

**Janusz Łacny**

*International Road Transport Union (IRU), Geneva, Switzerland*

*Wyższa Szkoła Gospodarki w Bydgoszczy*

# SYSTEMY TELEMATYCZNE I INFORMATYCZNE W NOWOCZESNYCH PRZEDSIĘBIORSTWACH TRANSPORTU DROGOWEGO

---

Procesy globalizacyjne w gospodarce światowej stawiają obecnie nowe wymagania nowoczesnym systemom transportowym. Sedno oczekiwań ekonomicznych i społecznych tkwi w żądaniu, by współczesny transport realizował potrzeby w zakresie mobilności osób i rzeczy w sposób efektywny ekonomicznie, a przy tym maksymalnie bezpieczny. Jednocześnie w Polsce obserwowany jest od kilku lat dynamiczny wzrost podaży usług międzynarodowego transportu drogowego. Rosnąca konkurencja zmusza przedsiębiorców do stałego poszukiwania coraz nowszych rozwiązań systemowych. W transporcie drogowym szansę na poprawę zarówno efektywności, jak i bezpieczeństwa stwarzają nowoczesne systemy telematyczne i informatyczne.

Bazy danych systemów telematycznych, przetwarzane przez systemy informatyczne, umożliwiają prowadzenie stosunkowo szybkiej i łatwej oceny jakości zleceń transportowych pod kątem ich efektywności ekonomicznej, a zatem pomagają przy podejmowaniu prawidłowych decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Z kolei monitorowanie pojazdów i ładunków oraz pracy kierowców stwarza możliwość istotnego zwiększenia bezpieczeństwa w transporcie.

W artykule, na przykładzie analizy efektywności funkcjonowania reprezentatywnej próby małych i średnich przedsiębiorstw polskiego transportu drogowego realizujących przewozy wewnątrzspółnotowe, zaprezentowano użyteczność rozwiązań telematycznych i informacyjnych w transporcie.

## **Wstęp**

Intensywny rozwój gospodarczy kolejnych regionów świata stawia nowe wymagania międzynarodowemu systemowi transportu. Ze względu na to, że obecnie 80% potrzeb w zakresie mobilności osób i rzeczy zaspokaja transport drogowy, efektywne wykorzystywanie tej gałęzi transportu, doskonalenie form jej funk-

cjonowania, tworzenie coraz nowocześniejszych systemów transportowych oraz stała modernizacja środków transportowych i infrastruktury jest procesem nieuniknionym.

W Polsce międzynarodowy transport drogowy, z racji stosunkowo łatwej dostępności do zawodu przewoźnika, stał się jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi gospodarki. Prawidłowe funkcjonowanie firmy transportowej na międzynarodowym lub wewnątrzspółnotowym rynku przewozowym, jej stabilizacja finansowa i kadrowa, finansowanie jej działalności, dynamika rozwoju, czy wreszcie wykorzystywanie nowoczesnych rozwiązań XXI wieku, zależą głównie od stopnia profesjonalizmu kadry zarządzającej firmą. Obecnie szansę na utrzymanie się firmy na rynku wewnątrzspółnotowym stwarzają nowoczesne systemy telematyczne i informatyczne<sup>1,2</sup>, które powoli stają się bardzo istotnym narzędziem wykonawczym współczesnej logistyki.

Systemy telematyczne umożliwiają permanentne monitorowanie pojazdów lub przewożonego ładunku, kontrolę parametrów pracy pojazdów i kierowców oraz przekazywanie wartości rejestrowanych danych, za pomocą środków telekomunikacyjnych, do centrum ich przetwarzania. Z kolei systemy informatyczne umożliwiają przetwarzanie uzyskiwanych danych i stwarzają możliwość ich wykorzystania do skuteczniejszego zarządzania przedsiębiorstwem poprzez efektywniejsze gospodarowanie jego zasobami ludzkimi i sprzętowymi, minimalizację kosztów bezpośrednich w przewozach, większą kontrolę ładunków i bezpieczniejsze sterowanie ich przepływem oraz minimalizację ryzyka utraty lub zamiany przewożonego ładunku.

Ciągły rozwój branży IT oraz szybki wzrost dostępności rozwiązań wykorzystujących systemy satelitarne (głównie GPS) powoduje, że na współczesnym rynku europejskim pojawiło się wiele nowoczesnych systemów, które wspomagają zarządzanie przedsiębiorstwem. Dane uzyskiwane dzięki zastosowaniu tych systemów wspierają procesy zarządcze, przez co podnoszą sprawność i konkurencyjność przedsiębiorstwa na coraz bardziej zintegrowanym rynku przewozowym Europy. Pozwalają one nie tylko na tworzenie i rozwój baz danych dla optymalizacji tras i minimalizacji kosztów bezpośrednich przewozów, co w znacznym stopniu przyczynia się do skrócenia czasu ich realizacji i bezpośrednio wspomaga zarządzanie przedsiębiorstwem, ale również na zwiększenie bezpieczeństwa kierowców, pojazdów i ładunku oraz sprawniejsze sterowanie flotą.

