

Gabriel Nowacki, Krzysztof Olejnik, Paweł Masikowski

Zastosowanie nowych technologii w monitorowaniu pojazdów samochodowych

JEL: R41. DOI: 10.24136/atest.2019.112.

Data zgłoszenia: 22.11.2018. Data akceptacji: 23.04.2019.

W artykule omówiony został problem dotyczący monitorowania pojazdów samochodowych w Polsce. Monitorowanie zostało nakazane na podstawie aktów prawa Unii Europejskiej oraz RP. W Polsce brak jest systemu monitorowania pojazdów na szczeblu krajowym. Aktualnie dostępne są nowe technologie oraz aplikacje w zakresie ITS. Artykuł wychodzi naprzeciw tym problem i przedstawia propozycje w tym zakresie.

Słowa kluczowe: nowe technologie, GPS, GSM, monitorowanie.

Wstęp

W Polsce brak jest aktualnie systemu monitorowania pojazdów na szczeblu krajowym czy chociażby wojewódzkim. Funkcjonują jedynie systemy sterowania ruchem autobusów w większych miastach w Polsce. Krajowe akty prawne oraz Unii Europejskiej, nakładają obowiązki na administrację, służby kontrolne oraz przewoźników w zakresie monitorowania przewozów drogowych.

Dyrektywa 2010/40 [4], określa obszary monitorowania w zakresie: optymalnego wykorzystanie danych o drogach, ruchu i podróży, ciągłości usług ITS związanych z zarządzaniem ruchem i przewozami towarowymi, aplikacji ITS związanych z bezpieczeństwem i ochroną ruchu drogowego, powiązania pojazdu z infrastrukturą transportową.

Ustawa o przewozie towarów niebezpiecznych [17] określa zasady prowadzenia działalności w zakresie krajowego i międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych oraz organy i jednostki realizujące zadania związane z tym przewozem. W ramach sprawowanego nadzoru minister właściwy do spraw transportu gromadzi informacje w celu monitorowania zdarzeń z udziałem towarów niebezpiecznych oraz podejmowanych działań w związku z tymi zdarzeniami, monitorowania skali naruszeń przepisów dotyczących przewozu towarów niebezpiecznych, a także monitorowania procesu szkolenia w zakresie przewozu towarów niebezpiecznych.

Ustawa o systemie monitorowania drogowego i kolejowego przewozu towarów [18] określa zasady systemu monitorowania drogowego i kolejowego przewozu towarów, zwanego dalej „systemem monitorowania przewozu”, odpowiedzialność za naruszenie obowiązków związanych z przewozem towarów podmiotu wysyłającego, podmiotu odbierającego, przewoźnika, kierującego środkiem transportu. Przewóz towarów – przemieszczanie towaru na lub przez terytorium kraju środkiem transportu po drodze publicznej albo krajowej sieci kolejowej, z uwzględnieniem postojów wymaganych podczas przemieszczania, przeładunku oraz rozładunku.

1. Statystyki dotyczące transportu drogowego

1.1. Wypadki drogowe

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), w wypadkach drogowych na świecie ginie ok. 1,25 mln osób, ponad 50 mln zostaje rannych [7]. W konsekwencji wypadki są piątą przyczyną przed-

wczesnych zgonów [2]. Największe różnice w zakresie bezpieczeństwa na drogach występują pomiędzy Europą a Afryką. Biorąc pod uwagę liczbę śmiertelnych ofiar wypadków na 100 tys. mieszkańców, wskaźnik ten wynosi:

- ♦ Afryka – 26,6;
- ♦ Azja Wschodnia – 19,9;
- ♦ Zachodni Pacyfik – 17,5;
- ♦ Azja Południowa – 17;
- ♦ Ameryka Północna i Południowa – 15,9;
- ♦ Europa – 9,3;
- ♦ średnia globalna – 17,5.

W 79 krajach, w tym w Polsce, w ciągu ostatnich trzech lat udało się ograniczyć liczbę śmiertelnych wypadków, ale w 68 krajach, niestety ona wzrosła. Problem ten dotyczy w szczególności krajów rozwijających się [20]. Liczba śmiertelnych ofiar wypadków na świecie w 2020 roku może wzrosnąć nawet do 1,9 mln, natomiast w 2030 roku, obrażenia w wyniku wypadków komunikacyjnych mogą stać się piątą z najczęstszych przyczyn zgonów na świecie (w 2004 roku były dziewiątą) [7].

