

FAJCZAK-KOWALSKA Anita¹

Wdrażanie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem w transporcie kolejowym

WSTĘP

Bezpieczeństwo transportu kolejowego to fundamentalny element oceny jego funkcjonowania, który decyduje o jego sprawności, jak również o szeroko rozumianej jakości oferowanej usługi przewozowej. Wszystkie podmioty zaangażowane w transport kolejowy powinny stosować procedury związane z bezpieczeństwem i przeprowadzać ocenę ryzyka związanego z procesem, jaki wykonują dla kolejnictwa. Wobec powyższego zasadna jest analiza działania instrumentów służących poprawie bezpieczeństwa w sektorze kolejowym.

1. UWARUNKOWANIA PRAWNE

Od 2011 roku każdy przewoźnik kolejowy i zarządca infrastruktury w Polsce powinien wykazać się wdrożonym Systemem Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS). Konieczność wprowadzenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem wynika z zapisów Dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu i Rady Europejskiej w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych, która w artykule 9 przewiduje obowiązkowe wdrożenie Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem dla przewoźników kolejowych i zarządców infrastruktury [2,3]. Na gruncie polskim dyrektywa ta została odzwierciedlona w *Ustawie o transporcie kolejowym* oraz w Rozporządzeniu Ministra Transportu z dnia 19 marca 2007 r. w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym (na podstawie art. 18e ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, tekst jednolity z 19 stycznia 2007 r.). System Zarządzania Bezpieczeństwem przewoźnika kolejowego i zarządcy infrastruktury ma zapewniać nadzór nad wszystkimi rodzajami ryzyka, które są związane z działalnością zarządcy infrastruktury lub przewoźnika kolejowego, łącznie z dostarczaniem im usługami utrzymania i dostawą materiałów oraz zaangażowaniem podwykonawców [5].

Dokumenty Parlamentu Europejskiego i Rady, a m.in. Dyrektywa 2004/49/WE wprowadziły następujące nowe ustalenia i pojęcia:

System zarządzania bezpieczeństwem – organizacja i działania przyjęte przez zarządcę infrastruktury i przewoźnika kolejowego dla zapewnienia bezpieczeństwa,

Wspólne wymagania bezpieczeństwa (CST) – minimalne poziomy bezpieczeństwa, które powinny być osiągnięte przez różne części systemu kolejowego (transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości i systemu kolei konwencjonalnej) i przez system jako całość, wyrażone w kryteriach akceptacji ryzyka,

Wspólne metody oceny bezpieczeństwa (CSM) – metody oceny bezpieczeństwa ustalone w celu opisanie sposobów oceny: poziomu bezpieczeństwa, spełniania wymagań bezpieczeństwa,

Wspólne wskaźniki bezpieczeństwa (CSI) – informacje statystyczne odnoszące się do wypadków i incydentów kolejowych, skutków wypadków, bezpieczeństwa technicznego infrastruktury kolejowej i zarządzania bezpieczeństwem.

Bez szkody dla odpowiedzialności cywilnej, wynikającej z istniejących krajowych i międzynarodowych przepisów, System Zarządzania Bezpieczeństwem uwzględnia, gdy to właściwe i uzasadnione, ryzyko powstające w wyniku działalności stron trzecich.

System Zarządzania Bezpieczeństwem zarządcy infrastruktury w porównaniu z systemem przewoźnika kolejowego jest bardziej szczegółowy pod względem liczby, rodzaju i zakresu działania

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Zakład Logistyki, 90-214 Łódź, ul. Rewolucji 1905 r. nr 37/39

usługodawców działających w jego sieci: w miarę wzrostu kontaktów z partnerami System Zarządzania Bezpieczeństwem zarządcy infrastruktury powinien uwzględniać odpowiedni i aktualny poziom złożoności usług świadczonych przez zarządcę. [6].

