

Sylwia Bęczkowska, Iwona Grabarek

Politechnika Warszawska, Wydział Transportu

WYBRANE ZAGADNIENIA MONITOROWANIA TRANSPORTU TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH

Rękopis dostarczono: maj 2017 r.

Streszczenie: W celu zapobieżenia zagrożeniom wynikającym z transportu towarów niebezpiecznych zarówno drogą jak i koleją, jednym z rozwiązań jest wprowadzenie monitorowania ładunku od odbiorcy do nadawcy. Na rynku dostępne są systemy monitorowania pojazdów oraz pociągów, których przeglądu dokonano w artykule. Systemy wykorzystują do lokalizacji GPS, nie mniej nie zapewniają zintegrowanego monitorowania i zarządzania środkami transportu, jakie jest niezbędne przy przewozie towarów niebezpiecznych. Aby wykazać zasadność wprowadzania tego typu rozwiązań w artykule dokonano analizy dotyczącej stopnia zaawansowania procesu wdrażania systemów, zarówno w transporcie drogowym, jak i kolejowym. Analizę rozszerzono o systemy i projekty monitorowania, które funkcjonują w Europie

Słowa kluczowe: towary niebezpieczne, systemy monitorowania, transport drogowy i kolejowy

1. WPROWADZENIE

Obserwowany w ostatnich latach silny rozwój gospodarczy na świecie jest ściśle związany z dynamicznym rozwojem różnych gałęzi transportu. Współczesne badania ekonomiczne pokazują, że najszybciej rozwija się transport drogowy, który stał się znaczącym w Europie podmiotem w zakresie przewozów ładunków [13]. W ciągu ostatnich piętnastu lat liczba firm transportowych w Polsce zwiększyła się z 4500 do około 38000, a liczba pojazdów ciężarowych z około 20000 do 190000 [1,4]. Zainteresowanie transportem drogowym wynika z podstawowej funkcji, jaką jest zapewnienie dostępu do wszystkich elementów zagospodarowania przestrzennego. Takie nierównomierne rozłożenie zainteresowania tylko jedną z gałęzi transportu niesie ze sobą wiele negatywnych skutków, m.in. wzrost: poziomu hałasu, emisji gazów cieplarnianych przyczyniających się do zmian klimatycznych, lokalnych emisji zanieczyszczeń powietrza, wpływających negatywnie na zdrowie ludzi i lokalne środowisko przyrodnicze [3,5]. Ponadto, coroczny przyrost liczby pojazdów powoduje zwiększenie natężenia ruchu i zmniejszenie poziomu bezpieczeństwa na drodze o czym świadczą dostępne statystyki wypadków [17]. Struktura rodzajowa przewożonych towarów transportem drogowym jest bardzo szeroka i determinowana zmieniającym się popytem na dane dobra i usługi. Obecne zainteresowanie koncentruje się na coraz większym zastosowaniu różnego spektrum związków chemicznych,

co z kolei przyczynia się do zwiększenia popytu na przewóz tych towarów [3,16]. Zgodnie z ADR (Umowa Europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych), przewóz drogowy towarów niebezpiecznych, to każde przemieszczenie towarów niebezpiecznych, pojazdem po drodze publicznej lub po innych drogach ogólnodostępnych, z uwzględnieniem postojów wymaganych podczas tego przewozu oraz czynności związanych z tym przewozem. W Polsce 88-90% towarów niebezpiecznych przewożonych jest transportem drogowym, a tylko 8-10% transportem kolejowym [5,12]. Transport substancji o właściwościach niebezpiecznych może powodować znacznie większe zagrożenia dla ludzi i środowiska naturalnego niż w przypadku przewozu innych towarów [2]. W celu zwiększenia poziomu bezpieczeństwa należy podejmować szereg działań zapobiegawczych na poziomie lokalnym i krajowym. Jednym z nich jest niewątpliwie wprowadzenie systemu monitorowania towarów niebezpiecznych. Aby wykazać zasadność wprowadzania tego typu rozwiązań warto dokonać analizy dotyczącej stopnia zaawansowania procesu wdrażania systemów, zarówno w transporcie drogowym, jak i kolejowym. Analizę rozszerzono o systemy i projekty monitorowania, które funkcjonują w Europie.

