Należy mieć na względzie, że powstanie ekosystemów mobilności przełoży się na wytworzenie w jej strukturze wielu innych mniejszych, wyspecjalizowanych ekosystemów. Infrastruktura drogowa mogłaby wyglądać tak, aby zapewnić inteligentne pobieranie opłat za przejazd i dynamiczne ustalanie cen usług, a także zarządzanie przepływem ruchu. Dostawcy energii i sprzedawcy detaliczni mogliby zarządzać coraz bardziej złożonym łańcuchem dostaw. Równoległa infrastruktura cyfrowa będzie tak samo ważna, ponieważ dane i ich dostępność stają się nowymi produktem. Aby odnieść sukces w tej dziedzinie, przedsiębiorstwa będą musiały oferować niezawodną łączność, bezpieczeństwo sieci i szeroko rozwinięty system operacyjny podzielony na cały ekosystem, który może łączyć pojazdy, urządzenia przenośne i zapewnić stałą łączność z Internetem (Rea, Stachura, Wallace, Pankratz, 2017).

Obecnie w literaturze przedmiotu trwa dyskusja na temat reakcji przemysłu motoryzacyjnego na wymogi ekosystemu mobilności (ewolucja czy radykalna zmiana). Nie wskazuje się, w jaki sposób zmieni się ekosystem biznesu sektora TSL i skutków tej zmiany, ale te siły mogą zmienić obecne struktury przemysłu, modele biznesowe, konkurencyjność przedsiębiorstw, dynamikę tworzenia wartości i wartość klienta (Corwin i in., 2015). Jednym z przykładów zmian (tworzenia ekosystemu mobilności) jest rozwój usług opartych o rozwiązania Mobility-as-a-Service (MaaS).



Rysunek 1. Przykład rozwiązań ekosystemów mobilności miejskiej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rea i in., 2017.

MOBILITY-AS-A-SERVICE (MAAS) – PRZYKŁAD USŁUG EKOSYSTEMU MOBILNOŚCI

Mobility-as-a-Service (MaaS) jest innowacyjną platformą usług mobilności, której idea zaprezentowana była na ITS Europe Congress w Helsinkach w 2014 r. Ta nowatorska usługa definiowana jest (Mobility as, 2016) jako wykorzystanie cyfrowego interfejsu pomiędzy użytkownikami a podmiotami świadczącymi usługi do zarządzania usługami transportowymi spełniającymi wymagania klienta w zakresie mobilności. Pierwsze zastosowanie MaaS miało miejsce w Helsinkach w 2016 r., ale popularyzacja tego rodzaju usług jako nowego modelu biznesowego wzrasta, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii.

Przewiduje się, że usługa MaaS (która przybiera także formę uberyzacji¹), znajdzie szczególnie zainteresowanie wśród młodszej generacji użytkowników transportu, tj. generacji Y², która mniej dba o własność (posiadanie własnego samochodu), a bardziej o doświadczenia. Preferuje model okazjonalnego dostępu do samochodu i usług, poszukuje rozwiązań spełniających ich osobiste potrzeby (*tailored travel options*). W literaturze (Mobility as, 2016) określa się to zjawisko jako nowy paradygmat przesunięcia (shift) – z modelu posiadacza na model usługobiorcy (*ownership model*

1 Uberyzacja jest pojęciem z zakresu *sharing economy*, zwanej też gospodarką na żądanie (*on-demand economy*). Pochodzi od nazwy przedsiębiorstwa Uber Technologies Inc. powstałego w 2009 r. w San Francisco. Uber jest aplikacją mobilną oferującą przewozy „na żądanie” wykonywane przez nielicencjonowanych przewoźników (osoby prywatne).

2 Generacja Y, tzw. Milenials, to osoby urodzone w latach 1980–1995 (niektórzy zamykają okres generacji Y rokiem 2000). Przewiduje się, że generacja Y licząca 1/4 społeczeństwa za kilka lat będzie kształtować rzeczywistość. Członkowie tej generacji mają zaufanie do aplikacji mobilnych, ale także wyznają zasadę oceniania oferowanej usługi przez pryzmat dwóch stron: usługobiorcy i dostawcy usługi.