W Polsce 2017 roku miało miejsce 32 760 wypadków drogowych, w których 2 831 osób poniosło śmierć, rannych zostało 39 466 osób. Podobnie jak w roku 2016, najwięcej wypadków wydarzyło się przy dobrych warunkach atmosferycznych. Powodem takiej sytuacji jest to, że w dobrych warunkach atmosferycznych kierujący czują większy komfort jazdy, rozwijają większe prędkości, co w przypadku wystąpienia wypadku daje tragiczniejsze skutki.

Najwięcej wypadków zanotowano w ciągu dnia, gdyż wtedy jest największy ruch. Jednakże w porze nocnej, na drogach nieoświetlonych występuje największy wskaźnik osób zabitych, w co czwartym takim wypadku ginie człowiek, gdzie w porze dziennej prawie w co piętnastym wypadku.

W 2017 roku zdecydowana większość wypadków, bo 23 262 (71% ogółu) miały miejsce w obszarze zabudowanym, zginęło w nich 1 238 osób (43,7%), a 27 014 zostało rannych (68,4%). Poza obszarem zabudowanym miało miejsce 9 498 wypadków (29% ogółu), zginęły w nich 1 593 osoby (56,3%), a obrażenia ciała odniosło 12 452 uczestników ruchu (31,6%) [19].

W 2017 roku zdecydowana większość wypadków miała miejsce na drogach jednojezdniowych, dwukierunkowych – zdarzeń tych było 26 112 co stanowi 79,7% wszystkich wypadków, zginęło w nich 2 448 osób (86,5% ogółu zabitych), a 31 256 osób zostało rannych (79,2%) [19].

Główne przyczyny wypadków na prostych odcinkach to [19]:

- ♦ niedostosowanie prędkości do warunków ruchu – 3 536 wypadków,
- ♦ nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu – 2 030 wypadków,
- ♦ nieustąpienie pierwszeństwa pieszu na przejściu – 1 933 wypadki,
- ♦ niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami – 1 747 wypadków,
- ♦ nieprawidłowe wyprzedzanie – 967 wypadków.

Główne przyczyny wypadków na skrzyżowaniach z pierwszeństwem przejazdu to [19]:

Tab. 1. Statystyki drogowe w latach 2016 i 2017 [19]

Opis	2016	2017
Kolizje drogowe	406 622	434 688
Wypadki drogowe	33 664	32 760
Liczba zabitych w wypadkach drogowych	3 026	2 831
Liczba rannych w wypadkach drogowych	40 766	39 466

Tab. 2. Prognoza rocznych kosztów wypadków i kolizji drogowych na lata 2015–2020 [11]

Rok	Roczne koszty zdarzeń drogowych	Koszt jednostkowy		
		ofiary śmiertelnej	ofiary ciężko rannej	ofiary lekko rannej
2015	48 222 230 040	2 052 518	2 323 299	26 860
2016	48 55 141 204	2 066 475	2 339 097	27 043
2017	48 878 052 368	2 080 432	2 354 896	27 226
2018	49 205 963 533	2 094 389	2 370 694	27 408
2019	49 533 874 697	2 108 346	2 386 492	27 591
2020	49 861 785 861	2 122 303	2 402 291	27 774

- ◆ nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu – 4 790 wypadków,
- ◆ nieustąpienie pierwszeństwa pieszemu na przejściu – 1 240 wypadków,
- ◆ niedostosowanie prędkości do warunków ruchu – 691 wypadków.

W 2017 roku zdecydowana większość wypadków miała miejsce na drogach jednojezdniowych, dwukierunkowych, zdarzeń tych było 26 112 co stanowi 79,7% wszystkich wypadków, zginęło w nich 2 448 osób (86,5% ogółu zabitych), a 31 256 osób zostało rannych (79,2%).

Z przedstawionych danych statystycznych wynika, że na polskich drogach rocznie ginie około 3 tys. osób, a około 40 tys. zostaje rannych – tabela 1.

Wypadki to nie tylko tragedie wielu tysięcy rodzin. Prowadzą one do wysokich kosztów ekonomicznych, osobowych i materialnych [3]. Szacuje się, że straty dla gospodarki przekraczają już 3% polskiego PKB. Polska traci ponad 49 mld zł rocznie, z powodu wypadków drogowych. Śmierć jednej osoby to strata ponad 2 mln zł, ofiary ciężko rannej około 2,4 mln zł – tabela 2.

