

ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII RFID W LOGISTYCE MIEJSKIEJ

RFID TECHNOLOGY APPLICATION IN LOGISTICS CITY

Tomasz R. WAŚNIEWSKI

Michał CZARNECKI

Aleksandra MARCINKOWSKA

Manuela SZYMAŃSKA

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Instytut Logistyki

Streszczenie: Artykuł podejmuje tematykę nowoczesnych rozwiązań podnoszących poziom bezpieczeństwa na drogach oraz nowatorskich zastosowań powszechnie stosowanej w logistyce technologii RFID. Zaprezentowano w artykule trzy rozwiązania wykorzystujące technologię RFID na potrzeby logistyki miejskiej. Identyfikacja badań technicznych pojazdów, identyfikacja użytkownika pojazdów oraz sterowanie ruchem świetlnym na potrzeby pojazdów uprzywilejowanych – to obszary, które zostały poddane analizie oraz dla których zaproponowano innowacyjne usprawnienia poprzez wykorzystanie technologii RFID.

Abstract: The following article is taking the subject matter of high-tech solutions of applications raising the level of the road safety and innovative universally used in the logistics of the RFID technology. In the article presented three solutions about using the RFID technology for the purposes of the urban logistics. The identification of technical inspections of vehicles, the user authentication of vehicles and control the traffic lights to needs of emergency vehicles – these are areas which were analysed and which innovative improvements were suggested by using the RFID technology for.

Słowa kluczowe: logistyka, logistyka miejska, technologia RFID, bezpieczeństwo drogowe.

Keywords: logistics, logistics city, RFID, road safety.

Wprowadzenie

Blisko 1,3 miliona osób rocznie ginie, a 20-50 mln zostaje rannych w wypadkach drogowych na świecie. Wypadki drogowe zajmują 9 pozycję na liście głównych przyczyn śmierci i stanowią przyczynę 2,2% wszystkich zgonów na świecie. Wypadki drogowe są główną przyczyną zgonów wśród osób w grupie wiekowej 15-29 lat i drugą główną przyczyną zgonów w grupie wiekowej 5-14 lat. Wypadki drogowe generują koszty 518 miliardów dolarów rocznie i stanowią średnio 1-2% PKB każdego kraju. Szacuje się, że jeśli nie zostaną podjęte zdecydowane działania do 2030 roku, wypadki drogowe znajdą się na 5 pozycji głównych przyczyn zgonów na świecie. Łączny koszt wypadków drogowych w Polsce w roku 2013 to 34 165 245 132 PLN, co stanowi 2,1% polskiego PKB. Szacuje się że koszt śmierci jednej osoby w wieku przedprodukcyjnym to koszt utraconej produktywności w wysokości ok. 1,2 mln PLN (E. Szaruga, Uniwersytet Szczeciński).

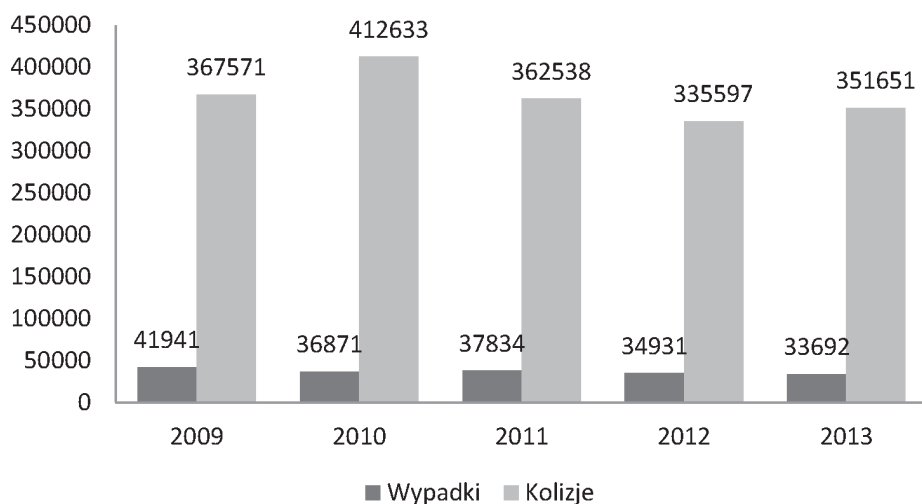
Nieustannie prowadzone są różnego rodzaju programy mające zwiększyć zarówno świadomość społeczeństwa, jak i bezpieczeństwo na drogach. Poniżej zostaną zaprezentowane rozwiązania, które w znaczący sposób mogą wpłynąć na poziom bezpieczeństwa na polskich drogach.

1. Analiza danych o wypadkach i kolizjach drogowych w Polsce

Według definicji zawartej w *Zarządzeniu nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. i Zarządzeniu nr 123 Komendanta Głównego Policji z dnia 31 maja 2012 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez policję statystyki zdarzeń drogowych*.