---

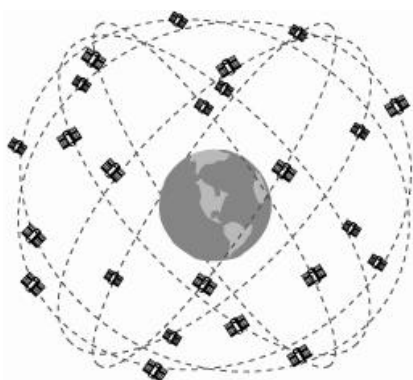
<sup>1</sup> I. Dembińska-Cyran, M. Gubała, *Podstawy zarządzania transportem w przykładach*, ILiM, Poznań 2005.

<sup>2</sup> E. Mędyk, *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002.

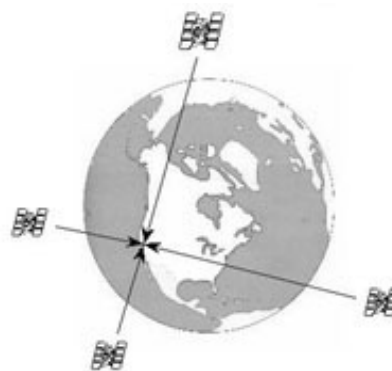
## 1. Telematyka szansą postępu w transporcie

Telematyka, jako jedno z narzędzi wykonawczych logistyki, stwarza transportowi możliwość wykorzystania technologii i metod zdalnego dostępu i kontroli pojazdów lub ładunku za pośrednictwem bezprzewodowej sieci teleinformatycznej. Technologie telematyczne wykorzystywane do śledzenia pojazdów i ładunków mają szczególne znaczenie w przewozach materiałów niebezpiecznych, co stało się niezwykle istotne szczególnie po wydarzeniach z 11 września 2001 roku oraz jako obligatoryjny warunek realizacji przewozów zwierząt.

Podstawą funkcjonowania współczesnych systemów telematycznych jest system GPS/GSM<sup>3</sup>, który wykorzystuje satelitarny system nawigacyjny składający się z sieci 24 satelitów umieszczonych na orbicie przez Departament Obrony USA i krążących po sześciu orbitach okołozemskich oraz naziemną sieć cyfrowej telefonii komórkowej, pracującej na częstotliwości 900 MHz i 1800 MHz. Zarządzany przez połączone biuro Navstar system GPS miał w założeniu służyć celom wojskowym, ale w 1980 roku rząd Stanów Zjednoczonych udostępnił go również do użytku cywilnego. Użytkownicy nie ponoszą żadnych opłat abonamentowych lub instalacyjnych. Działa on w każdych warunkach pogodowych, wszędzie na świecie, 24 h/dobę. Pełny zestaw 24 satelitów GPS, okrążających Ziemię dwa razy dziennie po bardzo precyzyjnych orbitach, został osiągnięty w 1994 r.



Rys. 1. Zestaw 24 satelitów GPS  
Źródło: [www.chip.pl](http://www.chip.pl)



Rys. 2. Wyznaczanie pozycji obiektu  
Źródło: [www.wolinpn.pl](http://www.wolinpn.pl)

<sup>3</sup> J. Januszewski, *Systemy satelitarne GPS Galileo i inne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Sygnaly wysyłane przez satelity i odbierane za pośrednictwem odpowiednich urządzeń zainstalowanych w samochodach, pojazdach lub kontenerach pozwalają na określenie oraz rejestrację ich pozycji, prędkości, kierunku przemieszczania. Dokładny pomiar różnicy czasu wysłania i odebrania sygnału przez odbiornik GPS pozwala obliczyć odległość satelity od celu, a pomiar z kilku satelitów pozwala określić współrzędne użytkownika oraz wyświetlić je na elektronicznej mapie.

Rynek transportu drogowego w Polsce na przestrzeni wielu ostatnich lat podlegał bardzo dynamicznemu rozwojowi. Jest to rezultat wzrostu potrzeb w zakresie mobilności osób i rzeczy. Na przestrzeni 10 ostatnich lat nastąpił pięciokrotny wzrost liczby pojazdów wykorzystywanych w międzynarodowym transporcie drogowym. Tak gwałtowny wzrost spowodował ogromną, nie mającą żadnych racjonalnych podstaw, konkurencję między przedsiębiorstwami. Często sprowadza się ona, niestety, do ekonomicznie nieuzasadnionej, a więc wyniszczającej całą branżę, konkurencji cenowej. Rozwój systemów telematycznych i rosnące upowszechnianie ich wykorzystania w transporcie stwarza możliwość minimalizacji kosztów bezpośrednich, przyczynia się do zwiększenia mobilności, szczególnie rzeczy, wzbogaca ofertę usługową przewoźników, zwiększa ich konkurencyjność na coraz bardziej integrującym się rynku przewozowym, a przez to aktywizuje całą gospodarkę.