Łączne koszty wypadków drogowych stanowią niemal połowę kosztów zewnętrznych transportu w Polsce [16]. Jest to o 10 punktów procentowych więcej niż średnio w Unii Europejskiej [1]. Potwierdza to krytyczny poziom bezpieczeństwa drogowego w Polsce i wskazuje na potrzebę podjęcia pilnych działań zmierzających do poprawy istniejącej sytuacji.

1.2. Przewóz towarów

Sytuację w transporcie drogowym komplikuje także fakt, że dominującym rodzajem transportu w przewozie ładunków w Polsce jest transport samochodowy – tabela 3.

Podobna sytuacja dotyczy przewożenia towarów niebezpiecznych, o czym świadczą statystyki, które uświadamiają, że zagrożenia, jakie mogą wystąpić w transporcie są bardzo ważnym elementem polityki regionalnej, krajowej, jak i międzynarodowej. Dzieje się tak dlatego, że w Polsce, 88–90% towarów niebezpiecznych przewożonych jest transportem drogowym, a tylko 10–12% transportem kolejowym.

Podobna sytuacja dotyczy przewożenia towarów niebezpiecznych, o czym świadczą statystyki, które uświadamiają, że zagrożenia, jakie mogą wystąpić w transporcie są bardzo ważnym elemen-

Tab. 3. Przewóz ładunków w Polsce [12]

Wyszczególnienie	2010	2015	2016	2017
Ogółem [mln t] w tym	1 795,6	1 803,8	1 837,6	2 053,3
Transport samochodowy	1 491,3	1 505,7	1 546,6	1 747,2
Transport kolejowy	234,6	224,3	222,5	239,5
Transport rurociągowy	56,2	54,9	54,1	52,4
Transport morski	8,4	7,0	7,3	8,3
Śródlądowy transport wodny	5,1	11,9	6,2	5,8
Transport lotniczy	0,04	0,04	0,04	0,05

tem polityki regionalnej, krajowej, jak i międzynarodowej. Dzieje się tak dlatego, że w Polsce, 88–90% towarów niebezpiecznych przewożonych jest transportem drogowym, a tylko 10–12% transportem kolejowym.

W 2017 roku w Polsce przewiezionych zostało ok. 175 mln ton [12] (ok. 479 tys. ton na dobę) towarów niebezpiecznych, które dość często stanowią śmiertelne zagrożenie. Aby przewieźć za pomocą środka transportu, który ma ładowność 18 ton, potrzeba 26 611 samochodów ciężarowych dziennie.

Przewozy towarów niebezpiecznych powodują rocznie dużą liczbę zagrożeń miejscowych [10, 13, 14]: chemicznych (263) oraz ekologicznych (725). Wśród czynników powodujących najwięcej incydentów z udziałem towarów niebezpiecznych jest nieprzestrzeganie zasad brd: 104 (40%) dla zagrożeń chemicznych oraz 446 (62%) dla ekologicznych. Dominującymi są również zagrożenia wynikające ze sposobu magazynowania i transportu towarów niebezpiecznych. Statystyki stanu technicznego pojazdów i zbiorników służących do transportu, wskazują, że liczba wad środków transportu wynosi: 37 (14%) dla zagrożeń chemicznych oraz 78 (11%) dla ekologicznych.

W Polsce dochodzi średnio do 70 wypadków drogowych w przewozie towarów niebezpiecznych rocznie, w latach 2010–2015 doszło łącznie do 456 wypadków. W wyniku analizy należy stwierdzić, że przeważająca liczba wypadków jest związana z transportem w cysternach. Wypadki z udziałem cystern stanowią średnio ok. 75% wszystkich wypadków w skali roku. Trend ten utrzymuje się na stałym poziomie 11, 12, 13].

W czasie ostatnich 6 lat w transporcie drogowym miało miejsce 255 poważnych awarii technicznych, w tym 154 awarie w transporcie towarów niebezpiecznych, co stanowi aż 59% wszystkich awarii [15, 6].