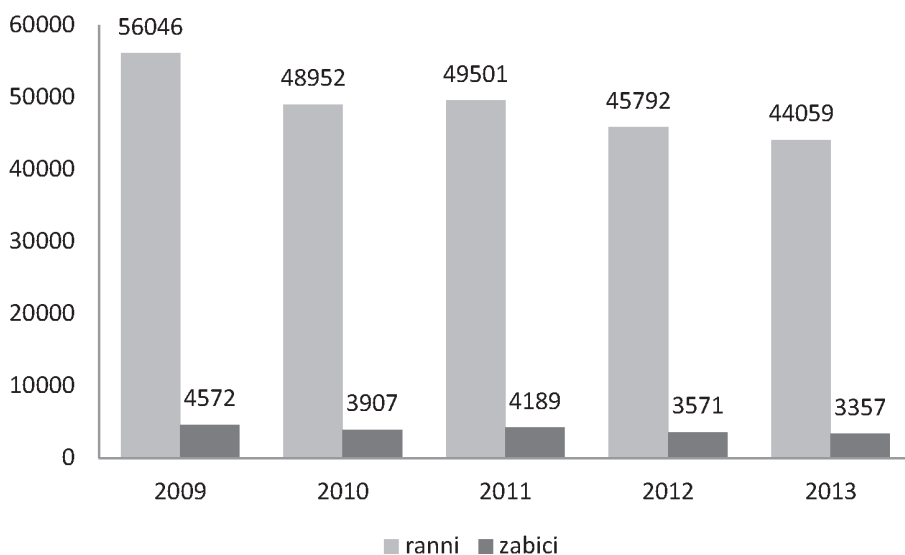
Wypadek drogowy to: „zdarzenie drogowe, które pociągnęło za sobą ofiary w ludziach, w tym także u sprawcy tego zdarzenia, bez względu na sposób zakończenia sprawy”.

Zaś gdy nie ma poszkodowanych, a zdarzenie drogowe pociągnęło za sobą wyłącznie straty materialne, nazywamy je kolizją. Uczestnikami wypadków oraz kolizji mogą być m.in.: piesi, rowerzyści, kierujący pojazdami samochodowymi.



Wykres 1. Ogólna liczba wypadków i kolizji w latach 2009-2013

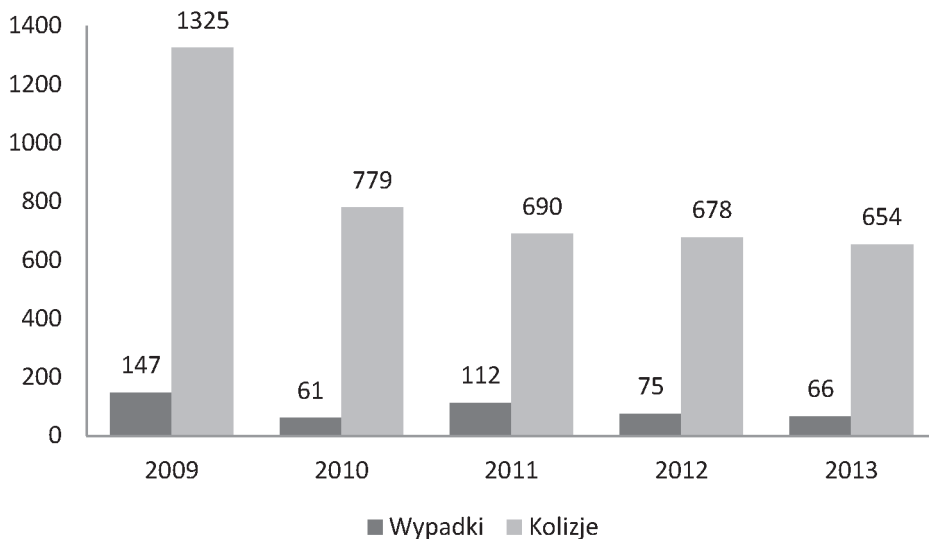
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego



Wykres 2. Ranni i zabici ogółem w wypadkach

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Policji

1.1. Analiza danych o wypadkach pod kątem sprawności technicznej pojazdów

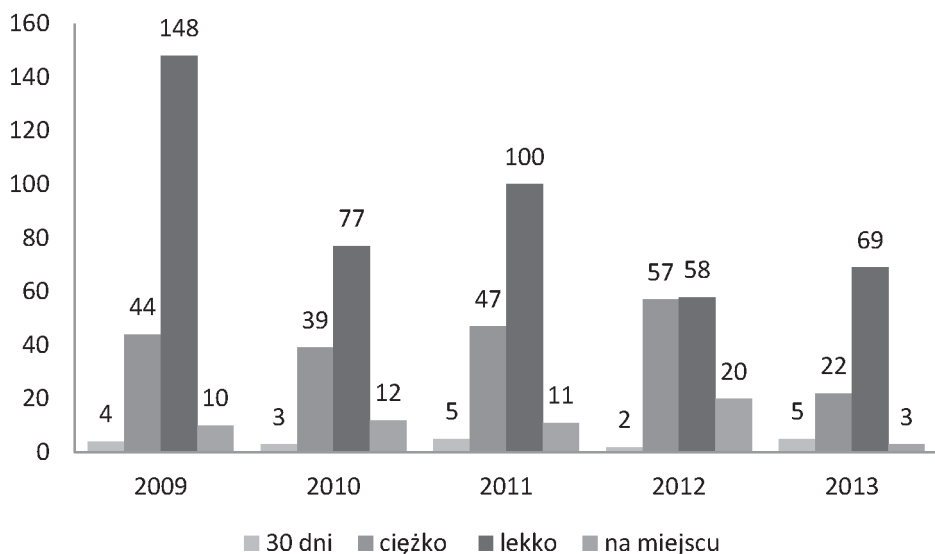


Wykres 3. Liczba wypadków i kolizji, których przyczyną był zły stan techniczny pojazdu.
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

Tabela 1. Udział procentowy liczby wypadków i kolizji, których przyczyną był zły stan techniczny w stosunku do liczby wszystkich wypadków i kolizji

Rok	Wypadki [%]	Kolizje [%]
2009	0,35	0,36
2010	0,17	0,19
2011	0,30	0,19
2012	0,21	0,20
2013	0,20	0,19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego



Wykres 4. Ofiary wypadków, których przyczyną był zły stan techniczny pojazdu
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

