

Ewa Badzińska, Szymon Cichorek

Systemy telematyczne jako wsparcie zarządzania flotą pojazdów w transporcie drogowym – studium przypadku

Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu 41/2, 411-422

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

EWA BADZIŃSKA¹

Politechnika Poznańska

SZYMON CICHOREK²

TCU – Transport Ciężarowy Usługi³

SYSTEMY TELEMATYCZNE JAKO WSPARCIE ZARZĄDZANIA FLOTĄ POJAZDÓW W TRANSPORCIE DROGOWYM – STUDIUM PRZYPADKU

Streszczenie

Dynamiczny wzrost podaży usług w transporcie drogowym oraz zaostrzająca się konkurencja między przedsiębiorstwami transportowymi stymulują wzrost zainteresowania i implementację nowoczesnych systemów telematycznych. Poza poprawą efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa i bezpieczeństwa transportowanego ładunku, systemy te umożliwiają kontrolę parametrów pracy kierowców, monitorowanie pojazdów i wsparcie w zarządzaniu zleceniami transportowymi. Celem artykułu jest analiza jakościowa i ocena funkcjonalności systemów telematycznych w procesie zarządzania flotą pojazdów na przykładzie wybranych modułów systemów wdrożonych w przedsiębiorstwie transportu drogowego. Praca ma charakter badawczo-analityczny, a przedstawione studium przypadku może stanowić inspirację dla innych przedsiębiorstw transportowych w zakresie optymalizacji zarządzania flotą pojazdów.

Słowa kluczowe: systemy telematyczne, zarządzanie flotą pojazdów, transport drogowy, telematyka transportu, transport ciężarowy

Wprowadzenie

Międzynarodowy transport drogowy towarów jest bardzo dynamicznie rozwijającą się gałęzią gospodarki, a wzrost podaży usług oraz coraz większa konkurencja na rynku determinują firmy spedycyjne i transportowe do poszukiwania

¹ ewabadzinska@poczta.onet.pl.

² cichorek.s@gmail.com.

³ Właściciel przedsiębiorstwa nie wyraził zgody na podanie pełnej nazwy firmy ze względu na tajemnice handlowe.

innowacyjnych rozwiązań systemowych. Kompleksowe i efektywne zarządzanie flotą pojazdów w przedsiębiorstwie transportowym wymaga dzisiaj wdrożenia nowoczesnych rozwiązań teleinformatycznych. Jednym z nich są systemy telematyczne, które wykorzystują możliwości telekomunikacyjne, informatyczne i informacyjne. Informacje uzyskiwane za pomocą urządzeń pokładowych zainstalowanych w pojazdach oraz pochodzące z infrastruktury drogowej (kamer, stacji pogodowych, systemów ITS w miastach) gromadzone są w bazach danych systemów telematycznych. Przetworzenie odpowiednich informacji przez systemy informatyczne daje możliwość szybkiej i łatwej oceny realizowanych zleceń transportowych z uwzględnieniem ich efektywności ekonomicznej i jakościowej. Implementacja nowoczesnych rozwiązań telematycznych niewątpliwie wspiera proces decyzyjny w zarządzaniu flotą pojazdów. Ponadto nowe technologie informacyjne determinują zapotrzebowanie na nowe rozwiązania organizacyjne zarówno w przemyśle, jak i w usługach. Zarządzanie informacją, jej jakość, aktualność i szybkość przepływu stanowią niejednokrotnie o przewadze konkurencyjnej przedsiębiorstwa.

Istniejące problemy komunikacyjne, ale i skutki związane z nadmiernym ruchem drogowym wymagają rozwiązań zapewniających zrównoważoną mobilność w przyszłości. Istnieje potrzeba racjonalnego wykorzystania istniejącej infrastruktury transportowej oraz poprawy przepływów dla zwiększenia efektywności ekonomicznej, bezpieczeństwa na drogach i poszanowania środowiska. Rozwiązań poszukuje się w tworzeniu zintegrowanych sieci transportowych i w tym właśnie zakresie telematyka oferuje wiele nowoczesnych instrumentów teleinformatycznych, które mogą przyczynić się do wzrostu jakości życia i szerszego wykorzystania potencjału gospodarczego i społecznego⁴. Podejmowane są działania w celu racjonalizacji strumieni ruchu i zwiększenia wydajności transportu, np. przez zmianę podziału zadań przewozowych (*modal split*) i unikanie pustych przebiegów⁵.