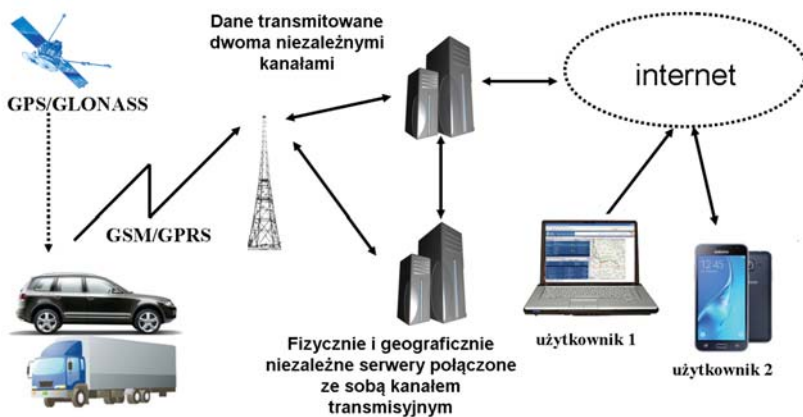
Dlatego też niezbędne jest: lepsze zarządzanie bezpieczeństwem ruchu drogowego, podnoszenie jakości infrastruktury drogowej, wprowadzenie rozwiązań prawnych, poprawa jakości infrastruktury i lepsza kontrola stanu technicznego pojazdów oraz użytkowników dróg, ponadto doskonalenie tzw. reakcji powypadkowych, czyli systemu udzielania pomocy.

2. Propozycje nowych rozwiązań

2.1. System monitorowania pojazdów

W związku z nowymi wymaganiami prawnymi, należy opracować model systemu monitorowania floty pojazdów w Polsce oraz dokonać jego implementacji, z zastosowaniem technologii GPS oraz GSM, wspomaganym przez specjalistyczny pakiet oprogramowania, daje to możliwość lokalizacji pojazdów oraz personelu na terenie Polski oraz całej Europy. Rozwiązanie takie, nie tylko daje możliwość dokładnej lokalizacji pojazdu, lecz pozwala na:

- ◆ monitorowanie pojazdów, co wpływa w zasadniczy sposób na bezpieczeństwo ruchu drogowego tych pojazdów oraz innych użytkowników,



Rys. 1. Architektura aplikacji CarSpy

- ◆ sprawniejsze zarządzanie tym taborem w firmach przewozowych, co ma bezpośredni wpływ na zmniejszenie kosztów przewozowych,
- ◆ zdalne unieruchomienie pojazdu, np. w przypadku kradzieży,
- ◆ pozyskiwanie danych eksploatacyjnych pojazdu,
- ◆ pozyskiwanie danych metrologicznych panujących na trasie poruszania się pojazdu,
- ◆ utrzymywanie stałej łączności pojazd – baza oraz przesyłanie wiadomości,
- ◆ w przypadku awarii lub katastrofy automatyczne powiadomienie odpowiedniego centrum zarządzania kryzysowego oraz służb ratowniczych,
- ◆ wybór optymalnych tras przejazdu (definiowanie tras przejazdu i maksymalne od nich odchylenia ze względów bezpieczeństwa tj. natężenia ruchu, warunków atmosferycznych oraz stanu nawierzchni) ze szczególnym uwzględnieniem kryteriów czasowo-kosztowych.

Proponowany model systemu, może być w założeniu platformą do obsługi procesów biznesowych oraz informatycznych w firmie lub w innej dowolnej organizacji (np. oferującej gminom usługi komunalne) dysponującej flotą pojazdów. Swą funkcjonalnością obejmuje: monitoring i lokalizację pojazdów, zarządzanie komunikacją, kontrolę pracy pracowników, rozliczanie zadań, zarządzanie dokumentacją, ewidencję infrastruktury itp. Ma umożliwić zarządzanie zarówno mobilnymi, jak i stacjonarnymi zasobami firmy oraz pracownikami w terenie. Pozwoli przede wszystkim na poszerzenie wiedzy o własnych zasobach firmy tak, aby wdrożyć maksimum efektywności wykorzystania posiadanych samochodów, maszyn czy urządzeń w powiązaniu z posiadanymi zasobami ludzkimi i zadaniami. Umożliwi reagowanie na sytuacje kryzysowe – a to może istotnie decydować o biznesie.

Istotną korzyścią jest oszczędność paliwa. I nie chodzi tu o tak skrajne przypadki jak kradzieże paliwa. Posiadając system monitoringu można będzie przede wszystkim wyznaczać najbardziej optymalną trasę tak, aby transport nie ugrzązł w notorycznych na polskich drogach korkach, oraz kontrolować styl jazdy kierowcy.