Tabela. 2. Udział procentowy liczby rannych i zabitych w wypadkach, których przyczyną był zły stan techniczny pojazdu do liczby rannych i zabitych we wszystkich wypadkach

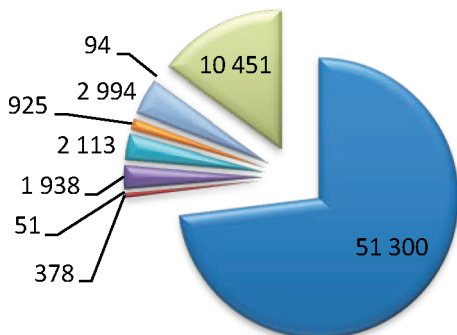
Rok	Ranni [%]	Zabici [%]
2009	0,31	0,34
2010	0,38	0,24
2011	0,38	0,30
2012	0,62	0,25
2013	0,24	0,21

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

1.2. Analiza danych o wypadkach pod kątem braku uprawnień do kierowania pojazdami

Na wykresie 5 zestawiono dane liczbowe zatrzymanych praw jazdy w Polsce w 2014 r. Najliczniejszą grupę stanowią kierowcy, którzy utracili prawo jazdy ze względu na jazdę pod wpływem alkoholu bądź innych środków odurzających – jest

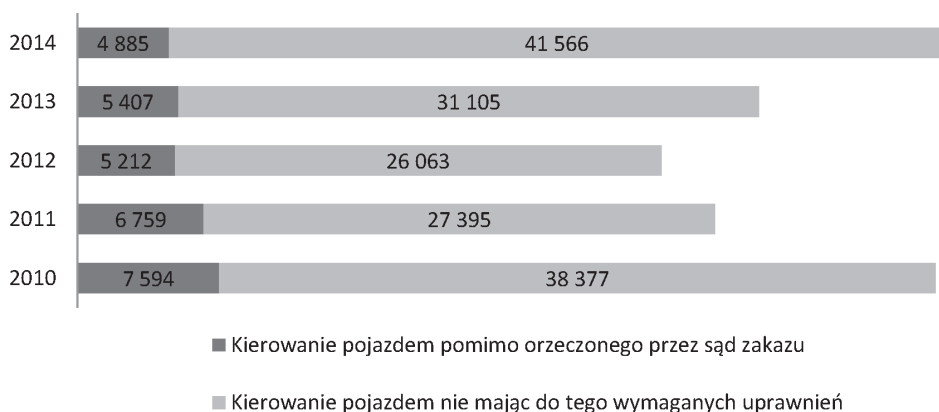
to aż 51 300, czyli 73% wszystkich zatrzymanych praw jazdy. W sumie w 2014 r. zatrzymano 70 244 praw jazdy.



- Alkohol / środki odurzające (art.135.1.1a p.o.r.d.)
- Zniszczenie dokumentu (art.135.1.1b)
- Podrobienie lub przerobienie dokumentu (art.135.1.1c)
- Upływanie terminu ważności dokumentu (art.135.1.1d)
- Wydana decyzja lub postanowienie zatrzymania dokumentu (art.135.1.1e)
- Zakaz prowadzenia pojazdu lub decyzja o cofnięciu prawa jazdy (art.135.1.1f)
- Przekroczony limit 24 punktów (art.135.1.1g)
- Przekroczony limit 20 punktów (art.135.1.1h)
- Spodziewany zakaz (art.135.1.2)

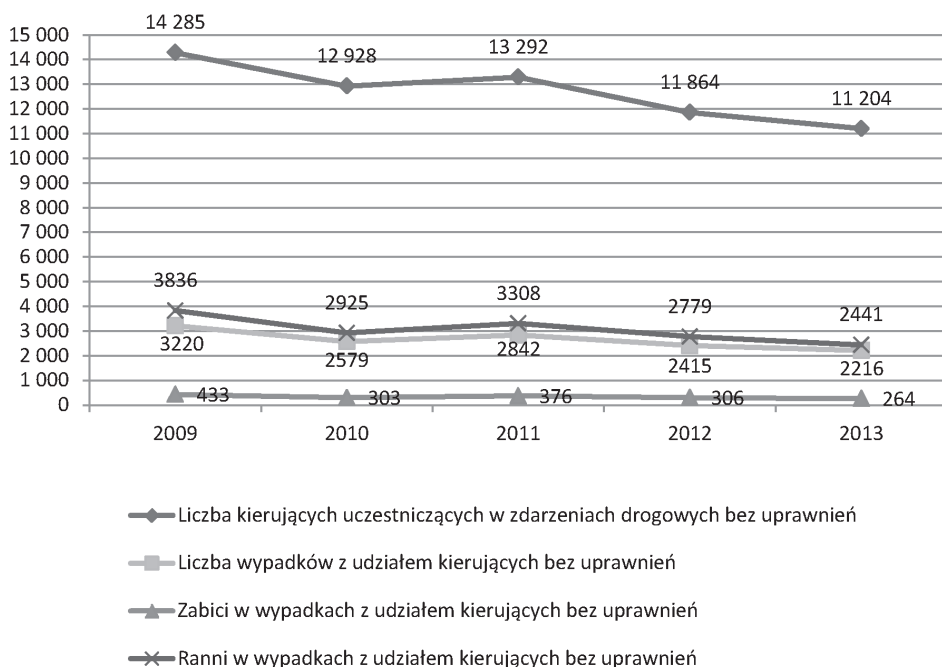
Podstawa prawna zatrzymania	2014
Alkohol / środki odurzające (art. 135.1.1a p.o.r.d.)	51 300
Zniszczenie dokumentu (art. 135.1.1b)	378
Podrobienie lub przerobienie dokumentu (art. 135.1.1c)	51
Upływanie terminu ważności dokumentu (art. 135.1.1d)	1938
Wydana decyzja lub postanowienie zatrzymania dokumentu (art. 135.1.1e)	2113
Zakaz prowadzenia pojazdu lub decyzja o cofnięciu prawa jazdy (art. 135.1.1f)	925
Przekroczony limit 24 punktów (art. 135.1.1g)	2994
Przekroczony limit 20 punktów (art. 135.1.1h)	94
Spodziewany zakaz (art. 135.1.2)	10 451