System Zarządzania Bezpieczeństwem każdego zarządcy infrastruktury powinien zatem brać pod uwagę skutki działań różnych przedsięwzięć kolejowych w sieci oraz przewidywać środki w celu umożliwienia wszystkim przewoźnikom kolejowym działania zgodnie z TSI i z krajowymi przepisami bezpieczeństwa i z warunkami ustanowionymi w ich certyfikatach bezpieczeństwa. Ponadto powinien on być stale rozwijany w celu koordynacji procedur awaryjnych zarządcy infrastruktury i wszystkich przewoźników kolejowych działających w danej sieci infrastruktury. [6].

Wartości CST zawiera tabela 1.

Tab. 1. Wartości CST wyliczone dla rozmaitych kategorii ryzyka [4]

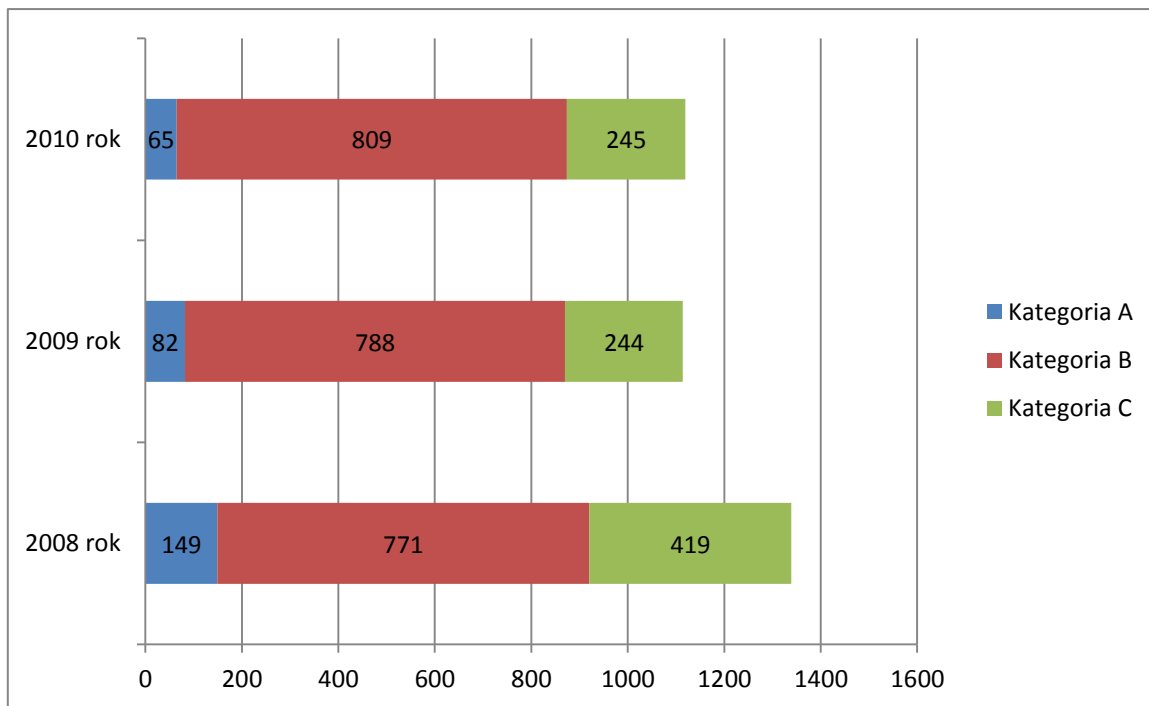
Kategoria ryzyka		CST1 ($\times 10^{-6}$) 2004-2007	CST1 ($\times 10^{-6}$) 2004-2009
CST na podstawie danych EUROSTAT za lata		2004-2007	2004-2009
Ryzyko wobec pasażerów na poc.-km	CST 1.1.	0,25	0,17
Ryzyko wobec pasażerów na pas.-km	CST 1.2	0,00207	0,00165
Ryzyko wobec pracowników	CST 2	0,0779	0,0779
Ryzyko wobec użytkowników przejść i przejazdów kolejowodrogowych	CST 3.1.	0,743	0,710
	CST 3.2.	-	-
Ryzyko wobec innych osób	CST 4	0,0185	0,0145
Ryzyko wobec osób nieupoważnionych do przebywania na terenie kolejowym	CST 5	2,03	2,05
Ryzyko wobec ogółu społeczeństwa	CST 6	2,51	2,59