Celem artykułu jest analiza jakościowa i ocena funkcjonalności systemów telematycznych w procesie zarządzania flotą pojazdów w wybranym przedsiębiorstwie transportu drogowego. Dla realizacji celu pracy przeprowadzono identyfikację i analizę wybranych modułów systemów z punktu widzenia użyteczności dla badanego przedsiębiorstwa. Praca ma charakter badawczo-analityczny,

⁴ *Telematik im Verkehr: Probleme und Perspektiven*, www.fes.de/fulltext/fo-wirtschaft/00345.htm (20.05.2015).

⁵ *Telematik im Verkehr – trends und Chancen*, www.bsvi.de/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19&Itemid=54 (20.05.2015).

a przedstawione studium przypadku może stanowić inspirację dla innych przedsięwzięć transportowych w optymalizacji zarządzania flotą pojazdów.

Telematyka transportu – konceptualizacja zagadnienia

Telematyka rozumiana jest jako dziedzina nauki łącząca rozwiązania telekomunikacyjne i informatyczne. Obecnie termin ten stosowany jest w odniesieniu do rozwiązań telekomunikacyjnych, informacyjnych i informatycznych oraz automatycznego sterowania, dostosowania do potrzeb obsługiwanych systemów fizycznych i zintegrowanej z nimi infrastruktury, organizacji, procesów utrzymania i zarządzania⁶. Telematyka stwarza możliwość wykorzystywania technologii i metod zdalnego dostępu do danych oraz kontroli pojazdów. Systemy telematyczne działają na podstawie urządzeń i dedykowanych aplikacji, wykorzystując m.in.: sieci komórkowe GSM, sieci internetowe WLAN, systemy nawigacji satelitarnej (GPS) i łączności radiowej (RDS-TMC), ponadto bazy danych drogowych, raporty z urządzeń monitorowania ruchu drogowego i pogody oraz dane z urządzeń przystosowanych dla użytkowników systemu. System GPS/GPRS (*General Packet Radio Service*)⁷ stanowi podstawę funkcjonowania współczesnych systemów telematycznych i wykorzystuje satelitarny system nawigacyjny zapewniający precyzyjne wyznaczenie pozycji, prędkości, kierunku przemieszczania pojazdu i czasu. System ten składa się z sieci 24 satelitów krążących po sześciu orbitach okołozemskich oraz naziemną sieć cyfrowej telefonii komórkowej⁸.

Termin telematyka wywodzi się z języka francuskiego (*télématique*) i został wprowadzony do literatury przedmiotu w latach 80. XX wieku przez S. Norę i A. Minka, a nieco później zaczął funkcjonować w języku angielskim (*telematics*). Nazwa powstała z połączenia słów telekomunikacja (*télécommunications*) oraz informatyka (*informatique*)⁹. Telematyka transportu obejmuje swoim zakresem systemy, które – przez transmisję danych i ich analizę – pozwalają wpływać na uczestników ruchu drogowego i działanie elementów technicznych w pojazdach. W Europie termin telematyka transportu zaczął być powszechnie stosowany od początku lat 90. XX wieku jako efekt uwzględnienia telematyki

⁶ G. Nowacki, *Geneza telematyki transportu*, w: *Telematyka transportu drogowego*, red. G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008, s. 5.

⁷ GSM/GPRS – usługa pakietowej transmisji danych w sieciach GSM (sieć telefonii komórkowej). GPRS umożliwia efektywny, bezprzewodowy transfer danych między mobilnymi urządzeniami GSM a zewnętrznymi pakietowymi sieciami.

⁸ J. Januszewski, *Systemy satelitarne GPS Galileo i inne*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 25.

⁹ J. Mikulski, *Telematyka przyszłość transportu i logistyki?*, „Logistyka” 2010, nr 2.

w programach ramowych Unii Europejskiej¹⁰. Obecnie ma miejsce intensywny rozwój systemów telematycznych transportu na świecie, a stopniowo także w Polsce¹¹. Jest to obszar niewątpliwie przyszłościowy, a z punktu naukowego – nadal niewystarczająco zdefiniowany i zinterpretowany.