2. MONITOROWANIE I NADZÓR TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH W POLSCE

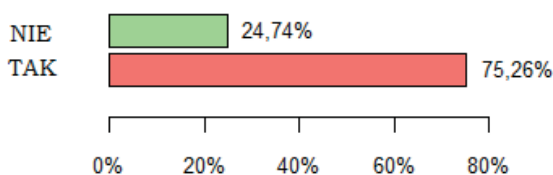
Przez wiele lat w Polsce nie istniał system prawnych rozwiązań mających na celu organizację monitoringu towarów niebezpiecznych w transporcie drogowym. Ostatnie rozporządzenie, które nakładało jedynie obowiązek zgłoszenia przewożonych towarów niebezpiecznych wygasło w 2012 r. [11]. Ponadto rozporządzenie dotyczyło tylko wybranych, najbardziej niebezpiecznych grup towarów. Takie podejście służyło jedynie do zebrania informacji o rodzajach, sposobie przewozu i trasach, którymi ewentualnie będą przewożone towary szczególnie niebezpieczne. Podobne rozwiązania przyjęto dla transportu kolejowego. Zgłoszeniu podlegały towary „wysokiego ryzyka” np. akrylonitryl, stabilizowany, amoniak bezwodny, bromowodór bezwodny, chlor, cyjanowodór, materiały i przedmioty wybuchowe czy towary promieniotwórcze i inne. Proces „śledzenia” odbywał się na zasadzie telefonicznego przekazywania informacji o przesyłkach. Dodatkowo, przesyłki te objęte były szczególnym nadzorem podmiotów uczestniczących w całym procesie przewozu.

Oprócz „śledzenia” towarów wysokiego ryzyka, które definiuje dokładnie umowa ADR, towary niebezpieczne są pod nadzorem wielu służb i instytucji. Kontrolowanie i nadzór transportu drogowego leży w gestii Inspekcji Transportu Drogowego oraz Transportowego Dozoru Technicznego. Natomiast nad bezpieczeństwem transportu kolejowego czuwa Urząd Transportu Kolejowego oraz Transportowy Dozór Techniczny. Pomimo wielu podejmowanych działań prowadzonych w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa, zarówno na kolei, jak i w transporcie drogowym, nie podjęto próby opracowania przepisów, dotyczących utworzenia zintegrowanego systemu monitorowania pojazdów lub pociągów przewożących towary niebezpieczne wszystkich grup. W tym miejscu należy przywołać

ostatnio podpisaną ustawę o monitorowaniu towarów niebezpiecznych w transporcie drogowym, ale jej treść wymaga komentarza. Zgodnie z ustawą z dnia 09.03.2017 r [11] system monitorowania drogowego obejmuje gromadzenie i przetwarzanie danych o przewozie towarów, w szczególności z zastosowaniem środków technicznych służących do tego monitorowania, oraz kontroli realizacji obowiązków wynikających z ustawy. Ustawa obejmuje tylko paliwa ciekłe, m.in. paliwa silnikowe, oleje opałowe, oleje napędowe, oleje smarowe, preparaty smarowe, środki przeciwstukowe, rozpuszczalniki i rozcieńczalniki, biodiesele, odpady niebezpieczne, alkohol etylowy całkowicie skażony oraz susz tytoniowy. Została napisana głównie w celu uszczelnienia przepływu finansów a nie w celu zapewnienia bezpieczeństwa przewozu. Ponadto, obejmuje ona tylko wybrane grupy towarów a nadzór nad przepływem danych sprawuje SzeF Krajowej Administracji Skarbowej. Z powyższych rozważań wynika, że problem zintegrowanego systemu monitorowania nadal nie został rozwiązany w kraju. Większe firmy transportowe i kolejowe dla własnych potrzeb stosują wewnętrzne systemy monitorowania, które zostaną omówione w kolejnych podrozdziałach.

2.1. PRZEGLĄD SYSTEMÓW MONITOROWANIA W TRANSPORCIE DROGOWYM

Pogłębiający się problem terroryzmu na świecie, gdzie wszechobecne na drogach pojazdy ciężarowe wykorzystywane są jako narzędzia terrorystów, przyczynił się do stosowania przez firmy transportowe systemów monitoringu. Potrzebę stosowania takiego rozwiązania sygnalizowali również kierowcy, podczas przeprowadzanych autorskich badań ankietowo – ekspertowych [2]. Na pytanie „Czy pojazdy przewożące towary niebezpieczne powinny posiadać monitoring?”, 143 spośród 190 uczestników ankiety zadeklarowało chęć jego posiadania (75,26%).