2. BEZPIECZEŃSTWO KOLEJOWE W STATYSTYCE

Według Rozporządzenia Ministra Transportu z 30 kwietnia w dziedzinie bezpieczeństwa kolejowy obowiązuje następujący podział zdarzeń:

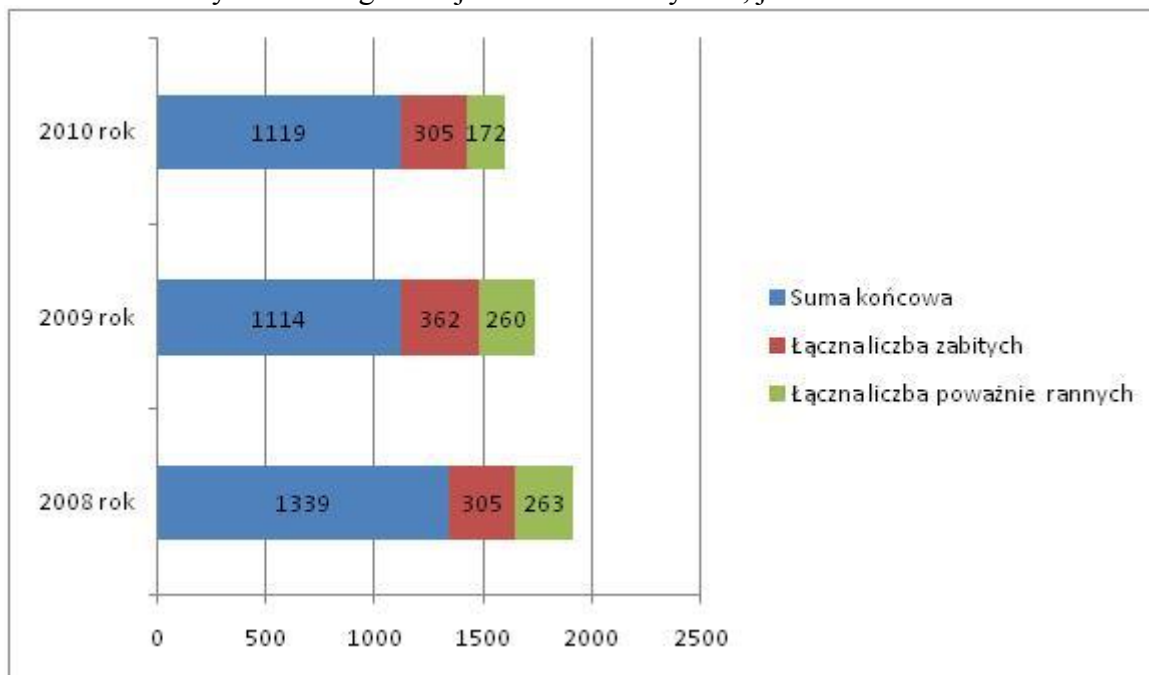
1. Poważny wypadek – kategoria A - wypadek spowodowany kolizją, wykolejeniem pociągu lub innym podobnym zdarzeniem z przynajmniej 1 ofiarą śmiertelną lub przynajmniej 5 ciężko rannymi (ciężko ranny – osoba przebywająca w szpitalu w wyniku wypadku dłużej niż 24h) lub powodujący znaczne zniszczenie pojazdu kolejowego, infrastruktury kolejowej lub środowiska, które mogą zostać oszacowane przez komisję na min. 2 mln Euro,
2. Wypadek – kategoria B - niezamierzone, nagłe zdarzenie lub ciąg zdarzeń z udziałem pojazdu kolejowego powodujące negatywne konsekwencje dla zdrowia ludzkiego, mienia lub środowiska; do wypadków zalicza się w szczególności: kolizje, wykolejenia, zdarzenia na przejazdach, zdarzenia z udziałem osób spowodowane przez pojazd kolejowy w ruchu lub pożar pojazdu kolejowego.
3. Incydent – każde zdarzenie inne niż wypadek i poważny wypadek związane z ruchem pociągów mające wpływ na jego bezpieczeństwo.