→ *service model*), podkreślając, że może to prowadzić do modelu *shift away from public transport*, co nie byłoby zgodne ze strategią rozwoju transportu UE.

Idea MaaS zakłada koncentrację uwagi na użytkowniku (kto i dlaczego poszukuje rozwiązania), a następnie poszukiwaniu rozwiązań zaspokajających jego potrzebę mobilności, gwarantując przy tym, obok informacji *on-line*, łatwość transakcji oraz urozmaicone formy opłaty za usługę (*pre-paid, pay-as-you-go, post-pay*, karty miesięczne). Rozwojowi tej formy usług służy powszechność smartphonów, smartwatchy czy smartcards, a także prowadzona polityka obniżania cen użytkownika tych urządzeń oraz połączeń w roamingu.

Innowacyjność MaaS przejawia się w tym, że dostawca usługi musi mieć zdolność do agregowania usług operatora transportowego, używając platformy cyfrowej. Wymienia się (Mobility as, 2016) dwie główne siły modelu biznesowego MaaS:

1. Serwicyzacja (*servitization*), kiedy dostawca usługi tworzy wartościową innowacyjną propozycję łączącą pakiety różnych usług, w tym głównie mobilności, co wyzwala konkurencję między operatorami transportowymi.
2. Współużytkowanie danych (*data sharing*), kiedy operator MaaS wykorzystuje dane o potrzebach mobilności klientów oraz wspólnych danych o infrastrukturze i dostępnym taborze, w celu poprawienia jakości świadczonych usług.

Wśród głównych korzyści dla operatorów transportu (w tym operatorów publicznego transportu zbiorowego³), wynikających z uczestnictwa w systemie MaaS, obok wyżej wymienionych można wskazać zwiększenie rentowności prowadzonej działalności oraz osiągnięcie misji przedsiębiorstwa poprzez świadczenie usług o wyższej wartości dodanej dla użytkowników.

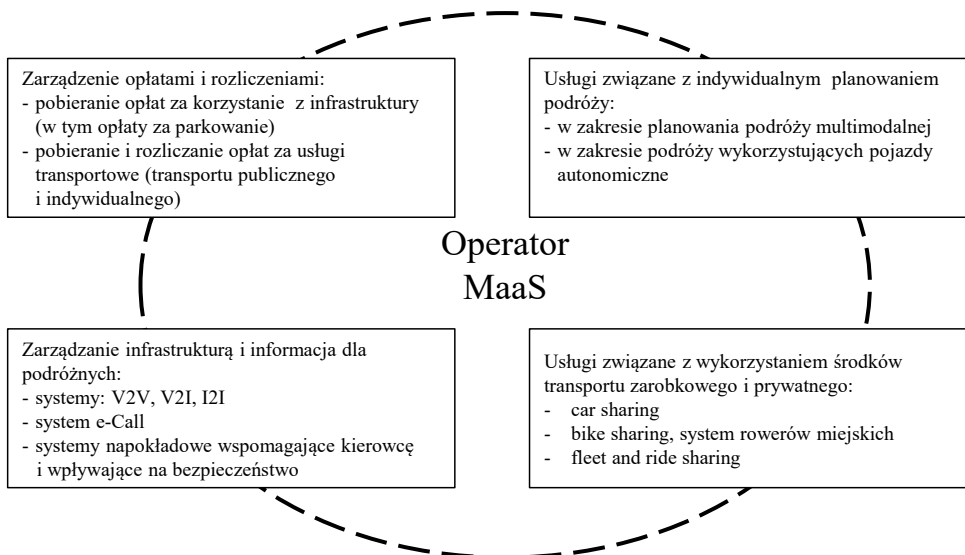
Zakres integracji usług tworzonych przez operatora MaaS oraz jego funkcje w systemie (rys. 2) dotyczą następujących obszarów: zarządzanie opłatami i rozliczenia, zarządzanie infrastrukturą i informacją dla podróżnych, usługami zawiązanymi z indywidualnym planowaniem podróży oraz usługi związane z zarządzaniem środkami transportu.