Wykres 5. Zatrzymane prawa jazdy w 2014 r. z podziałem na podstawę prawną zatrzymania
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej Policji



Wykres 6. Wyniki kontroli drogowych pod kątem posiadania uprawnień do kierowania pojazdem w latach 2010-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Komendy Głównej Policji



Wykres 7. Bilans zdarzeń drogowych z udziałem nieuprawnionych kierujących

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Polskiego Obserwatorium Ruchu Drogowego

Jak pokazuje wykres 6, kontrole drogowe ujawniły blisko 46 451 kierujących bez uprawnień w 2014 r., z czego 4885 z nich kierowało pomimo orzeczonego przez

sąd zakazu, a 41 566 nie posiadało takowych uprawnień w ogóle nigdy wcześniej. Jednakże z nieoficjalnych szacunków wynika, że nawet do 1 mln osób rocznie prowadzi bez uprawnień.

Z konfrontacji tych dwóch wykresów (nr 5 i 6) wynika, jak nieefektywne jest odbieranie praw jazdy, jak wiele osób decyduje się na kierowanie pojazdem pomimo nieposiadania do tego uprawnień. Wykres 7 prezentuje bilans zdarzeń drogowych, w których udział brali kierowcy nie posiadający uprawnień. Jedynie w 2013 r. w 2216 wypadkach drogowych, w których udział brali kierowcy bez uprawnień, zabite zostały 264 osoby, a rannych było 2441 osób, biorąc pod uwagę średni koszt wypadku drogowego w Polsce w 2013 r., czyli 953 085 PLN – wypadki tego typu wygenerowały koszty rzędu 2 112 036 360 PLN.

1.3. Analiza danych o wypadkach z udziałem pojazdów uprzywilejowanych

Według Ustawy Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. pojazdem uprzywilejowanym nazywamy: „pojazd wysyłający sygnały świetlne w postaci niebieskich świateł błyskowych i jednocześnie sygnały dźwiękowe o zmiennym tonie, jadący z włączonymi światłami mijania lub drogowymi; określenie to obejmuje również pojazdy jadące w kolumnie, na której początku i na końcu znajdują się pojazdy uprzywilejowane wysyłające dodatkowo sygnały świetlne w postaci czerwonego światła błyskowego” (Dz.U. z 1997 r., nr 98, poz. 602).

Do grupy pojazdów uprzywilejowanych należą między innymi:

- jednostki ochrony przeciwpożarowej,
- zespoły ratownictwa medycznego,
- Policja,
- jednostki ratownictwa chemicznego,
- Straż Graniczna,
- Agencja Bezpieczeństwa Wewnętrznego,
- Agencja Wywiadu,
- Służba Kontrwywiadu Wojskowego,
- Biuro Ochrony Rządu i wiele innych.

Poniżej zostanie poświęcona uwaga wypadkom i kolizjom samochodów osobowych z pojazdami uprzywilejowanymi.

Na terenie Rzeczypospolitej Polskiej z roku na rok można dostrzec coraz więcej pojazdów specjalnych na drogach publicznych. Potwierdzeniem mogą być dane przedstawione w tabeli poniżej pochodzące z Banków Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego na temat liczby pojazdów zarejestrowanych w danym roku.

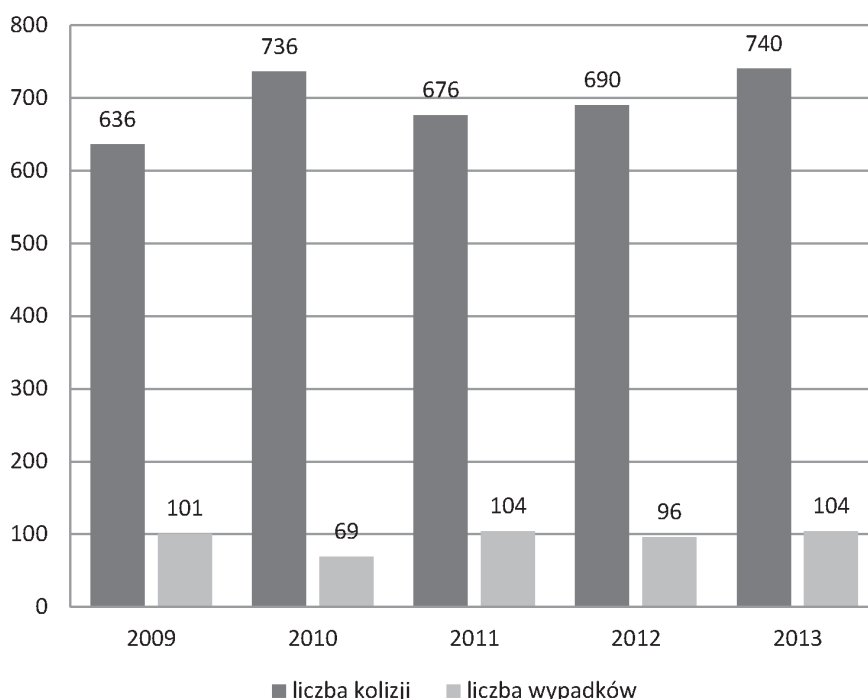
Analizując liczby w tabeli, można stwierdzić jednomyślnie wzrost liczby pojazdów uprzywilejowanych w Polsce. Spowodowane jest to ogólnym rozwojem kraju po przystąpieniu do Unii Europejskiej w 2004 r. Mimo dużego rozwoju gospodarczego