Rysunki 1-6 prezentują szczegółowe dane na ten temat, pochodzące z lat 2009-2010.



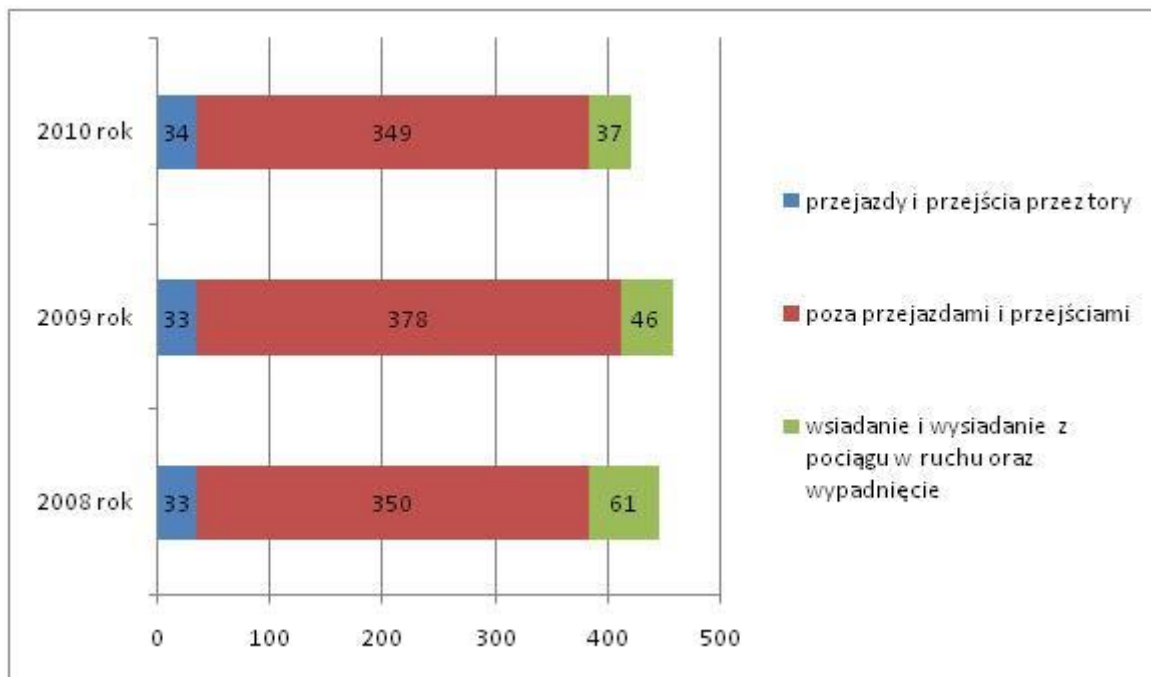
Rys.1. Liczba zdarzeń kolejowych w latach 2008- 2010 [4].

Należy odnotować spadek ilości zdarzeń zaklasyfikowanych do kategorii A i B w latach 2009-2010. Ilość zdarzeń zaliczanych do kategorii C jest niemal identyczna, jeśli chodzi o okres 2009-2010.