Rozwiązania MaaS przekładają się na korzyści nie tylko dla użytkowników, ale również dla zarządzających infrastrukturą. Wiele z tych korzyści, jak np. zwiększenie wydajności i efektywności infrastruktury transportowej, zwiększenie bezpieczeństwa czy zoptymalizowanie systemu poboru opłat za korzystanie z infrastruktury lub usług, wynika wprost z właściwości IST, ale właściwy efekt zmian w podejściu do procesów przemieszczania się wymaga zintegrowania procesów na zasadzie stworzenia usług w zakresie szeroko rozumianej inteligentnej mobilności, łączących rozwiązania już dostępne i rozwój komputerowych technologii mobilnych.

W celu dalszego rozwoju usług w obszarze MaaS, IST będą wymagać integracji na trzech podstawowych płaszczyznach:

1. Instytucjonalnej – poprzez wprowadzenie rozwiązań integrujących instytucje sektora publicznego (w obszarze regionalnym i międzynarodowym), jak i sektor przedsiębiorstw oraz użytkowników indywidualnych. W dalszym ciągu istotne w tym zakresie będzie finansowanie badań oraz testowanie wdrożeń w obszarze *Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS)*.

3 Zgodnie z art 4.1 ust 8) Ustawy z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym, operator publicznego transportu zbiorowego to samorządowy zakład budżetowy oraz przedsiębiorca uprawniony do prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie przewozu osób, który zawarł z organizatorem publicznego transportu zbiorowego umowę o świadczenie usług w zakresie publicznego transportu zbiorowego, na linii komunikacyjnej określonej w umowie.



Rysunek 2. Obszary integracji danych MaaS

Źródło: opracowanie własne.

2. Technologicznej – poprzez ujednoczenie standardów dla rozwiązań IST oraz zakresów wymiany danych pomiędzy systemami i użytkownikami. Dla niektórych systemów w UE obowiązują standardy związane np. z zakresami danych telematycznych udostępnianych wszystkim użytkownikom, dotyczące elektronicznego poboru opłat za korzystanie z infrastruktury lub – w transporcie kolejowym – systemu sygnalizacji kabinowej (ERTMS), funkcjonowania międzynarodowego systemu powiadamiania „112”. Standardy są systematycznie wprowadzane we wdrażanych rozwiązaniach, niemniej pojawiają się nowe rozwiązania (np. MaaS), które wymagają również podjęcia decyzji w zakresie standaryzacji, gdyż tylko w ten sposób rozwiązania te staną się w pełni interoperacyjne w obszarze UE.

3. Operacyjnej – poprzez dopracowanie i/lub sprecyzowanie wymagań względem systemów funkcjonujących w różnych gałęziach transportu w celu zagwarantowania interoperacyjności multimodalnej oraz wykorzystania potencjału sieci TEN-T.

Ponadto należy uwzględnić, że usługi MaaS mogą wykorzystywać pojazdy autonomiczne (*fully automated vehicles*). Pojazdy te znajdują największe zastosowanie w mobilności miejskiej, tworząc nowy pakiet usług transportowych w systemie połączeń drzwi-drzwi. Tego typu rozwiązania mają na celu zwiększenie bezpieczeństwa na drogach, zmniejszenie zanieczyszczenia i ograniczenia kongestii, ale przede wszystkim mogą zmienić podejście do kwestii posiadania samochodów. Jak wskazują badania KPMG prowadzone wśród menadżerów produkcji pojazdów samochodowych (www.theguardian.com, 2017), ponad połowa obecnych właścicieli pojazdów w 2025 r. nie będzie zainteresowana posiadaniem własnego samochodu. Wprowadzenie na rynek usług wykorzystujących pojazdy autonomiczne wymaga szczególnych uregulowań prawnych, gdyż obecne przepisy nie rozwiązują kluczowych kwestii związanych z wykorzystaniem tych pojazdów, takich jak: uprawnienia do użytkowania pojazdu autonomicznego przez osoby nieposiadające uprawnienia

do prowadzenia pojazdów mechanicznych, zakres odpowiedzialności cywilnej i ubezpieczeniowej w zakresie szkód wynikających z użytkowania pojazdu autonomicznego lub też odpowiedzialności karnej wynikającej z ewentualnych kolizji lub wypadków z udziałem pojazdów autonomicznych.