Telematyka transportu obejmuje ponadto sterowanie i zarządzanie systemami oraz sieciami transportowymi. To zintegrowany system pomiaru, przesyłania, przetwarzania i kontroli parametrów ruchu drogowego, nawierzchni drogi oraz jej otoczenia. Celem jest podniesienie bezpieczeństwa ruchu, skrócenie czasu przejazdu, zapewnienie płynności jazdy na kontrolowanym odcinku drogi oraz obniżenie zużycia paliwa. Technologie telematyczne zintegrowane są z fizycznymi systemami transportowymi, dostosowane do potrzeb tych systemów i realizowanych przez nie zadań, stanowiąc element wyposażenia infrastruktury transportowej i pojazdów¹². Możliwość zlokalizowania i prowadzenia obserwacji pojazdów w czasie rzeczywistym jest podstawową funkcją każdego systemu wspierającego zarządzanie flotą. W większości pojazdów ciężarowych, które zostały wyprodukowane przed 2003 rokiem, nie była montowana magistrala CAN (*Controller Area Network*)¹³, która w nowszych pojazdach umożliwia identyfikację i przesyłanie istotnych parametrów dotyczących pojazdów oraz pracy kierowcy.

Współpraca różnorodnych rozwiązań telematycznych, kontrolowanych przez człowieka za pomocą odpowiednich, wyspecjalizowanych aplikacji, tj. narzędzi realizujących konkretne zadania, tworzy inteligentne systemy transportowe ITS (*Intelligent Transport Systems*)¹⁴. Różnorodność ITS i ich zastosowań warunkuje poprawę efektywności funkcjonowania transportu. Poza wzrostem bezpieczeństwa jazdy i zmniejszeniem zanieczyszczeń środowiska, zastosowanie telematyki transportu poprawia efektywność działania firm transportowych i wykorzystania infrastruktury drogowej. Ponadto przynosi korzyści wynikające z integracji róż-

¹⁰ W 1986 r. rozpoczęto realizację programu Prometheus (*Program of European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety*) jako część programu Eureka, który miał dostosować rozwój telematyki transportu w państwach UE do poziomu Japonii i USA, *Telematyka transportu drogowego*, red G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008, s. 12.

¹¹ Pierwsze organizacje telematyki transportu powstały w Polsce w 2007 r.: Polskie Stowarzyszenie Telematyki Transportu i Stowarzyszenie Inteligentne Systemy Transportowe – ITS Polska.

¹² A. Koźlak, *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2.

¹³ CAN – szeregowa magistrala komunikacyjna należąca do grupy multi-master; zbiera informacje ze wszystkich czujników w pojeździe.

¹⁴ A. Koźlak, *Inteligentne systemy...*

nych rodzajów transportu oraz połączeń z innymi systemami. Inteligentne systemy transportowe znajdują szerokie zastosowanie w zarządzaniu flotą pojazdów ciężarowych. Wspomagają nie tylko firmy przewozowe, ale także centra logistyczne, które pełnią rolę koordynatora przewozów towarowych.

Wdrażanie, utrzymanie i rozwój systemów telematyki transportu jest działaniem złożonym o charakterze interdyscyplinarnym w obszarze technicznym, organizacyjnym i finansowym. Wymaga profesjonalnego powiązania składników telematyki systemów transportowych w obszarze wspomagania prowadzącego, kierowania, nawigacji i bezpieczeństwa. Do przedmiotowych składników należą: identyfikacja, transmisja danych, czujnikowanie, śledzenie, bazy danych, oprogramowanie i układy sprzęgające¹⁵. Drogowe usługi telematyczne lokują się na rynku zastosowań komercyjnych (np. nawigacja osobista, elektroniczny pobór opłat, mapy cyfrowe, systemy pomocy kierowcy) oraz zastosowań profesjonalnych (np. zarządzanie flotą, bazy danych zarządzanych pojazdów)¹⁶. Zastosowanie telematyki transportu oznacza zastosowanie odpowiednich systemów monitorujących i kontrolnych w celu udzielania kierowcom zaleceń i ostrzeżeń zarówno przed, jak i w trakcie podróży. Implementacja nowych, wyprofilowanych do potrzeb klienta, aplikacji poprawia ponadto poziom usług dla użytkowników dróg.