Analiza kosztów bezpośrednich realizacji zadań transportowych wskazuje na dwa potencjalne obszary, w których można dopatrywać się istotnych źródeł wzrostu ekonomicznej efektywności funkcjonowania transportu drogowego. Pierwszym jest minimalizacja zużycia paliwa w procesie realizacji zadań przewozowych oraz optymalizacja procedur jego zakupu, a drugim – minimalizacja skutków finansowych internalizacji kosztów zewnętrznych w transporcie. Dane z ostatnich 15 lat pokazują trzykrotny wzrost ceny paliwa w tym okresie, a z faktu, że stanowi ono obecnie 36–41% kosztów bezpośrednich w transporcie, wynika, że każda próba ich obniżenia warta jest jej podjęcia.

Podobna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do procesu internalizacji kosztów zewnętrznych w transporcie, w wyniku którego opłata za korzystanie z infrastruktury w wysokości nie wyższej niż 8 euro na dobę zostaje w kolejnych państwach członkowskich Unii Europejskiej zastępowana opłatą za przejazd w wysokości 0,12–0,26 euro za 1 km. Przyjmując wartość 400 km jako średnią dobową normę przemieszczania się pojazdu, wzrost w tym zakresie wynosi w najlepszym przypadku 600%. Zatem poszukiwanie oszczędności w tym zakresie staje się pierwszoplanowym zadaniem każdego nowoczesnie zarządzanego przedsiębiorstwa i rodzi gwałtowny wzrost zainteresowania zastosowaniem systemów telematycznych i informatycznych w transporcie.

Zastosowanie rozwiązań telematycznych w transporcie drogowym pozwala na uzyskiwanie wielu danych, niezwykle przydatnych w przedsiębiorstwie transportowym. Połączenie telematyki z przetwarzaniem danych przez nowoczesne systemy informatyczne umożliwia, w szczególności:

- planowanie optymalnych tras realizacji przewozów przy wykorzystaniu dokładnych map cyfrowych i regularnie aktualizowanych danych systemowych,
- analizę i kontrolę tras przemieszczania się pojazdów lub ładunków, w tym minimalizację ich długości i kosztów realizacji przewozu, eliminację nadużyć, a zatem dynamiczną obsługę zleceń transportowych,
- rejestrację podstawowych parametrów eksploatacyjnych pojazdu, a więc: prędkości, przebytej drogi i trasy przejazdu, obrotów silnika, zużycia paliwa, nacisków osi, a także monitorowanie stanu przestrzeni ładunkowej, kontrolę pracy systemów pokładowych, temperatury przewozu itp.,
- kontrolę pracy kierowcy w świetle przepisów o maksymalnych okresach prowadzenia pojazdu, minimalnych przerwach i okresach odpoczynku, a także w zakresie stosowania optymalnej techniki jazdy zapewniającej ekonomiczną eksploatację pojazdu, a w razie potrzeby prawidłowy wybór dróg objazdu, miejsc parkowania, tankowania,
- zwiększenie bezpieczeństwa w transporcie, a więc zarówno bezpieczeństwa ruchu drogowego, jak i bezpieczeństwa kierowców, pojazdów i ładunków,
- obniżenie zagrożenia terroryzmem poprzez stworzenie możliwości permanentnej kontroli przestrzeni ładunkowej, nienaruszalności zamknięć celnych, monitorowania ingerencji w tę przestrzeń, przeciwdziałanie nielegalnej migracji ludności,
- precyzyjne określanie terminu dostaw oraz optymalną realizację dystrybucji towarów.

## **2. Rola i zadania telematyki i informatyki w transporcie drogowym**

Jedną z podstawowych zalet transportu drogowego jest, oprócz szybkości przemieszczania towarów „od drzwi do drzwi”, realizacja dostaw „dokładnie na czas”. Często w nowoczesnych systemach logistycznych wiedzą o czasie i miejscu pobytu pojazdu i ładunku w danym momencie chce dysponować również zleceniodawca usługi przewozu lub odbiorca towaru. Te uwarunkowania mają bezpośredni wpływ na długość trasy, zużycie paliwa oraz wysokość opłat drogowych.

Każdy z dostępnych obecnie systemów telematycznych, jeżeli jest w pełni wykorzystywany, może przynieść wymierne korzyści ekonomiczne choćby w kilku aspektach. Pierwszy z nich dotyczy poruszania się pojazdu po drodze, kontrolo-

### *Janusz Łacny*

wanego dzięki systemom nawigacji pokładowej, a więc: optymalizacji trasy oraz minimalizacji czasu przejazdu, wielkości zużycia i kosztów zakupu paliwa, wysokości opłat drogowych. Drugi to możliwość permanentnej kontroli pracy kierowcy, który jest jednoosobowo dysponentem ogromnej wartości majątku, składającego się z pojazdu lub zespołu pojazdów i ładunku. Trzeci obejmuje kontrolę poprawności naliczania wysokości opłat za przejazd, rejestrowanych automatycznie w Niemczech, Austrii, Czechach i wkrótce w kolejnych krajach Unii Europejskiej, możliwą dzięki wykorzystaniu dostępnych tam urządzeń pokładowych. Czwarty to możliwość efektywniejszego wykorzystania zasobów ludzkich i sprzętowych przedsiębiorstwa.