Innym aspektem wpływającym na zmianę podejścia do przemieszczania jest wdrażanie w pojazdach rozwiązań zwiększających bezpieczeństwo pasażerów i szeroko rozumiany komfort podróżowania poprzez technologie wymiany danych pomiędzy pojazdem a infrastrukturą oraz pomiędzy pojazdami, które stają się coraz bardziej popularne.

PODSUMOWANIE

Inteligentne systemy transportowe (IST) stają się podstawą tworzenia nowych usług w transporcie towarów i przewozach pasażerskich, zarówno zbiorowych, jak i indywidualnych, w różnych gałęziach i rodzajach transportu. Konsekwencją rozwoju ITS jest tworzenie nowych ekosystemów biznesu. W tym zjawisku istotną rolę odgrywa również rozwój technologii związanych z urządzeniami mobilnymi czy dostępem do Internetu w każdym miejscu i czasie, które są uznawane za istotny czynnik rozwoju potrzeb społeczeństwa w najbliższych dekadach. Będą też podstawą do tworzenia nowych usług usprawniających mobilność, a tym samym zwiększających wartość dodaną z tytułu użytkowania transportu. Nie bez znaczenia dla przyszłości procesów przemieszczania jest rozwój technologii samochodów w pełni automatycznych, których – jak szacuje większość producentów samochodów, pierwsze egzemplarze seryjne mogą trafić na rynek między 2020–2025 rokiem, a użytkowanie tych pojazdów nie będzie możliwe bez rozszerzenia zakresu funkcjonowania IST.

Rozwój rynku usług, procesów transportowych i środków transportu wymaga bieżącego dostosowywania również rozwiązań legislacyjnych. Niewystarczające jest wprowadzenie wytycznych w zakresie technologii możliwych do wykorzystania w zakresie poszczególnych systemów należących do grupy IST. Rozwój nowych ekosystemów mobilności, w tym rozwiązań MaaS, pokazuje, w jakim kierunku zmierzają rozwiązania w obszarach aglomeracyjnych. Nowe rozumienie mobilności jako usługi wymusiło zmianę podejścia do świadczonych w tym zakresie usług i ich integracji. Świadczenie usługi przemieszczania w przyszłości musi być dostosowane do indywidualnych potrzeb użytkowników z wykorzystaniem usług transportu publicznego, car sharingu, wynajmu pojazdów, taxi, roweru miejskiego itp., z wykorzystaniem jednej aplikacji zainstalowanej w urządzeniach mobilnych typu smartfon. Zmiany podejścia do świadczenia usług wymagają właściwych standardów i ram prawnych, by usługi inteligentnej mobilności były bezpieczne i nie prowadziły do nadużyć, a jednocześnie zachęcały do działania z uwzględnieniem zasady „błękitnego oceanu”, tj. tworzenia wolnej przestrzeni rynkowej i przechwytywanie nowego popytu poprzez kooperację i koopetycję.

LITERATURA

- Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu.* Rada Unii Europejskiej, Bruksela 29 marca 2011, COM(2011) 144.
- Chan Kim, W., Mauborgne, R. (2005). *Blue Ocean Strategy*. Harvard Business School Press.
- Cooperative Intelligent Transport Systems* (2016), Brussels: EU. Pobrane z: www.transport-research.info, s. 2 (20.02.2017).