Dynamiczny rozwój rynku transportu drogowego w Polsce w ostatnich kilkunastu latach oraz kilkukrotny wzrost liczby pojazdów realizujących transport międzynarodowy sprawiły, że istotnie wzrosła konkurencja cenowa między przedsiębiorstwami, co wyniszcza całą branżę¹⁷. Wdrażanie przez przedsiębiorstwa transportowe systemów telematycznych jako narzędzi wspierania i optymalizacji procesów decyzyjnych i zarządzania flotą pojazdów pozwala na obniżenie kosztów bezpośrednich w dwóch głównych obszarach – minimalizacji zużycia paliwa oraz planowania optymalnych tras dla realizowanych zleceń transportowych pod względem czasu przejazdu, długości trasy, opłat drogowych. Poszukiwanie oszczędności w tym zakresie stało się wymogiem każdego nowoczesnie zarządzanego przedsiębiorstwa transportowego.

¹⁵ J. Mikulski, *Contemporary situation in transport systems telematics*, w: *Advances in transport systems telematics*, red. J. Mikulski, Vol. 2, Silesian University of Technology, Katowice 2007.

¹⁶ J. J. Mikulski, *Charakterystyka ogólna telematycznych systemów transportowych*, w: *Telematyka transportu drogowego*, red. G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008, s. 77.

¹⁷ J. Łacny, *Systemy telematyczne i informatyczne w nowoczesnych przedsiębiorstwach transportu drogowego*, Poznań 2008, www.logistyka.net.pl/images/articles/7788/Kongres2008-w3-ref-F-2.pdf, s. 264 (23.04.2015).

Zastosowane metody badawcze

Szeroki obszar problemowy zagadnienia telematyki wymagał przyjęcia ograniczeń badanego obszaru. W pracy zastosowano metody teoretyczno-badawcze, takie jak: definiowanie, porównanie, analiza, wnioskowanie oraz studium przypadku i wywiad bezpośredni z menedżerem zarządzającym systemami telematycznymi w badanym przedsiębiorstwie. Zastosowanie powyższych metod badawczych pozwoliło scharakteryzować istotę telematyki transportu oraz obszary implementacji systemów telematycznych w przedsiębiorstwach transportu drogowego. W dalszej części badań przeprowadzono identyfikację i analizę funkcjonalności systemów wdrożonych w badanym przedsiębiorstwie i dokonano ich oceny z punktu widzenia korzyści dla użytkownika. Analiza studium przypadku pozwoliła zidentyfikować ekonomiczne i jakościowe aspekty wdrożenia systemów telematycznych w przedsiębiorstwie transportu drogowego, które przełożyły się na optymalizację procesu zarządzania flotą pojazdów ciężarowych.

Identyfikacja i analiza funkcjonalności systemów telematycznych – wyniki badań

Podmiotem przeprowadzonych badań była Firma Transport Ciężarowy Usługi (TCU)¹⁸, która prowadzi działalność w zakresie usług transportowych od 1998 roku. W początkowym okresie funkcjonowania firmy realizowane były wyłącznie zlecenia krajowe między magazynami firmy Spedpol (obecnie DB Schenker) Tarnowo Podgórne-Olsztyn oraz Tarnowo Podgórne-Lódź. Od 2007 roku firma TCU współpracuje z przedsiębiorstwem spedycyjnym Van Cargo w celu realizacji zleceń międzynarodowych. W 2012 roku flota pojazdów składała się z 8 ciągników z naczepami przystosowanych do ruchu na trasach międzynarodowych oraz z 8 ciągników z naczepami na trasy krajowe. Od trzech lat właściciel TCU sukcesywnie wycofuje się z oferowania usług w transporcie krajowym na korzyść powiększania floty pojazdów spełniających wymogi transportu międzynarodowego. Obecnie (maj 2015 r.) stan floty obejmuje 10 ciągników siodłowych z naczepami do realizacji zleceń międzynarodowych (trzy MAN TGX podłączone do aplikacji Telematics, cztery MAN TGX, dwa Renault Premium, jeden Renault Magnum). Ponadto firma dysponuje czterema ciągnikami z naczepami do obsługi trasy krajowej – Tarnowo Podgórne-Olsztyn i Tarnowo Podgórne-

¹⁸ Właściciel przedsiębiorstwa nie wyraził zgody na podanie pełnej nazwy firmy ze względu na tajemnice handlowe.

Łódź – przewożąc ładunki drobnicowe dla firmy DB Schenker. Zlecenia transportowe w ruchu międzynarodowym najczęściej realizowane są na trasach Europy Zachodniej i Północnej.