całego kraju, najbardziej rozwinęła się branża usługowa. Zauważyć to można przez powstające nowe miejsca pracy oraz miejsca usługowe. W szczególności są zauważalne nowe miejsca świadczące usługi w charakterze ratowniczo-medycznym, zabezpieczenia osób i mienia prywatnego, jak i państwowego, zabezpieczenia przeciwpożarowego. Procentowy wzrost liczby pojazdów waha się między 5 a 7,8%. Jednakże w roku 2012 przyrost był niewielki, prawdopodobnie spowodowany przez wystarczającą liczbę pojazdów zarejestrowanych w tym okresie.

Tabela 3. Liczba pojazdów uprzywilejowanych w Polsce w latach 2009-2013

Rok	Liczba pojazdów uprzywilejowanych	% wzrost liczby pojazdów uprzywilejowanych
2009	131 597	-
2010	139 680	+ 5,7%
2011	149 222	+6,3%
2012	149 774	+0,36%
2013	162 401	+7,78%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 8. Wypadki i kolizje z pojazdami uprzywilejowanymi w Polsce w latach 2009-2013

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Instytut Transportu Samochodowego, Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

Wraz ze wzrostem liczby pojazdów uprzywilejowanych w Polsce nie wzrasta liczba wypadków i kolizji w ruchu drogowym z ww. pojazdami. Po analizie ww. wykresu można stwierdzić, że liczba kolizji zarejestrowanych przez Policję na przełomie pięciu lat utrzymuje się na dość wysokim poziomie – waha się ona pomiędzy 636 a 740 kolizji rocznie. W przypadku wypadków drogowych liczba jest dość niewielka w porównaniu do kolizji, przez co może być odbierana jako pozytywny sygnał, że kierowcy poruszają się po drogach publicznych z należytą ostrożnością, podczas gdy pojazdy uprzywilejowane „pracują” całymi dniami. Nasuwają się nie tylko te skrajnie pozytywne wnioski, lecz te negatywne, że ta liczba utrzymuje się na średnim poziomie. Liczba wypadków z pojazdami specjalnymi powinna być znikoma w porównaniu do wypadków na terenie całej Polski, co niestety nie ma odzwierciedlenia w rzeczywistości. Przyczynami wypadków mogą być:

- niedostosowanie się kierowców do zasad ruchu drogowego o pierwszeństwie poruszania się pojazdu uprzywilejowanego na drogach publicznych,
- niedostosowanie się uczestników ruchu drogowego do warunków pogodowych,
- słuchanie głośnej muzyki w czasie jazdy pojazdem, niewiedza kierowcy na temat poruszania się po drogach publicznych,
- nadmierna prędkość kierowców w terenie zabudowanym oraz wiele innych.

Nie ma możliwości wymienienia wszystkich możliwych przyczyn wypadków, gdyż przyczyn jednego wypadku jest bardzo dużo i składa się na nie wiele czynników zewnętrznych.

2. Analiza kosztów wypadków

Wypadki i kolizje generują olbrzymie koszty finansowe. W 2013 r. Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego oszacowała wydatki z nimi związane na kwotę 49,1 mld zł, co stanowiło 2,99% PKB (Produkt Krajowy Brutto) [1]. Większą część tej sumy, bo aż 40,1 mld zł pokryli pracodawcy i podatnicy, lecz kolejne 9 mld jest finansowane z indywidualnego budżetu. W celu zobrazowania rzędu wielkości tych pieniędzy, posłużymy się przykładem budowy autostrady oraz kosztem, jaki ponosi każdy obywatel.

Jak podaje Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, średni koszt budowy jednego kilometra autostrady wynosi 9,6 mln euro [2]. Przeliczając walutę europejską na złotówki po kursie (1 euro = 4,25 PLN) z lipca 2013 r. otrzymamy 40,8 mln zł. Oznacza to, że za roczny koszt wypadków i kolizji w Polsce mogłoby powstać 1200 km autostrad. Kwota ta pozwoliłaby na wybudowanie np. połączenia autostradowego Świnoujścia z Sanokiem (965 km).

Drugim przykładem, który będzie przedstawiony, jest poziom obciążenia każdego obywatela. W Polsce wg danych GUS (Główny Urząd Statystyczny) populacja w roku 2013 wynosiła 38 496 000. Po podzieleniu kosztów wypadków i kolizji przez

liczbę ludności otrzymamy 1272,86 zł. Wynika z tego, iż każdy Polak niezależnie od wieku i posiadania pojazdu obciążony jest tym kosztem, podczas gdy te pieniądze mogłyby zostać przeznaczone na inne cele. Zgodnie z ceną benzyny z lipca 2013 r., czyli 5,50 zł/l wynika, iż za kwotę 1272,86 zł można było zakupić 230 litrów paliwa. Samochód, którego średnie spalanie w trasie wynosi 8 l/100 km, może przejechać 2875 km, czyli prawie 10 razy pokonać dystans 293 km pomiędzy Krakowem a Warszawą.