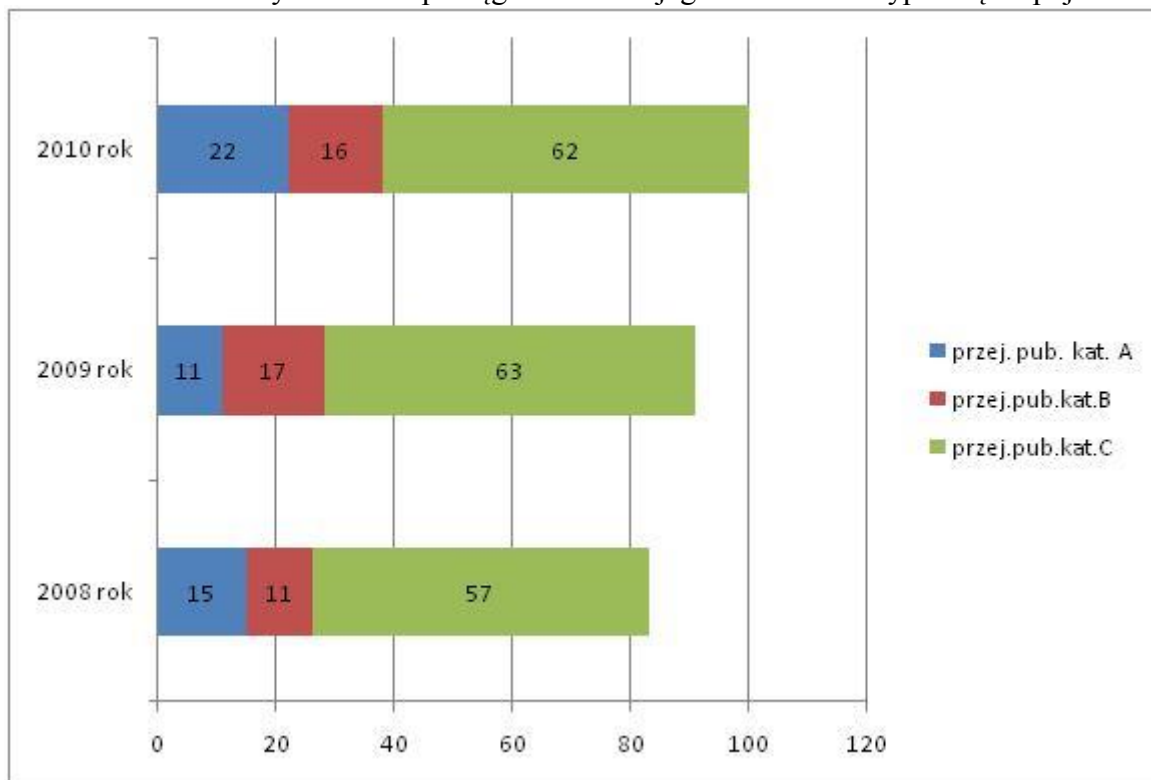
Rys. 2. Suma liczby zdarzeń kolejowych, liczba zabitych i poważnie rannych w latach 2008-2010 [4]

W porównaniu z rokiem 2008, liczba zdarzeń kolejowych w latach 2009-2010 nieznacznie zmalała. W 2010 roku ilość osób, które poniosły śmierć w wyniku tych zdarzeń była identyczna, jak w roku 2008. Liczba osób rannych ulega sukcesywnemu zmniejszeniu.