Ekonomiczna jazda (ang. eco-driving) oznacza sposób prowadzenia samochodu, który jest równocześnie ekologiczny i ekonomiczny. Ekologiczny – ponieważ zmniejsza negatywne oddziaływanie samochodu na środowisko naturalne, ekonomiczny – gdyż pozwala na realne oszczędności paliwa. Przyjmuje się, że oszczędności wynikające z ekonomicznej jazdy to od 5% do nawet 25%. Nowe rozwiązanie udostępni funkcję „Eco-Driving”, która będzie monitorować styl jazdy i powiadamiać o za dużych przyspieszeniach, gwałtownym hamowaniu i nadmiernej prędkości samocho-

du na zakrętach. Dzięki niej można będzie zdalnie kontrolować, czy kierowca nie ma zbyt „twardej nogi”, a więc np. czy z tego powodu auto nie spala za dużo paliwa i czy jeździ bezpiecznie.

Istotną zaletą proponowanego systemu będzie zatem podwyższenie bezpieczeństwa – monitorowany samochód to mniejsze prawdopodobieństwo przekroczenia przez kierowcę prędkości. Jeżeli by do tego doszło, pracodawca mógłby wyciągnąć konsekwencje wobec kierującego pracownika. Zastosowanie monitoringu pozwoli również na wychwycenie nieodpowiednich zachowań kierowcy i zarekomendowanie mu właściwego stylu jazdy.

System monitorowania przewozu powinien obejmować gromadzenie i przetwarzanie danych o przewożeniu towarów, w szczególności z zastosowaniem środków technicznych służących do tego monitorowania, wykorzystanie systemu teleinformatycznego oraz kontrolę realizacji obowiązków wynikających z ustawy. Kontrolę danych prowadzą: Szef Krajowej Administracji Skarbowej, funkcjonariusze Służby Celno-Skarbowej, funkcjonariusze Policji, funkcjonariusze Straży Granicznej, inspektorzy Inspekcji Transportu Drogowego.

2.2. Aplikacja CarSpy

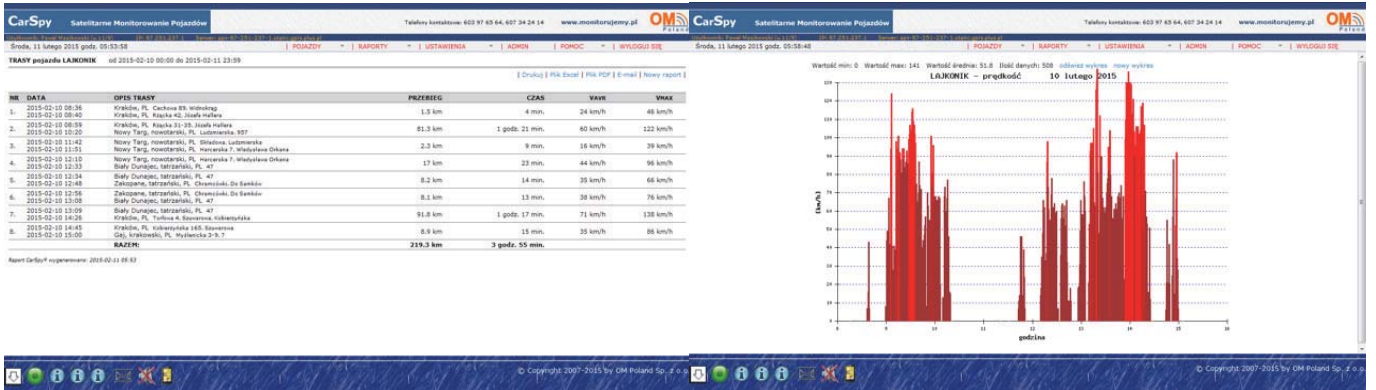
Aplikacja CarSpy służy do lokalizacji i monitorowania pojazdów w celu usprawnienia zarządzania flotą samochodów, podniesienia bezpieczeństwa oraz udostępniania informacji *online* klientom przedsiębiorstw transportowych. Pozwala na pełną kontrolę nad monitorowanym pojazdem. W każdej chwili z dowolnego komputera można sprawdzić gdzie znajduje się pojazd, z jaką prędkością się porusza, jaką przebył trasę, czy kierowca zrobił wymagane przerwy w pracy oraz jaką ma technikę jazdy, czy chociażby jaki jest poziom paliwa itp. Monitorowanie odbywa się w czasie rzeczywistym, jest również możliwość sprawdzenia historii pojazdu. System pozwala zoptymalizować koszty utrzymania floty.

Aplikacja CarSpy oferuje prezentację informacji o stanie i lokalizacji pojazdów oraz generowanie raportów, które mogą być przekazywane użytkownikom poprzez strony WWW, e-mail i SMS.