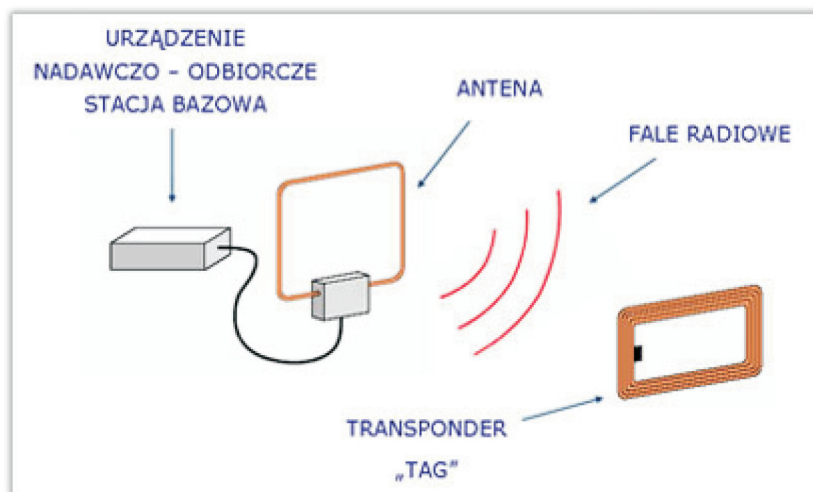
Tabela 4. Koszty jednostkowe wypadków i kolizji w roku 2013

Przypadek	Koszt [PLN]
ofiara śmiertelna	1 970 000
ofiara ciężko ranna	2 210 000
ofiara lekko ranna	30 400
wypadek drogowy	953 000
kolizja drogową	41 800

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

3. Proponowane rozwiązania systemowe

Zgodnie z rozwojem nowych technologii świat powinien szukać ich zastosowań w życiu, a najbardziej w praktycznych jego momentach. Mianowicie jednym z rozwiązań mogłoby być zastosowanie technologii RFID (ang. *Radio Frequency Identification*).



Rys. 1. Zasada działania technologii RFID

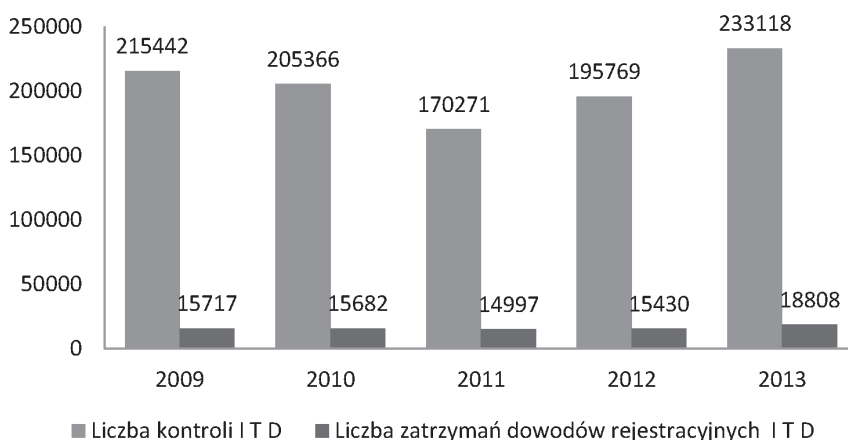
Źródło: <http://www.systemyidentyfikacji.pl/?m=technologie&a=rfid&b=1> (stan z dnia: 07.04.2015)

System radiowej identyfikacji jest drugą po kodach kreskowych techniką identyfikacji przedmiotów. Jest również jedną z najszybciej rozwijających się nowych technologii używanych w życiu codziennym, zawodowym. Istotą tej technologii jest przesyłanie danych za pomocą fal radiowych pomiędzy czytnikiem, tagiem a anteną. Czytnik RFID może czytać i przetwarzać dziesiątki tagów znajdujących się na obiektach w zasięgu anteny oraz w tym samym czasie. Dzięki temu nie jest potrzebny bezpośredni kontakt obiektu z czytnikiem, tak jak w przypadku sczytywania kodów kreskowych.

3.1. Zastosowanie technologii RFID w identyfikacji badań technicznych

Przedstawione poniżej dane o wynikach kontroli stanu technicznego pojazdów przeprowadzonych przez Inspekcję Transportu Drogowego uzasadniają konieczność poprawy poziomu weryfikacji pojazdów. Należy zauważyć, iż ten organ nadzoruje głównie środki transportowe do realizacji masowego przemieszczania zarówno osobowego, jak i towarowego. Przeznaczeniem tych pojazdów jest codzienne użytkowanie, dlatego powinny być objęte szczególną uwagą.

Pojazd posiadający tag RFID będzie identyfikowany automatycznie, gdy znajdzie się w zasięgu fal radiowych emitowanych przez urządzenie nadawczo-odbiorcze, w które zostanie wyposażony pojazd służb uprawnionych. Po sprawdzeniu konkretnego pojazdu w centralnej bazie danych, informacja zwrotna pojawi się na monitorze. Dzięki temu uprawnione służby będą miały wgląd do danych o pojeździe i będą mogły podjąć stosowne działania. Spowoduje to szybkie i skuteczne monitorowanie pojazdów mechanicznych zarejestrowanych w Polsce bez konieczności ich zatrzymywania w celu przeprowadzenia kontroli drogowej.