Nowoczesne systemy pozwalają na bieżąco nadzorować zużycie paliwa, wyznaczać miejsca tankowań i określać ilość potrzebnego paliwa, kontrolować stan zabezpieczeń przestrzeni ładunkowej, naciski osi pojazdu, temperaturę przewozu, monitorować stan pracy pojazdu, odtwarzać trasę przejazdu na podstawie informacji cyfrowych gromadzonych w SQL-owych bazach danych czy wręcz zatrzymać pojazd w przypadku nieprzestrzegania zasad bezpieczeństwa przez kierowcę.

Przykładem zastosowania rozwiązań telematycznych i informatycznych, które mają bezpośredni związek z efektywnością ekonomiczną realizacji zadań przewozowych w transporcie drogowym są, jak już wspomniano, mapy cyfrowe służące do planowania trasy przejazdu wraz ze wskazaniem dróg alternatywnych. Analiza dostępnych danych to kwestia systemu informatycznego, który w procesie optymalizacji trasy powinien uwzględniać wiele czynników, a nie tylko koncentrować się na określeniu najkrótszej drogi przejazdu. Wystarczy wprowadzić podstawowe dane dotyczące konkretnego zadania przewozowego, aby system telematyczny i informatyczny mógł zaproponować optymalną trasę przewozu, podając jednocześnie jej długość oraz kalkulując przewidywany całkowity czas realizacji zadania i kosztów bezpośrednich przewozu.

Na rys. 3 pokazano wizualizację trasy optymalnego, ze względu na wysokość kosztów bezpośrednich i czas realizacji, przewozu na odcinku Gdynia – Monachium. Wbrew powszechnemu przekonaniu, najszybsza i praktycznie najtańsza trasa przewozu wiedzie nie przez terytorium Polski i Czech, nie przez przejścia graniczne w Kudowie czy Zgorzelcu, a przez Kołbaskowo i terytorium Niemiec, pomimo powszechności opłat za przejazd pobieranych na autostradach niemieckich.



Rys. 3. Zoptymalizowana czasowo i kosztowo trasa przewozu na odcinku Gdynia – Monachium

Źródło: System Map&Guide Professional.

W sytuacji zmniejszającego się zapotrzebowania na przewozy w eksporcie towarów z Polski wiele firm międzynarodowego transportu drogowego, dążąc do zapewnienia większego wykorzystania swoich jednostek transportowych, zapo-

czątkowało pracę na bazie cykli przewozowych opartych na kilku czy kilkunastu kolejnych zleceniach, realizowanych między różnymi państwami. Tak narodził się i upowszechnił tramping drogowy<sup>4</sup>, dziś powszechnie stosowany w miejsce poprzednio realizowanych przewozów wahadłowych. Jego efektywność ekonomiczna tkwi w tym, że umożliwia on wydłużanie okresów wykorzystywania środka transportu i skraca jego przestoje w bazach, a zatem zwiększa roczne przebiegi pojazdów. Do realizacji takich zadań, szczególnie w średnich i dużych przedsiębiorstwach, wręcz niezbędne są narzędzia informatyczne i telematyczne.

Optymalizacja trasy przewozu, szczególnie w trampingu drogowym, jest na ogół wielofazowa<sup>5</sup>. Wykorzystanie techniki informatycznej zaczyna się od określenia nazw i kodów pocztowych wszystkich miejsc załadunku i rozładunku towarów oraz wyboru państw, przez terytoria których ma nastąpić realizacja kolejnych operacji transportowych. Przy wykorzystaniu rozwiązań telematycznych system informatyczny dokonuje oceny długości możliwych tras oraz kalkulacji związanych z nimi czasów realizacji przewozu, uwzględniając przy tym wszelkie ograniczenia wprowadzone przez przedsiębiorcę. Następnie, na podstawie aktualnych danych systemowych (np. stawek obowiązujących opłat drogowych, aktualnych cen paliwa, średnich prędkości poruszania się pojazdów na poszczególnych odcinkach dróg, itd.) oraz indywidualnych uzupełnień przedsiębiorstwa (np. rodzaj przeprawy przez Kanał La Manche), przeprowadzana jest analiza kosztów bezpośrednich transportu realizowanego wzdłuż trasy ustalonej przez system jako optymalna. Kolejną fazą to wizualizacja *a priori* trasy przewozu i ewentualne przekazanie wszystkich danych kierowcy.

Przykładową wizualizację trasy realizacji trampingu drogowego na trasie: Gdynia (PL) – Wiedeń (A) – Linz (A) – Dortmund (D) – Essen (D) – Paryż (F) – Rouen (FD) – Birmingham (GB) – Londyn (GB) – Duisburg (D) – Eindhoven (NL) – Słupsk (PL) – Gdynia (PL) przedstawiono na rys. 4.

---

<sup>4</sup> J. Łacny, W. Zalewski, *Systemy informatyczne i telematyczne narzędziem oceny ekonomicznej efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw transportu drogowego*, VII Międzynarodowa Konferencja Translog 2007, Szczecin, 17-18 września 2007 r.