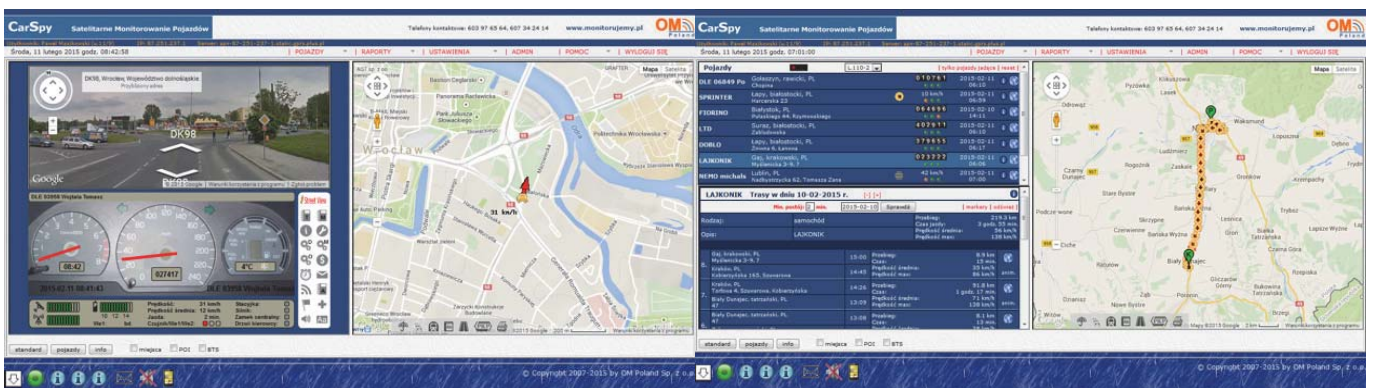
Urządzenia działają również jak tachograf – na bieżąco zliczają i rejestrują przebieg pojazdu.

Aplikacja CarSpy umożliwia:

- ◆ dostęp do danych z dowolnego komputera i z dowolnego miejsca na świecie (nawet podczas urlopu, będąc na drugiej półkuli, można kontrolować pojazdy, gdyż rozwiązanie nie wymaga instalacji żadnego specjalistycznego oprogramowania, oparte jest na witrynie internetowej),
- ◆ dostęp do podstawowych danych ze smartfona (CarSpy mobile),
- ◆ monitorowanie pojazdów *online* na terenie EU (wiadomo gdzie w danej chwili znajdują się pojazdy, obserwacja w czasie rzeczywistym, integracja z Google Street View pozwala wirtualnie oglądać lokalizację pojazdów na zdjęciach panoramicznych),
- ◆ lokalizację poza granicami UE na żądanie oraz kontrolę przebytych tras (w przypadku wyjazdu poza granice EU pojazd można zlokalizować na żądanie, a po jego powrocie odczytać historię podróży),
- ◆ kontrolę prędkości jazdy (bardzo często zbyt szybka jazda to dodatkowe koszty eksploatacyjne, ale także ryzyko wypadku i ewentualna odmowa odszkodowania przez ubezpieczyciela),
- ◆ generowanie raportów z przebytych tras (system archiwizuje dane i prezentuje np. w postaci tras, zaznaczając postoje), nie trzeba tworzyć obszernych codziennych sprawozdań, można wygenerować raport dotyczący danego samochodu, czy wszystkich pojazdów we flocie,



Rys. 2. Raport z przebytych tras (po lewej stronie) oraz wykres prędkości pojazdu (po prawej stronie)



Rys. 3. Raport z przebytych tras (po lewej stronie) oraz wykres prędkości pojazdu (po prawej stronie)

- ♦ generowanie innych raportów (np. postoje pojazdu, przebiegi dziennie i miesięczne, stan wejść cyfrowych i analogowych, temperatura, identyfikacja kierowcy, styl jazdy kierowcy)
- ♦ dostęp do danych archiwalnych,
- ♦ możliwość ustawienia własnych punktów i stref użytkownika (można ustawić współrzędne lokalizacji naszych klientów, sklepów, magazynów, itd.),
- ♦ powiadomianie o naruszeniu stref lub wyjazdu ze strefy (powiadomienia e-mail i/lub SMS, na bieżąco można kontrolować pojazdy bez konieczności „zagląwania” do aplikacji),
- ♦ monitorowanie dodatkowych obwodów pojazdu (wykorzystując dodatkowe wejścia w urządzeniu można kontrolować kiedy włączony się alarm, czy zostały otwarte drzwi, uruchomiono platformę, załączył się agregat, jaka jest temperatura w chłodni, dane te są dostępne w systemie, ale także można o każdej akcji być informowanym online przez SMS/e-mail).