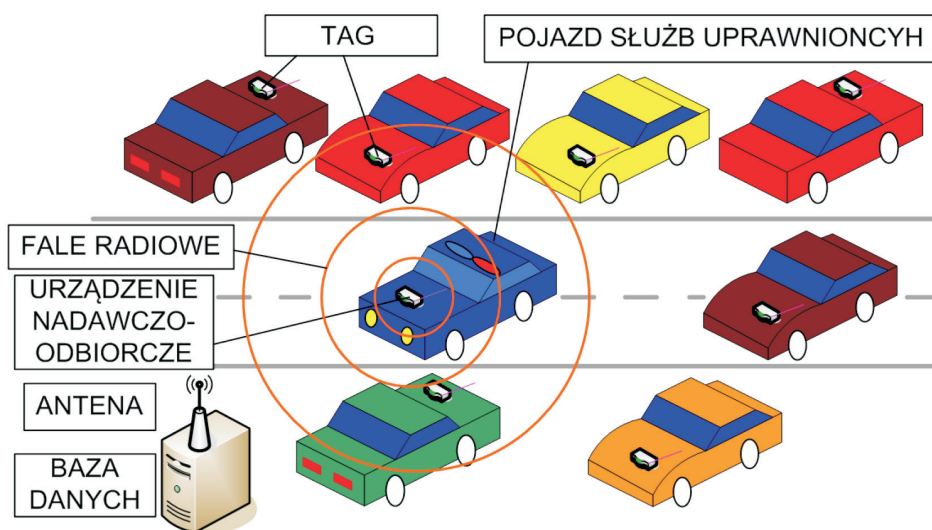
Wykres 9. Liczba przeprowadzonych kontroli stanu technicznego pojazdu oraz liczba dowodów rejestracyjnych zatrzymanych przez Inspekcję Transportu Drogowego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Inspekcji Transportu Drogowego

Tabela 5. Udział procentowy liczby zatrzymanych dowodów rejestracyjnych w stosunku do liczby przeprowadzonych kontroli Inspekcji Transportu Drogowego

Rok	ITD [%]
2009	7,3
2010	7,6
2011	8,8
2012	7,9
2013	8,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Inspekcji Transportu Drogowego



Rys. 2. Schemat systemu automatycznej kontroli
Źródło: opracowanie własne

3.2. Zastosowanie technologii RFID do identyfikacji użytkownika pojazdu

Proponowane rozwiązanie docelowo miałyby polegać na zastosowaniu technologii RFID poprzez umieszczenie półpasywnej zapisywalnej etykiety RFID w dokumencie prawa jazdy. Użytkownik przed uruchomieniem pojazdu byłby zobligowany do umieszczenia swojego dokumentu prawa jazdy we wbudowanym w deskę rozdzielczą pojazdu czytniku. Czytnik ten po odbiorze i analizie danych z etykiety przesyłałby komendę do komputera pokładowego samochodu. Osoba posiadająca nieaktywny dokument prawa jazdy bądź w ogóle go nie posiadająca nie

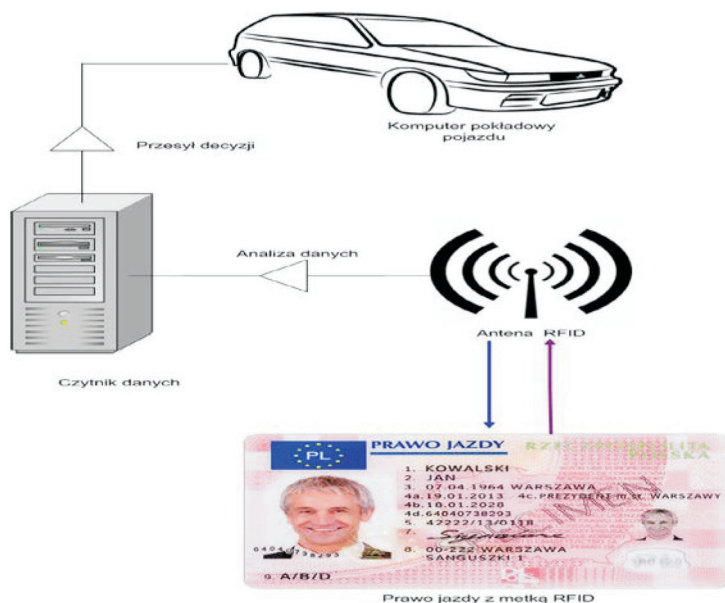
mogłaby uruchomić pojazd. Co więcej, istnieje możliwość kodowania w komputerze samochodu puli możliwych użytkowników, co spowodowałoby uniemożliwienie korzystania z pojazdu osób niezakodowanych, np. złodziei. W etykiecie podczas wydawania prawa jazdy przez organ uprawniony kodowane byłyby dane personalne kierowcy, data wydania prawa jazdy, kategoria uzyskanego prawa jazdy, okres ważności prawa jazdy itp. Możliwość modyfikacji danych zawartych w etykiecie miałyby patrole Policji – np. ilości punktów karnych oraz całkowitej dezaktywacji prawa jazdy w momencie przekroczenia liczby punktów bądź innego zdarzenia powodującego utratę uprawnień. Dodatkową funkcją mogłoby być kodowanie możliwych wartości prędkości osiąganych podczas jazdy samochodem w zależności od długości okresu posiadania prawa jazdy, co uniemożliwiłoby przekraczanie prędkości świeżo upieczonym kierowcom.



Rys. 3. Rysunek przedstawiający pomysł umieszczenia etykiety RFID we wnętrzu dokumentu prawa jazdy

Źródło: opracowanie własne

Przedstawiony pomysł wprowadzony w życie mógłby zredukować: liczbę wypadków i ich ofiar, liczbę kolizji, koszty rocznie wydawane na usuwanie skutków wypadków poprzez uniemożliwienie kierowania pojazdem osobom nieposiadającym do tego uprawnień. Tego typu rozwiązanie niesie za sobą wiele innych korzyści, np. redukcja kradzieży pojazdów.