Rys. 1. Potrzeba zastosowania monitoringu w pojazdach

Systemy te według opinii ekspertów, zwiększają bezpieczeństwo kierowców, zmniejszają ryzyko kradzieży, minimalizują koszty dostaw, konsolidację zamówień, pozwalają na maksymalne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej, optymalizują długości tras, pozwalają na planowanie serwisów, napraw i przeglądów.

Systemy monitorowania pracują w oparciu o dostępne systemy satelitarne GSM (Global System for Mobile Communication, GPS (Global Positioning System) czy Galileo. System GSM – jest to system cyfrowej telefonii komórkowej, działa on na częstotliwości 900 MHz. Sprawdza się on w dużych aglomeracjach miejskich [9]. System GPS – czyli globalny

system określania położenia, przy pomocy satelitarnego odbiornika sygnałów GPS przekazuje użytkownikowi jego aktualną pozycję. Pierwotnie został on opracowany dla potrzeb armii Stanów Zjednoczonych. Najlepiej sprawdza się na otwartych przestrzeniach, gdyż sygnał docierający z satelitów nie jest zagłuszany ani tłumiony. Potężna zabudowa miejska powoduje, iż sygnał odbierany z satelitów nie zawsze jest odpowiednio silny, aby precyzyjnie określić położenie środka transportowego. Galileo – europejski system nawigacji satelitarnej, uruchomiony 15 grudnia 2016 jest równoważną alternatywą do amerykańskiego systemu GPS, rosyjskiego GLONASS i chińskiego Beidou, lecz w przeciwieństwie do nich jest kontrolowany przez instytucje cywilne.

Jego zaletą i powodem, dla którego ma być konkurencją i uzupełnieniem GPS-u, jest mniejszy promień błędu (ma on wynosić ok. 1 m na otwartej częstotliwości i ok. 10 cm na częstotliwości płatnej) [9]. Do najczęściej wybieranych systemów monitoringu w transporcie drogowym opartych na systemach telekomunikacyjnych można zaliczyć np.: Konsalnet, GeoNavi, XTrack, Navifleet, ElteGPS, CMA Monitoring i inne [15]. Do głównych zadań systemów należy: lokalizacja pojazdów, optymalizacja trasy w zależności od natężenia ruchu, dostęp do czasu pracy kierowcy, zużycie i eksploatacja pojazdu, długość przejechanych km czy możliwość sprawdzenia stanu ładunku. Systemy można stosować w przewozie różnych towarów, w tym również substancji niebezpiecznych.

Jednym z innowacyjnych systemów jest wdrożony w firmie LOTOS, system FDMS Fuel Delivery Monitoring System, czyli system zdalnego monitoringu dostaw paliw. System FDMS składa się z kilku autonomicznie działających, ale zintegrowanych elementów. Są to: system geolokalizacji, system plomb elektronicznych, system kontroli resztkowania komór, system monitoringu wideo [14]. System pokazuje pełną informację o tym, co dzieje się z pojazdem, ładunkiem i pracą kierowcy na każdym etapie przewozu. Opracowany portal umożliwia bieżącą obserwację autocystern, w tym ich lokalizację satelitarną, plan dostaw i ich realizację, status plomb elektronicznych, rodzaje i ilości produktów w komorach. Możliwy jest także podgląd zapisów historycznych: trasy przejazdu, statusu plomb i obrazów z kamer [14]. Ponadto system FDMS można zintegrować z innymi systemami nadzoru w bazach magazynowych i na stacjach paliw, dzięki czemu można nadzorować cały łańcuch dostaw na wyznaczonej trasie od punktu nadania do punktu odbioru. Dodatkowo cysterny objęte systemem posiadają videomonitoring, który dostosowany jest do pracy w strefach zagrożonych wybuchem i przewozu towarów niebezpiecznych .



Rys. 2. Przykładowy obraz z kamery zamontowanej na cysternie
Źródło: materiały firmy LOTOS.