Ponadto OM Poland oferuje również kontrolę stylu jazdy kierowcy (eco-driving), to znaczy monitorowanie: ostrego przyspieszenia, gwałtownego hamowania, nadmiernej prędkości na zakręcie, detekcję kolizji.

Każde takie zdarzenie jest widoczne w systemie z podaniem jego parametrów.

Do uzyskania danych o pozycji obiektów zastosowano urządzenia lokalizacyjne współpracujące z systemem satelitarnym GPS i wyposażone w modemy GSM. Urządzenia odbierają sygnały GPS i transmitują dane lokalizacyjne do serwerów OM Poland, na których dane są przetwarzane i udostępniane użytkownikom. Ponadto urządzenia działają podobnie jak tachograf, na bieżąco zliczają i rejestrują przebieg pojazdu.

Dodatkowe informacje o usłudze są dostępne na stronie www.monitorujemy.pl.

Sterownik L110 to wielofunkcyjne, bardzo małe urządzenie zaprojektowane do stosowania w ochronie i zarządzaniu flotą samochodową. Charakteryzuje się wysoką niezawodnością i dokładnością pomiarów. Urządzenie wyposażone jest w moduł komunikacyjny GSM/GPRS oraz moduł lokalizacyjny GPS/GLONASS. Posiada wbudowany czujnik ruchu. Podstawowa instalacja w samochodzie wymaga wyłącznie podłączenia do zasilania w miejscu widocznym dla satelitów.

Urządzenie jest wyposażone w 3 porty cyfrowe wejściowe, 2 porty cyfrowe wyjściowe, port analogowy oraz szynę 1-wire, do której można podłączyć termometry lub czujnik pastylek Dallas dla identyfikacji kierowcy. Pomiar poziomu paliwa jest możliwy poprzez równoległe podłączenie pływaka w baku do wejścia analogowego sterownika. Na podstawie odczytywanego napięcia można zdalnie określać ilość paliwa.

Jego unikalną cechą jest wbudowana funkcja „eco-driving”, która monitoruje styl jazdy kierowcy i poprzez naszą aplikację CarSpy powiadamia zdalnie o zbyt dużych przyspieszeniach, gwałtownym hamowaniu i nadmiernej prędkości na zakrętach. Również kierowca może być informowany o takich zdarzeniach poprzez brzęczyk lub diodę LED podłączoną do urządzenia lokalizacyjnego w pojeździe. Do aktywowania funkcji niezbędne jest dodatkowo podłączenie obwodu stacyjki.

Podsumowanie

Aplikacja CarSpy monitorowania pojazdów, to bardzo skuteczne i wydajne narzędzie nadzoru nad wykorzystywaniem pojazdów, a także kontroli pracy kierowców, zaopatrzeniowców, handlowców,



Rys. 4. Sterownik L 110

służb ochrony itp. To również możliwość szybkiego reagowania na zmieniające się wymagania rynku, możliwość planowania a także zwiększone poczucie bezpieczeństwa. Monitorowanie zapewnia redukcję kosztów oraz większe bezpieczeństwo kierowców i innych uczestników ruchu.

Dzięki zastosowaniu proponowanego rozwiązania, można wypełnić obowiązek zastosowania norm europejskich oraz przepisów krajowych, będzie możliwe zoptymalizowanie procesów biznesowych oraz zmniejszenie kosztów operacyjnych. Najnowsza technologia zapewni podwyższenie bezpieczeństwa, co jest istotne szczególnie w przewozie towarów niebezpiecznych. Nieustająca presja czasu, obowiązek punktualności, konieczność doboru optymalnych tras, kontrola efektywności i opłacalności – to wszystko sprawia, iż firmy stale poszukują nowych rozwiązań, umożliwiających sprostać rosnącym oczekiwaniom. Dobrym rozwiązaniem jest system monitorowania, który daje możliwość podglądu miejsca pobytu danego auta oraz stanu realizacji zlecenia. Główne zadanie, jakie ma do spełnienia monitoring pojazdów, dotyczy lokalizacji floty. Ale jego zalety mogą być znacznie większe – w zależności od jego rozbudowania o kolejne funkcje. Dodatkowe korzyści, które płyną z zastosowania monitoringu to: optymalizacja efektywności pracy danego auta, uszczelnianie gospodarowania paliwem i zapobieganie nadużyciom, kontrola czasu pracy danego pojazdu oraz przebytej trasy wraz z miejscami zatrzymywania się. W przypadku świadczenia usług np. na rzecz miasta takie informacje są niezbędne, gdyż każda gmina przeznaczona określona kwotę na usługi komunalne, która musi być dobrze wykorzystana i przede wszystkim rozliczona. Bez sprawnie działającego systemu monitoringu może być to znacznie utrudnione.