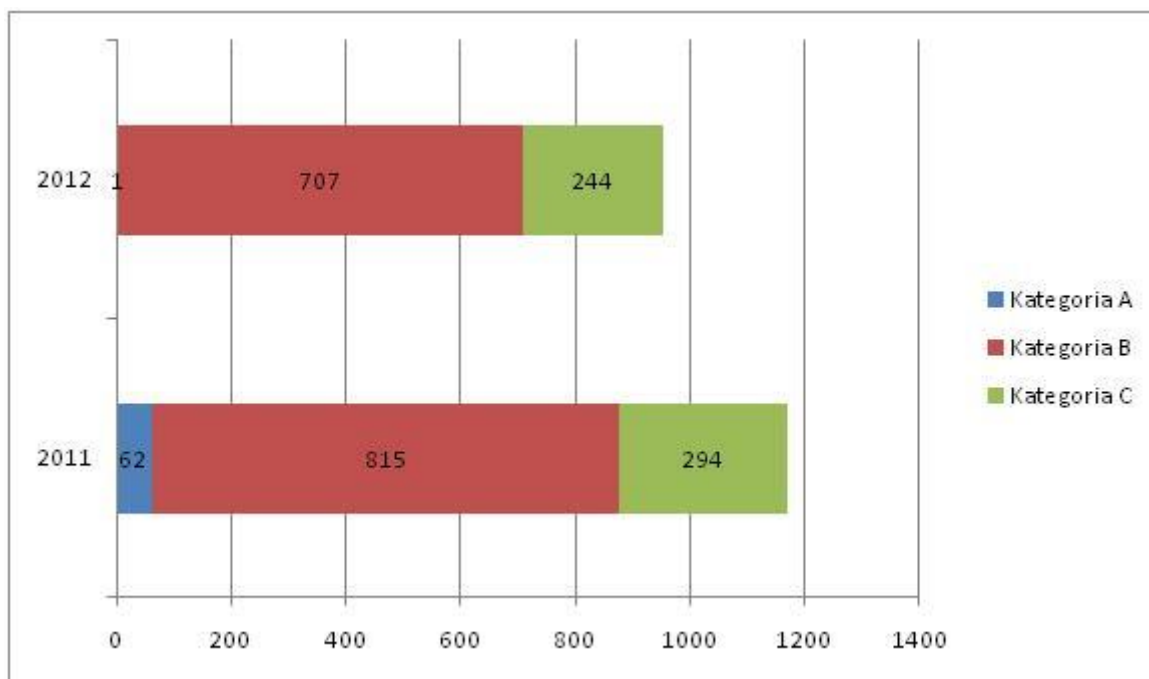
Rys. 3. Ilość zdarzeń z udziałem osób i taboru podczas ruchu w latach 2008-2010 [4].

Największa ilość zdarzeń kolejowych ma miejsce poza przejazdami i przejściami. Zmniejsza się ilość przypadków wsiadania i wysiadania z pociągu w trakcie jego ruchu oraz wypadnięć z pojazdu.



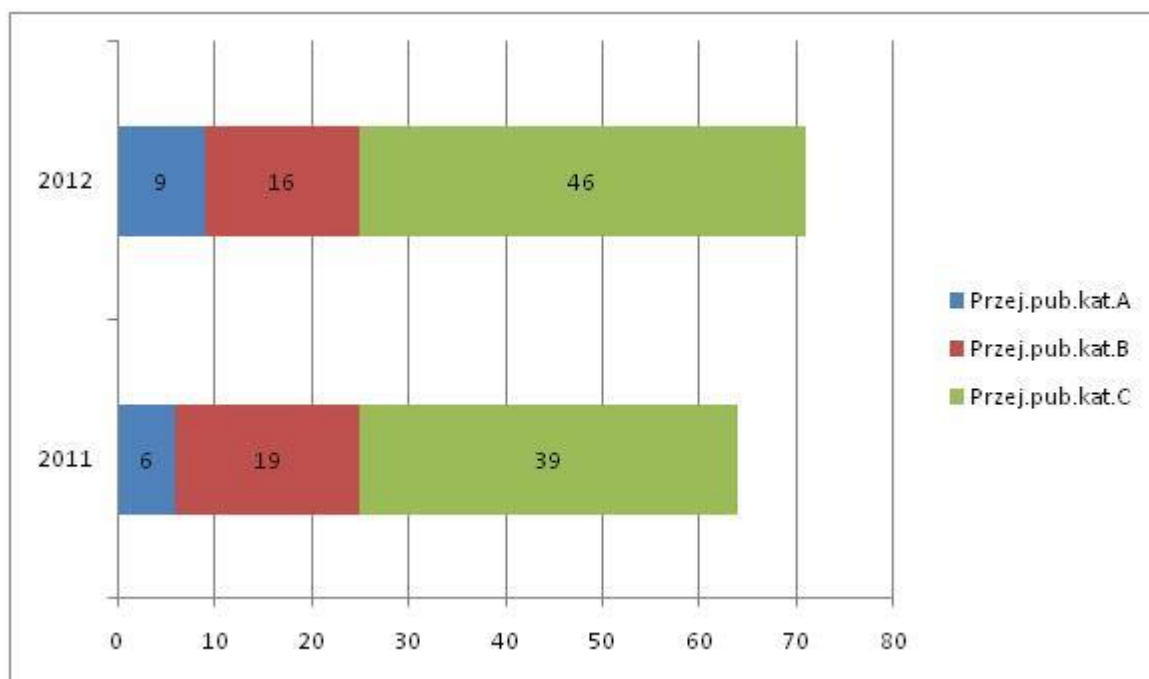
Rys. 4. Zdarzenia na przejazdach w latach 2008-2010 [4]