W celu zoptymalizowania usług transportowych firma TCU zdecydowała się na wdrożenie systemu telematycznego. Do maja 2015 roku, gdy prowadzone były badania, w firmie zastosowano trzy różne systemy rozwiązań, identyfikując zalety i wady każdego z nich. Pierwszym z zastosowanych systemów był T-matic system, który jednak nie spełniał wymagań użytkownika. System był drogi, mapy zbyt niskiej jakości, ponadto brakowało możliwości odczytu danych z magistrali CAN w pojazdach Renault Premium, a awaryjność systemu spowodowały zastąpienie go nowszymi systemami o znacznie bardziej rozbudowanych raportach. W najnowszych ciągnikach marki MAN TGX zamontowano oryginalne urządzenia MAN Telematics wraz z systemem obsługi tych aut. W pozostałych pojazdach zainstalowano moduły GPS podłączone do magistrali CAN „Ruptel”, w których wykorzystywana jest aplikacja EcoFleet Seeme. W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę wybranych stosowanych obecnie systemów telematycznych z punktu widzenia korzyści dla użytkownika. System EcoFleet Seeme jest nowym systemem wdrażanym w firmie TCU od kwietnia 2015 roku i do tej pory nie zdiagnozowano jego istotnych wad i problemów implementacyjnych.

Tabela 1

Charakterystyka wybranych systemów telematycznych w opinii użytkownika

MAN Telematics		Motoguard	
zalety systemu	wady systemu	zalety systemu	wady systemu
szeroki zakres funkcjonalności, np. analiza czasu pracy i czasu prowadzenia pojazdu, pobieranie danych z tachografów	wysoki koszt abonamentu aplikacji i urządzeń montowanych w pojazdach	możliwość pracy w jednym systemie na mapach Open Street, podstawowych mapach Google, satelitarnych mapach Google, korzystanie z funkcji Street View	przypomnienie o przeglądach okresowych i obsłudze technicznych (tylko data wprowadzona przez użytkownika), brak danych serwisowych
dokładność uzyskiwanych parametrów	niezbyt dokładna mapa i brak zdjęć satelitarnych	łatwość obsługi aplikacji oraz aplikacja mobilna na telefon komórkowy	brak możliwości generowania raportów z uwzględnieniem godziny (hh:mm)
portal konserwacyjny – dane eksploatacyjne i serwisowe dotyczące wymaganych przeglądów	brak możliwości dodawania do systemu pojazdów innych marek niż MAN	wszystkie pojazdy floty zarządzanie za pomocą jednej aplikacji	
zapewnia lepsze zarządzanie operacyjne flotą	brak możliwości pracy w oknie przeglądarki	możliwość zdalnego unieruchomienia pojazdu (opcja dostępna	

		tylko za pośrednictwem osoby w serwisie Moto-guard)	
opcja konta użytkownika udostępnia klientowi podgląd lokalizacji pojazdu przewożącego jego ładunek	brak wyodrębnienia pojedynczego pojazdu oraz ograniczenia dostępu do części danych dla użytkownika	możliwość tworzenia profilu użytkownika z dostępem do danych określonych przez administratora	

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeprowadzonych badań.

Uzasadnieniem dla implementacji systemów telematycznych w badanym przedsiębiorstwie była nie tylko potrzeba redukcji kosztów usług transportowych, wynikających z wysokich cen paliwa, ale także kontrola pracy kierowców. Podczas realizacji zleceń transportowych najważniejszym ogniwem, poza zapleczem technicznym w postaci ciągnika i naczepy, jest pracownik-kierowca. Nie rzetelne wykonywanie obowiązków, np. zbyt długie przestoje, nieekonomiczne prowadzenie pojazdu czy brak przestrzegania przepisów dotyczących czasu pracy powodują spadek jakości, efektywności i ekonomiczności realizowanych zleceń. Wobec braku możliwości zdalnego kontrolowania pracy kierowcy, dyspozytor, spedytor czy właściciel firmy transportowej mogą jedynie założyć, że kierowca wykonuje swoje obowiązki uczciwie, bowiem niektóre wykroczenia i niezgodności są trudne do udowodnienia.