<sup>5</sup> J. Łacny, W. Zalewski, *Tramping drogowy jako nowa forma usług w transporcie międzynarodowym i wewnątrzspółnotowym*, V Konferencja Naukowo-Techniczna LOGITRANS „Logistyka, Systemy Transportowe, Bezpieczeństwo w Transporcie”, Szczyrk, 23-25 kwietnia 2008 r.





Rys. 4. Wizualizacja trasy przykładowego trampingu drogowego  
Źródło: System Map&Guide Professional.

Ostatnią fazę stanowi analiza ekonomicznej efektywności całego cyklu przewozowego, traktująca wspólnie wszystkie jego operacje składowe. Należy oczekiwać, a potwierdza to praktyka w przedsiębiorstwach, że owa efektywność jest wyższa niż przy realizacji przewozów wahadłowych, głównie z racji większej stabilności całego rynku unijnego, jak i panującej na nim równowagi popytu i podaży usług transportowych. Należy jednak dążyć do bardziej obiektywnej oceny tej efektywności. Skuteczne narzędzie dają w tej kwestii nowoczesne rozwiązania informatyczne, dzięki którym można właściwie opisać konkretne zadania transportowe i uzyskać jednoznaczną ocenę ich efektywności<sup>6</sup>.

### 3. Wpływ telematyki na efektywność ekonomiczną transportu

Aby ocenić opłacalność usług trampingu drogowego w przewozach wewnątrz-wspólnotowych, przeprowadzono badania w szeregu wybranych firm transportowych realizujących tego typu zadania przewozowe co najmniej od początku 2007 r. Do przeprowadzenia kompleksowej analizy ekonomicznej niezbędne było uzupełnienie danych dostępnych w systemach telematycznych i informatycznych o dane pozostające wyłącznie w dyspozycji badanych przedsiębiorstw.

<sup>6</sup> J. Łacny, W. Zalewski, *Systemy informatyczne i telematyczne narzędziem oceny ekonomicznej efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw transportu drogowego*, VII Międzynarodowa Konferencja Translog 2007, Szczecin, 17-18 września 2007 r.

Z oczywistych względów badania strony kosztowej przewozów należało ograniczyć jedynie do kosztów bezpośrednich związanych z realizacją kolejnych cykli realizowanych przewozów drogowych. W przeprowadzonej analizie uwzględniono zatem koszty zakupu paliwa, wszelkie opłaty drogowe, celne oraz diety i prowizje kierowców (bez wynagrodzenia podstawowego). Pozwoliło to na porównanie danych pochodzących z różnych firm transportowych realizujących podobne cykle przewozowe i uzyskanie obiektywnej oceny ich efektywności.

Uwzględnienie pozostałych składników, a więc kosztów finansowania pojazdów (raty leasingowe, kredytowe, odpisy amortyzacyjne, zakup części zamiennych i ogumienia, koszty serwisu i napraw), wynagrodzenie kierowców, spedytorów, mechaników, personelu zarządzającego, koszty informatyczne, komunikacyjne, a także elementy kosztów stałych, okazywało się mało wiarygodne, co wynika między innymi z niechęci firm do przekazywania danych związanych z prowadzoną w nich polityką transportową. Nie chodzi tu jednak o kompleksową analizę funkcjonowania konkretnych firm transportowych, a jedynie o ocenę ekonomicznej efektywności przewozów.

Po stronie przychodowej najważniejsze było uzyskanie rzeczywistych danych dotyczących stawek frachtowych dla poszczególnych operacji transportowych składających się na każdy cykl przewozowy. Uzyskane dane statystyczne umożliwiły analizę ponad 3000 cykli, a więc przewozów na trasach liczących łącznie około 10 milionów kilometrów. Nie wszystkie z nich były cyklami trampingowymi, bowiem realizowano również przewozy wahadłowe. Dla zapewnienia porównywalności wyników wszystkie cykle pogrupowano w zależności od łącznej długości tras realizowanych zadań przewozowych. Niewielki wycinek uzyskanych danych przedstawiono w tabeli 1.

Analiza wyników zawartych w tabeli 1 prowadzi do dwóch podstawowych wniosków. Po pierwsze, okazuje się, że nie ma jednoznacznej zależności pomiędzy całkowitą długością cyklu i zyskiem bezpośrednim z 1 km przewozu. Można powiedzieć, że bardzo dużo zależy od sprawności działu spedycji firmy. Z praktyki wiadomo, a potwierdza to analiza danych, że im większa jest firma transportowa, tym większa decentralizacja decyzji o miejscach załadunków i rozładunków poszczególnych pojazdów. Po drugie, obecnie stopień wykorzystania pojazdów realizujących tramping drogowy jest wyższy niż przy przewozach wahadłowych, co wynika z większej stabilności rynku przewozowego całej UE niż rynku polskiego (pierwszy wiersz w tabeli 1 – to w większości przewozy wahadłowe). Okazuje się, że dziś ponad 60% przewozów trampingowych dotyczy cykli o całkowitej długości 3000–5000 km, co oznacza, że taka forma przewozów stała się to już pewnym standardem na współczesnym rynku wewnątrzspółnotowym.