- Corwin, S., Vitale, J., Kelly, E., Cathles, E. (2015). *The future of mobility How transportation technology and social trends are creating a new business ecosystem*. Pobrane z: www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/manufacturing/Future_of_mobility.pdf (12.09.2017).
- Cyfryzacja europejskiego przemysłu. Pełne wykorzystanie możliwości jednolitego rynku cyfrowego, SWD(2016) 110 final (2016). Bruksela.
- European Strategy on Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS), COM (2016) 766.
- Europejska strategia na rzecz mobilności niskoemisyjnej, SWD(2016)244 final (2016) Bruksela: KE.
- Hoffmann, R.M. (2003). *Możliwości rozwoju wirtualnych przedsiębiorstw. Realizacja i rozwiązania praktyczne w systemie wspomagania organizacji*. Katowice: Akademia Ekonomiczna w Katowicach.
- http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-13-897_pl.htm (16.01.2017).
- <https://www.theguardian.com/business/2017/jan/09/fewer-car-owners-more-driverless-vehicles-future-survey-reveals> (15.01.2017).
- Iansiti, M., Levien, R. (2004). *The keystone advantage: what the new dynamics of business ecosystems mean for strategy, innovation, and sustainability*. Cambridge: Harvard Business Press.
- Kahneman, D. (2003). Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 93 (5), 1,449–1,475.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejska strategia na rzecz współpracujących inteligentnych systemów transportowych – ważny krok w kierunku mobilności pojazdów współpracujących, połączonych i zautomatyzowanych, COM(2016)766 final, (30.11.2016). Bruksela: KE.
- Mobility as a service. Exploring the opportunity for mobility as a service in the UK*. CEO Transport Systems Catapult, July 2016, dostęp 12.01.2017.
- Mullainathan, S., Thaler, R.H. (2000). *Behavioral economics*, no. w7948. National Bureau of Economic Research.
- Murphy, T., Cottleer, M.J. (2015). *Behavioral strategy to combat choice overload*. Deloitte University Press, December 10. Pobrane z: <http://dupress.com/articles/behavioralstrategy-choice-overload-framework/?coll=11936> (14.08.2017).
- Pankratz D. M., Willigmann P., Kovar S., Sanders J. (2017). Framing the future of mobility. *Deloitte Review*, 20, 1–20.
- Rea, B., Stachura, S., Wallace, L., Pankratz, D.M. (2016). Navigating the future of work. *Deloitte Review*, 21, 185.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE. Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679> (17.08.2017).
- Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady. Wdrażanie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu, Bruksela 2014, COM (2014)624 final, s. 5. Pobrano z: www.europa.eu (15.01.2017).
- van Voorstot Voorst, M.P. (2011). Future of the super intelligent transport systems. *EFP Brief*, 202, s. 1–4. Pobrane z: www foresight-platform.eu/wp-content/uploads/2011/11/EFP-Brief-No.-202_Future-of-Superintelligent-Transport-Systems.pdf (15.01.2017).
- White Paper. Common Transport Policy till 2010 – time to decide*. (2001). Brussels. Commission of the European Communities.
- Wniosek. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniająca dyrektywę 2010/40/UE w odniesieniu do okresu przyjmowania aktów delegowanych, COM(2017)136 final (20.09.2017).
- Żałoga, E. (2013). *Trendy w transporcie lądowym Unii Europejskiej*. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński.
- Żałoga, E., Wojan, W. (2017). *Political and market challenges towards services using Intelligent Transport Systems. Smart Solutions in Today's Transport*. Wiesbaden: Springer International Publishing.

RELIEFS AND CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF MOBILITY ECOSYSTEMS BASED ON INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

ABSTRACT

The development of mobility ecosystems is a consequence of the development of intelligent transport systems (ITS), which are one of the tools used to achieve the long-term goals of the EU's common transport policy. The development of technologies related to mobile devices and universal access to the Internet creates a basis for offering new services in the transport sector. Their development and dissemination requires system integration on three levels: institutional, technological and operational. Example of activities in this direction is the EU initiative C-ITS Platform and mobility ecosystems operating on the basis of Mobility as a service (MaaS) services. The rationale and effects of these innovative solutions are the main focus of this article.

KEYWORDS

EU transport policy, ITS, ecosystems of mobility

Translated by Władysław Wojan