Jednym z najistotniejszych obszarów zarządzania flotą pojazdów jest kontrola zużycia paliwa. Badane przedsiębiorstwo od dłuższego czasu ma problemy z kradzieżą paliwa, eliminowaniem nieekonomicznej jazdy oraz brakiem zgodności określonej długości trasy z przebytymi kilometrami przez pojazd. Dochodzi do zdarzeń, w których wskutek nieprzestrzegania przez kierowcę przepisów dotyczących liczby godzin pracy i czasu prowadzenia pojazdu oraz długości odpoczynków nakładane są kary zarówno na przedsiębiorcę, jak i na kierowcę. Brak optymalnego wykorzystywania czasu pracy i przedłużanie przerw również stanowią problem, ponieważ opóźniają realizację zleceń transportowych. Tylko szczegółowa kontrola pracy kierowców i parametrów eksploatacyjnych pojazdów pozwala wpłynąć na wzrost efektywności realizowanych zleceń transportowych i optymalne wykorzystanie floty pojazdów.

Wdrożone w przedsiębiorstwie systemy telematyczne oferują wiele funkcjonalności w procesie zarządzania flotą pojazdów. Przykładowo, raport generowany z systemu TeleMatics pozwala zdiagnozować liczne parametry w wybranych modułach systemów, takich jak: zużycie paliwa, profil prędkości, ekonomiczny zakres prędkości obrotowej, hamowanie, hamowanie silnikiem,

całkowita droga hamowania, praca na postoju, prędkość obrotowa, tempomat czy pozycja pedału gazu.

Poziom zużycia paliwa jest zależny od wielu czynników, np. od udziału pracy silnika na biegu jałowym, działania układu klimatyzacji czy prędkości obrotowej. Praca pojazdu na biegu jałowym powinna być zredukowana do minimum, dlatego silnik należy wyłączyć podczas postoju na parkingu, rozładunku czy załadunku towaru. Moduł systemu telematycznego pozwala wygenerować szczegółowe dane dotyczące zużycia paliwa zarówno podczas jazdy, jak i postoju. Kolejnym bardzo ważnym modulem jest „profil prędkości”, który pozwala zdiagnozować prędkość jazdy na poszczególnych etapach trasy przejazdu. Aby zapobiec nadmiernemu zużyciu paliwa podczas jazdy po autostradach, nie należy przekraczać prędkości 85 km/godz. Z kolei podczas jazdy po drogach krajowych należy aktywować „układ ograniczenia prędkości jazdy”.

Moduł „prędkości obrotowych” pozwala ocenić pracę kierowcy pod względem ekonomiczności zmiany biegów – prędkość obrotowa nie powinna być niższa od wartości 1000 obr./min. Ekonomiczny zakres obrotów jest ściśle powiązany z profilem prędkości obrotowych, dlatego kierowca powinien wybrać bieg stosownie do optymalnego zakresu jazdy. Kolejnym modulem stosowanym przy ocenie pracy kierowcy jest „tempomat”. Uzyskane parametry pozwalają określić procentowy udział jazdy z użyciem tempomatu (eliminuje nieekonomiczne sterowanie pedałem gazu). Z kolei funkcje modułu „całkowitej drogi hamowania” umożliwiają uzyskanie danych dotyczących pojedynczych dróg hamowania oraz wartości sumarycznej. Im mniejsza jest całkowita droga hamowania w stosunku do całkowitej długości trasy, tym bardziej ekonomiczny styl jazdy, co potwierdza wyższe umiejętności przewidywania kierowcy. Im łagodniej uruchamiany jest pedał gazu i im rzadziej wykorzystywany hamulec roboczy, tym ekonomiczniejszy styl jazdy. Na podstawie danych uzyskiwanych z raportu można np. stwierdzić, czy kierowca używał hamulca silnikowego. Włączony hamulec silnikowy skutecznie tłumi pracę silnika, obniża prędkość obrotową i umożliwia redukcję biegów. Wskaźnik ekonomiczności określa, ile litrów paliwa potrzebnych jest do przewiezienia 1 tony ładunku na odległość 100 km. W analizowanym przypadku transportu dalekobieżnego wskaźnik litr/tona/100 km nie powinien przekraczać wartości 1.2. Wskazane jest, aby kierowca uzyskiwał wskaźnik na poziomie 0,92.