Bibliografia:

1. Dyr T, Misiurski P., Ziółkowska K., *Costs and benefits of using buses fuelled by natural gas in public transport*, „Journal of Cleaner Production” 2019, Vol. 225.
2. Dyr T., Jażdżik-Osmólska A., Kozłowska M., *Ekonomiczne i społeczne aspekty bezpieczeństwa ruchu drogowego w Unii Europejskiej i w Polsce*, „Wiadomości Ubezpieczeniowe” 2017, nr 2.
3. Dyr T., Ziółkowska K., Jażdżik-Osmólska A., Kozłowska M., *Economic safety aspects of the road traffic in Poland*, „Central European Review of Economics & Finance” 2017, Vol. 21, No. 5.
4. 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 transport, Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 207/1.

5. <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/>, dostęp [05.06.2017].
6. <http://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,Wypadki-drogowe-raporty-roczne.html> [03.09.2018].
7. <http://www.brd24.pl/spoleczenstwo/raport-who-wciaz-wysoka-liczba-smiertelnych-wypadkow-drogach/> [20.10.2015].
8. <http://www.tdt.pl/przewoz-towarow-niebezpiecznych/adr.html> dostęp [05.06.2017].
9. https://www.straz.gov.pl/panstwowa_straz_pozarna/2017, dostęp [03.09.2018].
10. Komunikat z dnia 6.02.2017 r., <http://www.esd-adr.pl/files/Komunikat%20z%20dnia%206.02.2017r..pdf>.
11. Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego – Koszt wszystkich zdarzeń drogowych w Polsce w 2016 roku, <https://www.prawodrogowe.pl/informacje/statystyka/krbrd-48-2-mld-zl-to-koszt-zdarzen-drogowych-w-2015-r.> [01.01.2017].
12. *Mały rocznik statystyczny*, GUS, Warszawa, 12.07.2017.
13. Michalik J. S., Gajek A., Grzegorzczak K., Gredecki S., Piękniewski M., Słomka L., Janik P., Dziewulski D., Zajac S., *Przyczyny zagrożeń w transporcie drogowym niebezpiecznych chemikaliów w Polsce*. Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka nr 10/2009. CIOP, Warszawa 2009.
14. *Miejscowe zagrożenia chemiczne i ekologiczne (MZCE) w Polsce w latach 2007-2011*, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, http://www.sgsp.edu.pl/uczelnia/kdrg/zrch/cw/adr_rm.pdf.
15. Nowak J., *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, WKiŁ, Warszawa 2004.
16. Pawłowska B., *External costs of transport in Poland*, Scientific Review – Engineering and Environmental Sciences 2018, Vol. 27, No. 1.
17. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych, Dz. U. 2011, nr 227, poz. 1367.
18. Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o systemie monitorowania drogowego i kolejowego przewozu towarów. Dz. U. 2017, poz. 708.
19. *Wypadki drogowe w Polsce w 2017 roku*, Komenda Główna Policji, Biuro Ruchu Drogowego, Warszawa, 2018.
20. Zieliński E., Wielgus A., Sas K., *Bezpieczeństwo pieszych w krajach rozwijających się na przykładzie Ghany*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2019, nr 3.

The use of new technologies in the monitoring of motor vehicles

Paper discussed the problem of monitoring of motor vehicles in Poland. Monitoring was ordered on the basis of EU and Polish law. Currently, there is no vehicle monitoring system in Poland at the national level. New technologies and applications in the field of ITS are currently available. The article addresses this problem and presents proposals in this area.

Keywords: new technologies, GPS, GSM, monitoring.

Autorzy:

dr hab. inż. **Gabriel Nowacki**, prof. WAT – Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Cybernetyki
 dr hab. inż. **Krzysztof Olejnik**, prof. PO – Politechnika Opolska, Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
 mgr inż. **Paweł Masikowski** – OM Poland Sp. z o.o.