Tabela 1. Liczebność i długość cykli przewozowych oraz przychody i koszty ich realizacji

Liczba cykli	Długość cyklu (w km)	Fracht na 1 km ładowny (w €)	Fracht na 1 km całkowity (w €)	Koszt bezpośredni na 1 km całkowity (w €)	Puste przebiegi pojazdów (w %)	Całkowity zysk bezpośredni (w %)
154	> 2001	0,94	0,75	0,45	20,21	31,91
196	2001–2500	0,95	0,79	0,48	16,04	32,63
286	2501–3000	0,92	0,77	0,48	16,30	31,52
396	3001–3500	0,90	0,75	0,47	16,67	31,11
583	3501–4000	0,91	0,78	0,49	14,29	31,87
557	4001–4500	0,89	0,76	0,48	14,61	31,46
318	4501–5000	0,88	0,75	0,47	14,77	31,82
234	5001–5500	0,90	0,77	0,48	14,44	32,22
198	5501–6000	0,90	0,78	0,49	13,33	32,22
96	6001–6500	0,89	0,78	0,49	12,36	32,58
50	> 6500	0,88	0,75	0,47	14,77	31,82

Źródło: badania własne.

Zgromadzony materiał statystyczny pochodzi z firm o różnych mocach przewozowych. Jego analiza pokazuje, że tramping drogowy nie jest rozwiązaniem zwiększającym jednostkowy zysk z przejechanego kilometra trasy; zwiększa on natomiast stopień wykorzystania pojazdów. Alternatywą wobec tego podejścia jest realizacja wyłącznie przewozów wahadłowych i ciągłe borykanie się z nierównowagą popytu i podaży usług transportowych w przewozach z i do Polski.

Potrzeba określenia podstawowych wskaźników opisujących efektywność ekonomiczną przewozów, a tym samym wskazania minimalnych stawek frachtowych dla danego przedsiębiorstwa, rodzi zrozumienie dla coraz bardziej powszechnego stosowania nowoczesnych systemów informatycznych i telematycznych. Tylko te systemy umożliwiają bowiem właściwe kierowanie przedsiębiorstwem dzięki możliwości:

- systematycznego gromadzenia rzeczywistych danych, które po przetworzeniu pozwalają określić podstawowe wskaźniki oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa;
- analizy stawek frachtowych pojedynczego zlecenia transportowego i włączania ich w analizę długookresowej eksploatacji poszczególnych pojazdów oraz całej floty przedsiębiorstwa;

- oceny strategii spedycyjnych i analizy ofert międzynarodowego rynku przewozowego w odniesieniu do prognozy ich opłacalności dla danej firmy transportowej;
- wykorzystania narzędzi telematycznych i informatycznych do eliminowania nieprawidłowości i nadużyć w przedsiębiorstwie oraz minimalizacji pustych przebiegów.

#### **4. Telematyka szansą na zwiększenie bezpieczeństwa w transporcie<sup>7</sup>**

Zastosowanie systemów telematycznych i informatycznych w transporcie umożliwia zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, poprzez dynamiczne monitorowanie zachowań kierowców, stanu pojazdów i ładunków (*safety*). Ale pojawił się jeszcze jeden aspekt bezpieczeństwa w transporcie. Jest to bezpieczeństwo osób oraz pojazdów i ładunków jako źródeł potencjalnego zagrożenia atakami terrorystycznymi (*security*).

Analiza strat wynikających z niewłaściwego lub nieskutecznego zabezpieczenia ładunków pokazuje, że sfera ta jest źródłem ogromnych kosztów dodatkowych, ponoszonych w wyniku kradzieży dokonywanych w trakcie transportu. Np. Amerykańska Izba Gospodarcza szacuje, że wynikające stąd straty rynku USA w 2006 roku wyniosły ok. 40–60 miliardów dolarów. Dokładna ocena wysokości tych strat jest niezwykle trudna do określenia przede wszystkim z racji tego, że występują one przede wszystkim poza terytorium USA i mają miejsce głównie podczas transportu w kontenerach. W wyniku rosnącej wymiany gospodarczej, będącej rezultatem dynamicznie postępującej globalizacji, straty te również gwałtownie rosną.

Okazuje się, że globalizacja nie jest jedynym wyzwaniem wobec gospodarki współczesnego świata, która potrafi szybko adaptować się do nowych warunków ekonomicznych tworzonych przez coraz szerszy rynek wymiany towarowej, swobodny przepływ kapitału i wykorzystywanie tanich rynków siły roboczej. Pomimo ogromnego rozmiaru strat trudno było liczyć na mobilizację instytucji i organizacji światowych, takich jak ONZ, WTO, WCO czy UE i chęć przeciwdziałania temu zjawisku, dopóki uderzało tylko w prywatne podmioty gospodarcze. Punktem zwrotnym stały się jednak wydarzenia z 11 września 2001 roku, które uświadomiły jak wielkim zagrożeniem dla bezpieczeństwa gospodarki i demokracji staje się obecnie terroryzm jako źródło katastrof powodowanych przez człowieka. A słabo kontrolowane międzynarodowe przewozy ładunków stwarzają potencjalne niebezpieczeństwo wykorzystania ich dla przeprowadzenia tragicznych w skutkach ata-

---

<sup>7</sup> J. Łacny, W. Zalewski, *Telematyka instrumentem wzrostu efektywności i bezpieczeństwa w transporcie*, XVI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Nowe trendy w transporcie i logistyce. Symbioza jakości transportu i ekologii”, Sopot, 12-13 czerwca 2007 r.

ków. Na szczególne podkreślenie zasługuje tu bowiem fakt, że tak w atakach na USA jak i w tragicznych wydarzeniach w Madrycie czy Londynie wykorzystano właśnie środki i infrastrukturę transportową.