Należy podkreślić, że system posiada wiele elementów innowacyjnych w porównaniu do innych dostępnych rozwiązań np. videomonitoring czy możliwość oceny pracy kierowcy on-line. Wadą jest to, że został opracowany i wdrożony tylko na potrzeby własne jednej firmy. Poza tym podobnie jak inne systemy jest systemem wewnętrznym, nie jest zintegrowany z systemami właściwych służb ratowniczych oraz nadzorujących transport, które w przypadku zaistnienia zdarzenia niepożądanego, jakim może być wypadek, powinny przybyć na miejsce w najkrótszym czasie.

2.2. PRZEGLĄD SYSTEMÓW MONITOROWANIA W TRANSPORCIE KOLEJOWYM

Systemy monitorowania jako element zwiększenia poziomu bezpieczeństwa występują także w transporcie kolejowym, oparte na systemie GSM-R, o którego działanie opisano m.in. w [7,8]. Mają one za zadanie określenie lokalizacji składów, oszczędności paliwa, poprawę w zarządzaniu procesem transportu, ochronę pociągów czy przesyłanie alertów o sytuacjach nadzwyczajnych i nieprawidłowościach w prowadzeniu ruchu kolejowego. Niektóre z systemów dla branży kolejowej są bardzo zaawansowane i zbudowane z wielu modułów np.: moduł tachografu kolejowego, moduł wagonowego licznika przebiegu, moduł lokalizacji, moduł monitorowania parametrów pracy lokomotywy, moduł kontroli paliwa, moduł identyfikacji maszynistów, moduł trzeźwości. Warto też wspomnieć, że zgodnie z zaleceniami Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych z dnia 22 listopada 2011 r. (PKBWK-076-305/RL/R/11), każdy przewoźnik kolejowy powinien oprzyrządzić lokomotywy w rejestratory obrazu przed pojazdem i głosu maszynisty. Funkcję rejestracji obrazu można wykorzystać również do monitorowania dostępu do przedziału maszynowego, co znacznie zwiększa bezpieczeństwo maszynisty – operatora. Takie zalecenia nie zostały wpracowane dla transportu drogowego towarów niebezpiecznych.

Jednym z innowacyjnych systemów wprowadzonych na kolei dla transportu paliw jest system firmy PKN ORLEN. Głównym celem systemu jest identyfikacja w czasie rzeczywistym taboru kolejowego należącego zarówno do PKN ORLEN, jak i do firm zewnętrznych. Wdrożony system usprawnia w obszarze formowania i transferu taboru kolejowego, identyfikacji i śledzenia własnych lokomotyw. Do realizacji pilotowego wdrożenia wykorzystano system lokalizacji cystern kolejowych wykonany na bazie technologii RFID UHF. Warunkiem koniecznym, pozwalającym na spełnienie założeń, było zbudowanie sieci pozwalającej na identyfikację i śledzenie taboru. W tym celu na terenie całej Polski zainstalowano 101 bramek RFID oraz wydano około 200 kart RFID. Dodatkowo, wyposażono pracowników w 64 mobilne czytniki RFID, pozwalające na odczytywanie danych ze znaczników RFID. Całość spięto w sieć liczącą prawie 5 km kabli [18]. Aby system lokalizacji mógł zadziałać, każdy wagon zidentyfikowano dwoma znacznikami RFID (łącznie wykorzystano ich ok 11 000, wraz z tymi do identyfikacji lokomotyw). Do identyfikacji cystern w znacznikach radiowych wykorzystano numery identyfikacyjne GS1, to jest GCP (ang. Global Company Prefix) oraz numer EVN (ang. European Vehicle Number). Wdrożony system znacznie usprawnił logistykę na bocznicach kolejowych PKN ORLEN, zoptymalizował puste przebiegi, zwiększył efektywność procesów logistycznych oraz podniósł poziom bezpieczeństwa transportu kolejowego

towarów niebezpiecznych. Uzupełnieniem systemu jest telewizja technologiczna do obsługi tankowania autocystern zlokalizowana w bazach kolejowych PKN ORLEN. W ten sposób cysterna kolejowa z paliwem jest monitorowana w całym procesie transportu od załadunku do wyładunku.