W Systemie EcoFleet SeeMe, podobnie jak w MAN Telematics, istnieje możliwość raportowania każdego dnia z podróży służbowej kierowcy. Ta funkcjonalność umożliwia szczegółowy przegląd dotyczący adresów początku oraz końca trasy, przebytej odległości, czasu podróży i postojów, a także maksymalnej

i średniej prędkości. Szczegółowe statystyki trasy są dostępne praktycznie od razu po jej wykonaniu. Ważnym modulem w zarządzaniu flotą pojazdów jest „monitor floty”, który raportuje stan pojazdów w czasie rzeczywistym – przedstawia podstawowe dane o pojazdach: nr rejestracyjny, czas przesyłania danych, dane lokalizacyjne, dane kierowcy, pozostały czas prowadzenia pojazdu oraz stan DTCO, czyli jaki typ zajęcia kierowca ma wprowadzony w tachograf. System EcoFleet SeeMe na bieżąco monitoruje pozycje pojazdów, aktualną prędkość, kierunek jazdy, poziom paliwa w zbiornikach oraz aktualny przebieg. Aktywne obiekty są podświetlone na ekranie na niebiesko. Funkcja *find nearest vehicle* służy do wyznaczenia miejsca, w którym znajduje się np. załadunek i znalezienia najbliższego dostępnego pojazdu. Po oznaczeniu pojazdu na ekranie wyświetla się optymalna trasa dojazdu do miejsca docelowego. Ponadto istnieje możliwość poinformowania kierowcy, za pośrednictwem wiadomości sms, i wysłania adresu załadunku wraz ze współrzędnymi lokalizacji. W module, który w tej aplikacji nie jest jeszcze dostępny dla badanego przedsiębiorstwa, istnieje także możliwość sprawdzenia dostępności czasu pracy kierowców oraz czasu dojazdu, co pozwala na bardzo precyzyjne planowanie tras i organizowanie czynności logistycznych.

Przed wdrożeniem systemów telematycznych w badanym przedsiębiorstwie, kierowcy, uzupełniając dzienniki tras oraz karty tankowań, często podawali dłuższą trasę, uzasadniając to koniecznością objazdów ze względu na prace drogowe lub znaczne natężenie ruchu na autostradzie. Po przeprowadzeniu analizy danych deklarowanych przez kierowców i porównaniu ich z raportami z systemów telematycznych zdiagnozowano znaczne nadużycia (kierowcy wydłużali trasę nawet o ponad 100 km w celach prywatnych). Kontrola pozwoliła na zmniejszenie tzw. kilometrów pasożytniczych, które generują koszty nie przynosząc zysku. Efektywne wykorzystanie systemów telematycznych pomaga znacznie usprawnić zarządzanie flotą i osiągnąć korzyści ekonomiczne. Funkcję optymalizacji trasy należy aktywować przed realizacją usługi transportowej, a jeśli trasa jest długa, to wskazane jest systematyczne „odświeżanie” danych w celu sprawdzenia natężenia ruchu. Jeżeli kierowca będzie pokonywał trasę w nocy, to trasa optymalna będzie najszybszą, ale jednocześnie jedną z najkrótszych do wyboru. Jazda w godzinach szczytu nie musi oznaczać, że system wskaże trasę najkrótszą. Optymalna będzie wówczas trasa omijająca odcinki o największym natężeniu ruchu, co przełoży się na niższe zużycie paliwa oraz czas przejazdu.

Podsumowanie

Wdrożenie w badanym przedsiębiorstwie systemów telematycznych MAN Telematics i EcoFleet SeeMe przelożyło się na znaczne usprawnienie procesu zarządzania flotą pojazdów, co w efekcie poprawiło wynik finansowy firmy TCU oraz jakość oferowanych usług. Jednym z głównych problemów przedsiębiorstwa było wysokie zużycie paliwa w ciągnikach Renault Magnum i brak skutecznych rozwiązań pozwalających na wykrycie nieprawidłowości w tankowaniach i kradzieżach paliwa. Zainstalowanie modułów GPS wraz z sondami paliwa w pięciu pojazdach Renault Magnum oraz w dwóch ciągnikach MAN TGX przyniosło oczekiwane efekty. W krótkim okresie udało się wykryć miejsca, w których nieuczciwi pracownicy dokonywali kradzieży, a następnie sprzedaży paliwa. Raporty z systemów stały się podstawą do określenia miejsca i czasu, w którym dochodziło do anomalii w zużyciu paliwa, np. gwałtowny spadek poziomu w zbiorniku w trakcie postoju. Szczegółowa analiza raportów z przebiegu pojazdów pozwoliła ponadto ocenić sposób pracy kierowców. Pracownicy, którzy dopuścili się wykroczeń, zostali zwolnieni, co stało się swego rodzaju przestrogą dla innych.