Dotychczasowe ataki skierowane były głównie przeciwko ludziom i pewnie dlatego terroryzm koncentrował się na wykorzystaniu środków i infrastruktury transportu osób. Ale przy ataku na obiekty strategiczne terroryści mogą starać się wykorzystać środki transportu rzeczy, a więc pojazdy drogowe i kontenery. Świadomość ogromu zagrożenia atakami terrorystycznymi we współczesnym świecie zrodziła wielkie zainteresowanie globalnym zwiększeniem bezpieczeństwa w transporcie. Tzw. „Transatlantic Security Initiative”, jako współpraca Europy i Ameryki Północnej w zakresie wymiany wiedzy, doświadczeń i technologii jest zorientowana na ochronę najważniejszych, najwrażliwszych i potencjalnie najbardziej zagrożonych elementów łańcucha dostaw. Jej celem jest intensyfikacja prac oraz przyspieszenie tworzenia, a następnie powszechne wdrożenie kompleksowego systemu, który znacząco zwiększyłby bezpieczeństwo. Dziś już wiadomo, że osiągnięcie tego celu jest niemożliwe bez wykorzystania najnowocześniejszych rozwiązań telematycznych i informatycznych.

Zastosowanie nawet stosunkowo prostych systemów monitorujących stan ładunku poprzez wykorzystanie nadajników i odbiorników GPS może leć u podstaw znacznej poprawy bezpieczeństwa. Obecnie stosowane i coraz bardziej upowszechniane rozwiązania umożliwiają bowiem umieszczenie nadajnika GPS, który w połączeniu z czujnikiem otwarcia drzwi, czujnikiem ciśnienia powietrza w przestrzeni ładunkowej czy sondami mierzącymi stan cieczy zarówno ciśnieniowo, jak i w odniesieniu do jej położenia, monitoruje stan obiektu objętego kontrolą. Wartości kontrolowanych parametrów mogą być przekazywane do wyznaczonego centrum zarządzania regularnie, z ustaloną częstotliwością oraz każdorazowo, gdy nastąpi przekroczenie pewnej wartości progowej któregoś z rejestrowanych parametrów, a także na każde wezwanie skierowane z centrum.

Z kolei szansę na znaczną poprawę bezpieczeństwa na drogach może stworzyć powszechne zastosowanie rozwiązań telematycznych i informatycznych we wszystkich pojazdach drogowych. Dopiero bowiem rzeczywiste upowszechnienie takich systemów, a nie ograniczenie ich zastosowania jedynie w pojazdach ciężkiego transportu drogowego, może przynieść oczekiwane rezultaty. Współczesne możliwości techniczne i ciągle spadające ceny urządzeń są niewątpliwym sprzymierzeńcem pomysłodawców takiego rozwiązania.

Podstawą do upowszechnienia nowoczesnych rozwiązań powinno być śmiałe spojrzenie na sprawy legislacji w Unii Europejskiej. Powszechne stosowanie urządzeń telematycznych opartych na GPS we wszystkich pojazdach drogowych stwo-

rzyłoby nowy rozdział dotyczący bezpieczeństwa drogowego. Możliwość odczytania historii np. w zakresie czasu jazdy kierowcy czy prędkości poruszania się pojazdu w dłuższym horyzoncie czasowym, poprzedzającym kontrolę prewencyjną, wypadek czy kolizję drogową, wymusiłaby większą samokontrolę osób kierujących pojazdami.

Po opracowaniu kompleksowego rozwiązania, uregulowaniu legislacji co najmniej na poziomie unijnym, obligatoryjnym wyposażaniu wszystkich nowych pojazdów drogowych w nowoczesne urządzenia rejestrujące oraz uruchomieniu środków zachęty dla producentów, nabywców i ubezpieczycieli pojazdów wykorzystujących tego typu urządzenia, znaczącej poprawy bezpieczeństwa drogowego można by oczekiwać już po kilku latach.

System rejestracji czasu prowadzenia samochodu i jego prędkości, np. poprzez wykorzystanie informacji z pokładowych sieci diagnostycznych OBD, mógłby rejestrować dane na kartach chipowych będących jednocześnie prawem jazdy kierowcy. W przypadku ustalenia jednolitych wymagań w zakresie specyfikacji technicznej urządzeń rejestrujących oraz nośników informacji, systemy takie mogłyby być instalowane fabrycznie i aktywowane przy każdorazowej zmianie właściciela pojazdu. W typowych produkowanych obecnie pojazdach zaimplementowane procedury diagnostyczne już dzisiaj umożliwiają odczytanie parametrów zawierających informację o aktywności kierowcy i pojazdu czy parametrach pracy jego podzespołów. Na podstawie tych parametrów jednoznacznie można określić historię w zakresie czasu prowadzenia pojazdu czy jego prędkości. Niemożliwe jest jednak zidentyfikowanie personaliów osób prowadzących ten pojazd.