3. WYBRANE PROJEKTY I PRACE W EUROPIE W ZAKRESIE MONITOROWANIA TRANSPORTU TOWARÓW NIEBEZPIECZNYCH

Transport towarów niebezpiecznych rozwija się bardzo dynamicznie w Europie i na świecie. Według najnowszych danych z baz Eurostatu w latach 2011 i 2015 największe wzrosty odnotowano w Szwecji (62,7%), na Litwie (50,6%), następnie w Belgii (48,1%) i na Łotwie (34,6%). Z drugiej strony, bardzo wysokie spadki transportu towarów niebezpiecznych, zostały zarejestrowane w krajach takich jak Holandia (-56,2%), Cypr (-28,9%), a następnie Włochy (-27,4%) i Grecja (-27,3%) rys. 3 [12].

	2011	2012	2013	2014	2015	Change 2014-2015 (%)
EU-28 (*)	81 023	80 805	73 946	75 027	81 650	8.8
Belgium	1 973	1 985	2 124	1 694	2 922	72.5
Bulgaria	665	928	958	684	885	29.4
Czech Republic	1 787	1 393	1 281	1 567	1 869	19.3
Denmark	730	767	760	690	814	18.0
Germany (†)	13 028	12 773	12 958	12 912	12 912	0.0
Estonia	189	133	163	172	146	-15.1
Ireland	419	443	476	355	347	-2.3
Greece	1 989	2 268	1 169	1 010	1 446	43.2
Spain	11 908	11 833	10 626	11 718	12 269	4.7
France	7 785	8 900	8 158	7 976	8 281	3.8
Croatia	533	511	483	501	455	-9.2
Italy	9 556	8 313	8 037	7 358	6 942	-5.7
Cyprus	194	167	181	147	138	-6.1
Latvia	234	219	213	227	315	38.8
Lithuania	324	392	386	534	488	-8.6
Luxembourg	482	581	700	839	454	-45.9
Hungary	1 032	883	997	1 023	1 206	17.9
Malta (‡)
Netherlands	2 749	2 232	1 342	957	1 204	25.8
Austria	1 144	928	946	933	927	-0.6
Poland	6 848	6 801	7 024	8 778	9 174	4.5
Portugal	1 143	715	973	946	1 158	22.4
Romania	1 182	1 453	1 704	1 664	1 623	-2.5
Slovenia	842	637	552	724	714	-1.4
Slovakia	361	289	228	329	364	10.6
Finland	1 535	1 357	1 426	1 423	1 909	34.2
Sweden	1 304	1 251	1 064	1 283	2 122	65.4
United Kingdom	11 087	12 653	9 017	8 583	10 566	23.1
Norway	778	1 319	1 141	1 029	1 333	29.5
Switzerland	506	833	749	812	634	-21.9

(*) EU-28: provisional data for reference year 2015.

(†) DE: 2014 data was used for reference year 2015.

(‡) data not available (see chapter 'data sources and availability')

Rys. 3. Zmiany w transporcie drogowym towarów niebezpiecznych w UE.

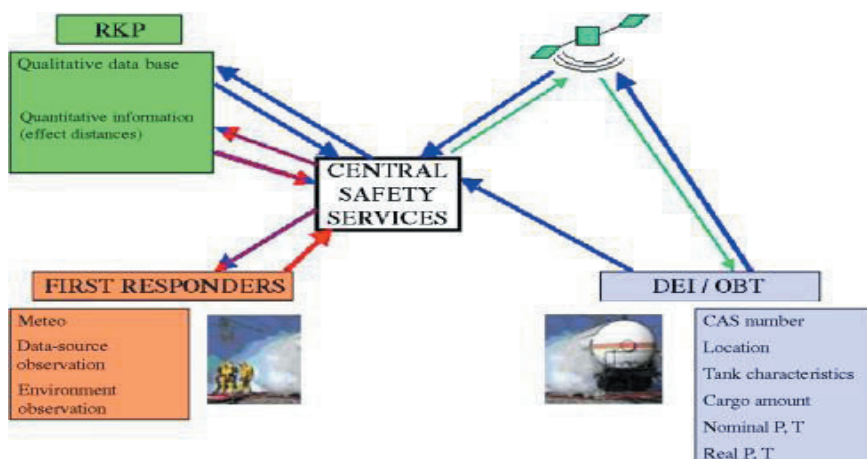
Źródło: baza Eurostat.