Implementacja systemów telematycznych spowodowała ponadto, że w firmie ustalono nowe normy dotyczące zużycia paliwa. Analiza raportów potwierdziła, że pracownik odpowiedzialny za ustalanie powyższych norm sam prowadził pojazdy skrajnie nieekonomicznie, by ukryć wcześniejsze „ubytki” paliwa. Ustalając wysoką „normę paliwową” chciał dowieść, że eksploatowane ciągniki „dużo palą”. Pozostali kierowcy mogli także prowadzić pojazdy nieekonomicznie lub dopuszczać się kradzieży paliwa. I tak przed wdrożeniem systemów telematycznych średnie spalanie paliwa w ciągnikach Renault Magnum wynosiło ok. 36 l/100 km, natomiast obecnie ustabilizowało się na poziomie ok. 29–31 l/100 km. Eksploatowane przez firmę TCU ciągniki MAN spalały wcześniej ok. 34–36 l/100km, po wprowadzeniu wsparcia telematycznego ok. 28–30 l/100 km.

Kontrola parametrów pracy kierowców i pojazdów pozwoliła w efekcie na wydłużenie dziennych przejazdów średnio o 8–10% przy długich trasach i prowadzenie pojazdu przez 9 godz. w ciągu 11 godz. pracy. Obecnie kierowcy pokonują w ciągu miesiąca ok. 10,5–12,0 tys. km, wcześniej było to ok. 9,5–10,0 tys. km. Wzrost długości pokonywanych tras bezpośrednio wpływa na wielkość obrotów firmy i wynik finansowy.

Racjonalizacja przewozu ładunków, intensywniejsze wykorzystanie i zarządzanie flotą pojazdów oraz wzrost efektywności ekonomicznej, jakości obsługi klientów i konkurencyjności badanego przedsiębiorstwa to wymierne korzyści

wynikające ze wsparcia telematycznego. Świadczą one o celowości podejmowania działań usprawniających zarządzanie flotą pojazdów w transporcie drogowym przez implementację nowoczesnych systemów telematycznych.

Bibliografia

- Januszewski J., *Systemy satelitarne GPS Galileo i inne*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- Koźlak A., *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2.
- Łacny J., *Systemy telematyczne i informatyczne w nowoczesnych przedsiębiorstwach transportu drogowego*, Poznań 2008, <http://www.logistyka.net.pl/images/articles/7788/Kongres2008-w3-ref-F-2.pdf>.
- Mikulski J., *Contemporary situation in transport systems telematics*, w: *Advances in transport systems telematics*, red. J. Mikulski, Vol. 2, Silesian University of Technology, Katowice 2007.
- Mikulski J., *Charakterystyka ogólna telematycznych systemów transportowych*, w: *Telematyka transportu drogowego*, red. G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008.
- Mikulski J., *Telematyka przyszłość transportu i logistyki?*, „Logistyka” 2010, nr 2.
- Nowacki G., *Geneza telematyki transportu*, w: *Telematyka transportu drogowego*, red. G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008.
- Telematik im Verkehr: Probleme und Perspektiven*, www.fes.de/fulltext/fo-wirtschaft/00345.htm.
- Telematik im Verkehr – trends und Chancen*, www.bsvi.de/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=19&Itemid=54.
- Telematyka transportu drogowego*, red. G. Nowacki, Instytut Transportu Samochodowego, Warszawa 2008.

TELEMATIC SYSTEMS IN SUPPORT OF FLEET MANAGEMENT IN ROAD TRANSPORT – A CASE STUDY

Summary

The dynamic growth in the supply of road transport services and fiercer competition between forwarding companies stimulate an increase in interest and implementation of modern telematic systems. In addition to improving the economic efficiency of an enterprise and the security of transported cargo, these systems allow one to control the parameters of drivers' work, vehicle monitoring and support in the management of transport orders. The objective of the paper is a qualitative analysis of the functionality of telematic systems in the process of fleet management on the example of selected modules of the systems implemented in a road transport company. The study is of a research-analytical character and the case study presented may serve as an inspiration for other transport companies to try to optimize their fleet management.

Keywords: telematic systems, fleet management, road transport, transport telematic, cargo transport

Translated by Ewa Badzińska, Szymon Cichorek