Warunkiem koniecznym do tego, żeby wprowadzenie takiego systemu miało sens, jest zabezpieczenie go przed wszelkimi manipulacjami. Rejestrowanie danych powinno więc mieć miejsce nie tylko na karcie kierowcy, ale także w pamięci urządzenia pokładowego pojazdu, przy czym konieczna byłaby identyfikacja zarówno kierowcy jak i pojazdu. Ale bez względu na drogę, jaką trzeba przebyć, w tym na drogę legislacyjną, zwiększenie bezpieczeństwa na drogach i jednoczesny wzrost efektywności ekonomicznej przewozów, a więc i funkcjonowania przedsiębiorstw transportu drogowego, wytyczają podstawowe cele i kierunki rozwoju tej dziedziny gospodarki.

## **Zakończenie**

Zachowanie szansy na dalszy rozwój międzynarodowego transportu drogowego w Polsce i uodpornienie go na ciągłe zmiany warunków jego funkcjonowania wymaga głębokiej i ugruntowanej wiedzy analitycznej o zarządzanym przedsiębiorstwie, uwzględniającej możliwość szybkiego i dokładnego wyznaczenia wszystkich istotnych dla tego zarządzania wskaźników. W nowoczesnym przedsiębiorstwie transportowym XXI wieku występuje zatem potrzeba szybkiej realizacji niezbędnych inwestycji w najnowszą infrastrukturę informatyczną, której stopień zaawansowania, a co za tym idzie także koszt implementacji, zależy od wielkości firmy i przygotowania merytorycznego kadry zarządczej. Tylko takie podejście kierownictwa pozwala na elastyczne zarządzanie przedsiębiorstwem, czyniąc czasowe fluktuacje na rynku przewozowym łatwiejszymi do przewidzenia, możliwymi do przeanalizowania i mniej groźnymi dla stabilnego funkcjonowania firmy.

Konkurencja na zintegrowanym rynku przewozowym Unii Europejskiej jest niezwykle silna. Okresowo występują duże, mało przewidywalne wahania stawek frachtowych. Niestety, niewielu przedsiębiorców z nowej unijnej „piętnastki”, a w zasadzie już siedemnastu państw członkowskich Unii zna, a jeszcze mniej stosuje, praktyczną maksymę transportową, która mówi, że stawka za 1 km przewozu towaru pojazdem ciężkiego transportu drogowego powinna wynosić tyle, ile kosztuje 1 litr paliwa. Obecnie należy tę maksymę zweryfikować, dodając średni koszt opłaty za dostęp do 1 km infrastruktury drogowej.

Wymuszana przez nierozsądną konkurencję niższa stawka frachtowa musi być kompensowana w przedsiębiorstwie. Analiza kosztów bezpośrednich realizacji przewozów każe wziąć pod uwagę przede wszystkim koszty zakupu paliwa jako potencjalne źródło szukania oszczędności. Podobna sytuacja ma miejsce w odniesieniu do procesu internalizacji kosztów zewnętrznych w transporcie, w wyniku którego w kolejnych państwach Unii Europejskiej opłata za korzystanie z infrastruktury zostaje zastępowana opłatą za przejazd. Szansą na dalsze funkcjonowanie na rynku jest między innymi unowocześnianie procesów decyzyjnych w przedsiębiorstwie i oparcie ich na obiektywnej analizie dostępnych danych.

## **Bibliografia**

- [1] I. Dembińska-Cyran, M. Gubała, *Podstawy zarządzania transportem w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2005.
- [2] Januszewski J., *Systemy satelitarne GPS Galileo i inne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

*Janusz Łacny*

- [3] Łacny J., Zalewski W., *Systemy informatyczne i telematyczne narzędziem oceny ekonomicznej efektywności funkcjonowania przedsiębiorstw transportu drogowego*, VII Międzynarodowa Konferencja Translog 2007, Szczecin, 17–18 września 2007 r.
- [4] Łacny J., Zalewski W., *Telematyka instrumentem wzrostu efektywności i bezpieczeństwa w transporcie*, XVI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Nowe trendy w transporcie i logistyce. Symbioza jakości transportu i ekologii”, Sopot, 12–13 czerwca 2007 r.
- [5] Łacny J., Zalewski W., *Tramping drogowy jako nowa forma usług w transporcie międzynarodowym i wewnątrzspółnotowym*, V Konferencja Naukowo-Techniczna LOGITRANS „Logistyka, Systemy Transportowe, Bezpieczeństwo w Transporcie”, Szczyrk, 23–25 kwietnia 2008 r.
- [6] Mendyk E., *Ekonomika i organizacja transportu*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań 2002.