Wzmożony popyt na transport towarów o niebezpiecznych właściwościach wymusił podjęcie prób projektowania różnych systemów monitorowania, których głównym zadaniem byłoby podniesienie poziomu bezpieczeństwa w całym łańcuchu transportowym. Na świecie, podobnie jak w Polsce funkcjonują różne systemy monitoringu i technologii w transporcie kolejowym i drogowym, które wykorzystują do lokalizacji GPS. Dostępność pojedynczych systemów monitorowania, czy możliwość wykorzystania GSM, GPS do lokalizacji środka transportu może być efektywnie wykorzystana pod warunkiem zintegrowania wszystkich modułów w jednolity system informatyczny. W publikacjach i dokumentach sygnalizowany jest fakt braku pełnego, kompleksowego systemu monitorowania przewozu towarów niebezpiecznych przede wszystkim w Polsce i niektórych krajach w Europie .

Prace nad takimi systemami prowadzi się na całym świecie i w ramach realizowanych projektów powstają „demonstratory” tego rodzaju rozwiązań. W ramach funduszy unijnych olbrzymie kwoty przeznaczone są na opracowanie zintegrowanego systemu europejskiego. Systemy te mają objąć zarówno transport lądowy, morski, rzeczny jak i lotniczy. Do innowacyjnych ostatnio wdrożonych projektów z zakresu monitorowania towarów niebezpiecznych transportem drogowym można zaliczyć: projekt MITRA (Monitoring and Intervention for the TRAnsporation of Dangerous Goods), ENI System czy GOOD ROUTE System (6 Ramowy Program Europejski – konsorcjum 14 partnerów (np. Siemens, IVECO, FIAT oraz firmy z Grecji, Hiszpanii, Finlandii)).

Poniżej przedstawiono charakterystykę jednego z funkcjonujących systemów, czyli systemu MITRA [6]. System monitorowania przewozu towarów niebezpiecznych podaje dokładną lokalizację środka transportu z towarem oraz informacje o ładunku, które znajdują się w tych środkach. W przypadku alarmu system wysyła sygnał ostrzegawczy do odpowiednich służb ratowniczych.

Strukturę działania systemu przedstawia rys. 4.



Rys.4. Przepływ informacji w systemie MITRA

Źródło: [6]

Pozyskiwana wiedza umożliwia podejmowanie działań mających na celu zapobieganie wypadkom. Innowacyjność projektu polega na integracji systemów nawigacji satelitarnej, sieci telekomunikacyjnych, geograficznych systemów informacyjnych, baz wiedzy ryzyka i modeli ryzyka w jednym systemie [6]. System został wdrożony w trzech głównych ośrodkach bezpieczeństwa cywilnego (Francja, Niemcy i Hiszpania) gdzie prowadzono badania walidacji i weryfikacji. Jest to system otwarty, co daje możliwość jego integracji z innymi systemami funkcjonującymi w krajach Europy.

4. PODSUMOWANIE

Stosowanie systemów monitorowania transportu towarów, szczególnie tych należących do grupy towarów niebezpiecznych, przynosi wymierne korzyści. Można je rozpatrywać wieloaspektowo, czyli dotyczą one zwiększenia bezpieczeństwa na drogach, ochrony środowiska, komfortu życia mieszkańców oraz bezpieczeństwa kierowcy poprzez gwarantowanie ochrony pojazdu przed kradzieżą i uprowadzeniem. Ponadto, systemy takie pozwalają na zmniejszenie kosztów operacyjnych oraz podnoszą efektywność i jakość operacji transportowych. Analiza dostępnych prac i raportów zawierających wiedzę na temat projektowania i wdrażania systemów monitorowania w tej gałęzi transportu nie pozwalają na sformułowanie pozytywnej opinii dotyczącej efektywności i poziomu zaawansowania tych prac. Systemy takie się pojawiają, ale nie jest to zjawisko powszechne. Ich rozwojowi nie sprzyja również podejmowanie działań i rozwiązań lokalnych, jednocześnie przy braku wymiany doświadczeń w ramach tej samej branży. Postulaty specjalistów z tej dziedziny bezpieczeństwa nie znajdują odzwierciedlenia w praktyce.