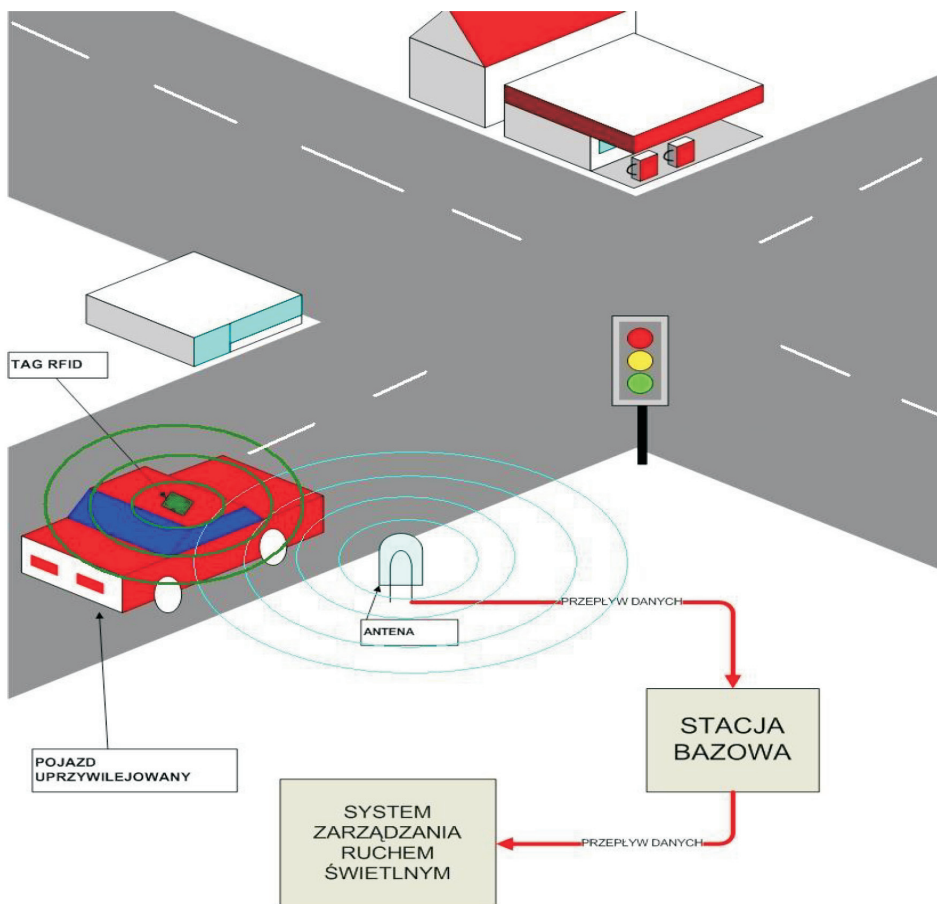


Rys. 4. Zasada działania prezentowanego rozwiązania
Źródło: opracowanie własne

3.3. Zastosowanie technologii RFID w pojazdach uprzywilejowanych do sterowania ruchem świetlnym

Kolejnym rozwiązaniem zastosowania technologii RFID w logistyce miejskiej jest użycie jej w pojazdach uprzywilejowanych. Niżej opisany system sterowania ruchem świetlnym zwiększałby nie tylko bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu drogowego, ale również bezpieczeństwo przejazdu pojazdów uprzywilejowanych, zmniejszałby liczbę wypadków do znikomej liczby w porównaniu do liczby wszystkich wypadków w Polsce.

Pojazd uprzywilejowany posiadałby etykietę RFID odbijającą sygnał fali radiowej. Przed skrzyżowaniem zostałaby umieszczona antena szczytująca uprzywilejowane tagi na pojazdach specjalnych w celu zmiany sygnalizacji świetlnej umożliwiającej w miarę płynny przejazd pojazdu uprzywilejowanego przez skrzyżowanie. System sterowania ruchem świetlnym miałby za zadanie głównie sterowanie ruchem sygnalizacji świetlnej tuż przed wjazdem pojazdu uprzywilejowanego na skrzyżowanie.



Rys. 5. Istota działania RFID w pojazdach uprzywilejowanych
Źródło: opracowanie własne

Wnioski

Nowe technologie wprowadzane w życie rozwijają się bardzo szybko wraz z postępowaniem techniki. Dlatego też technologia RFID znalazła do tej pory wiele różnorodnych zastosowań w niemalże wszystkich dziedzinach życia. Wiele korzyści mogłyby przynieść zastosowanie jej w rozwiązaniach logistyki miejskiej. Przykładowe przedstawione rozwiązania pozwolą m.in. oszczędzić miliardy złotych z budżetu państwa, które mogłyby być przeznaczone na inne cele państwa. Pozwolą również ocalić życie wielu osób, zwiększą bezpieczeństwo na drogach naszego kraju. Ułatwią pracę służb, takich jak Ratownictwo Drogowe, Straż Pożarna czy Inspekcja Transportu Drogowego.

LITERATURA

Prace nieopublikowane:

- [1] Dane – Główny Urząd Statystyczny.
- [2] Dane – Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.
- [3] Dane – Policja.
- [4] Dane – Inspekcja Transportu Drogowego.
- [5] Instytut Transportu Samochodowego. Polskie Obserwatorium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.
- [6] Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (Dz.U. nr 98, poz. 602).

Strony internetowe:

- [1] <http://www.obserwatoriumbrd.pl/pl/rejestracja/definicje> (stan z dnia: 23.02.2015).
- [2] http://stat.gov.pl/bdl/app/dane_podgrup.display?p_id=403188&p_token=0.12801916850730777 (stan z dnia: 23.02.2015).
- [3] http://www.krbrd.gov.pl/files/file/Koszty-wypadkow-i-kolizji-drogowych-w-Polsce-w-2013-r_.pdf
- [4] <http://gddkia.gov.pl/a/12052/Polskie-autostrady-budowane-sa-za-srednia-europejska>