Niestety w Polsce na obecną chwilę nie istnieje jeden zintegrowany system, jak np. system MITRA. Wiele firm transportowych na własne potrzeby wdraża systemy monitorowania, których funkcjonalność można by uzupełnić o wiele aspektów zwiększających w efekcie bezpieczeństwo przewozu towarów niebezpiecznych. Brak kompatybilności i rozproszenie pojedynczych systemów nie może zagwarantować szybkiej reakcji służb ratowniczych, szczególnie w sytuacjach poważnych awarii, katastrof transportowych, czy ataków terrorystycznych, gdy istotna jest każda minuta – jako że czas jest tym czynnikiem, który może ograniczyć negatywne skutki zdarzeń. Warto podkreślić, że niski poziom zaawansowania prac w tym zakresie nie wynika z braku dostępu do technologii niezbędnych w budowie tego rodzaju systemów, ale wynika on raczej z niskiej świadomości bezpieczeństwa i braku umiejętności pozyskiwania funduszy na ten cel.

Bibliografia

1. Bentkowska-Senator K., Kordel Z., Waśkiewicz J., Małe i średnie przedsiębiorstwa w transporcie samochodowym. Stan – strategia, Wydawnictwo ITS, Warszawa, 2015, s. 21.
2. Bęczkowska S.: Ocena i minimalizacja ryzyka w drogowym transporcie towarów niebezpiecznych. Praca doktorska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
3. Kopczeński R., Nowacki G. Krysiuk C.: Projekt struktury funkcjonalnej systemu bezpieczeństwa przewozu drogowego towarów niebezpiecznych, Autobusy 10/2016, str.45-52,

4. Kordel Z.: Efektywność rynku transportu drogowego, Wydawnictwo Instytut Logistyki i Magazynowania, Warszawa 2015
5. Krystek R.(red.): Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu, Tom II.WKŁ, Gdańsk 2009
6. Planas E., Pastor E., F. Presutto B., Tixier C.: Results of the MITRA project: Monitoring and intervention for the transportation of dangerous goods. Journal of Hazardous Materials Elsevier Volume 152, Issue 2, 2008 , str. 516-526.
7. Siergiejczyk M., Gago S.: 2014, Safety and security, availability and certification of the GSM-R network for ETCS purposes. Archives of Transport System Telematics. Volume 7 Issue 1.
8. Siergiejczyk M.: 2014, Planowanie sieci radiowej systemu GSM-R w warunkach polskich kolei. Przegląd Telekomunikacyjny, Wiadomości Telekomunikacyjne nr 6. Sigma NOT, Warszawa.
9. Szulc W.: Systemy monitorowania w transporcie, Politechnika Warszawska, Wydz. Transportu, Warszawa 2005.
10. Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych Dz.U. 2002 nr 199 poz. 1671
11. Ustawa z dnia 9 marca 2017 r. o systemie monitorowania drogowego przewozu towarów (Dz.U. 2017 poz. 708)
12. www.eurostat.eu[dostęp 20.05.2017r.]
13. www.gus.pl [dostęp 20.05.2017]
14. www.lotos.pl/322/p,174,n,4559/grupa_kapitalowa/centrum_prasowe/aktualnosci/transport_paliw_pod_kontrola_lotos_ma_innowacyjny_system_nadzoru [dostęp 20.05.2017]
15. www.monitoringpojazdow.blogspot.com [dostęp 20.05.2017r.]
16. www.nik.gov.pl/aktualnosci/nik-o-niebezpiecznych_przewozach [dostęp 20.05.2017r.]
17. www.policja.pl [dostęp 20.05.2017r.]
18. www.pknorlen.pl [dostęp 20.05.2017r.]

SELECTED ISSUES FOR MONITORING THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS

Summary: In the destination of preventing threats resulting from the road and railway transport of hazardous goods, implementing monitoring the cargo from the recipient to the sender is one of solutions. On the market are available monitoring systems of vehicles and trains which they discussed in the article. Systems are using the GPS for the localization, not less aren't ensuring integrated monitoring and managing means of transport which is essential at the carriage of dangerous goods. In order to show the legitimacy of implementing solutions of this type in the article they made analysis concerning the degree of the progress of the implementation process of systems, both in the road transport, as well as train. Analysis was broadened by systems and projects to monitoring system which are functional in Europe.

Keywords: dangerous goods, monitoring systems, road and railways transport