Największa ilość zdarzeń została odnotowana na przejazdach publicznych kategorii C.



Rys. 5. Liczba zdarzeń kolejowych w latach 2011-2012 [4].

Zwraca uwagę fakt, iż w 2012 roku miało miejsce tylko jedno zdarzenie, które zostało zaklasyfikowane do kategorii A.



Rys. 6. Zdarzenia na przejazdach w latach 2011-2012 [4].

W porównaniu z latami 2008-2010 należy stwierdzić, iż nadal największa liczba zdarzeń dotyczy przejazdów publicznych kategorii C.

3. SPECYFIKA SYSTEMU ZARZĄDZANIA KOLEJOWEGO

W zapewnienie bezpieczeństwa w transporcie kolejowym zaangażowane są (w różnym zakresie) następujące grupy podmiotów reprezentujące:

- a) przewoźników kolejowych,
- b) zarządcy infrastruktury,
- c) użytkowników bocznic,
- d) podmioty odpowiedzialne za utrzymanie,
- e) producentów taboru,
- f) warsztaty utrzymaniowe.

Mają one obowiązek stosowania procedur związanych z bezpieczeństwem oraz dokonywania oceny ryzyka związanego z procesem, jaki wykonują dla kolejnictwa.

Bocznic kolejowe są najczęściej związane z opisywanymi powyżej podmiotami kolejowymi. W przypadku przewoźnika są to środki techniczne umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie taboru kolejowego na torach otwartych. Przynależność bocznic kolejowych do zarządcy infrastruktury umożliwia wykonywanie procesu załadunku towarów. W opisanych powyżej przypadkach bocznic mogą stać się częścią Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i automatycznie wejść w zakres analizy ryzyka. Istnieją jednak podmioty (np. producenci wyrobów wielkogabarytowych lub bardzo ciężkich), które posiadają jedynie bocznic kolejowe. Wymagania stawiane bocznicom kolejowym w zakresie bezpieczeństwa są uproszczone w stosunku do wymagań stawianym przewoźnikom i zarządcom infrastruktury kolejowej.[7]

Ustawa o transporcie kolejowym dotycząca bezpieczeństwa transportu kolejowego określa trzy podstawowe warunki techniczne i organizacyjne zapewniające:

1. Bezpieczne prowadzenie ruchu kolejowego.
2. Bezpieczną eksploatację pojazdów kolejowych.
3. Ochronę przeciwpożarową i ochronę środowiska.

W przypadku gdy bocznic nie jest objęta oceną ryzyka wynikającą z SMS, powinna również przeprowadzać uproszczoną analizę oceny ryzyka (np. metoda list kontrolnych lub FMEA). Metoda FMEA Opiera się ona na ocenie zidentyfikowanych wcześniej zagrożeń. Zagrożenia te są zidentyfikowane i katalogowane za pomocą specjalnego formularza przez wszystkich pracowników w danym przedsiębiorstwie kolejowym. Następnie wyznaczona jednostka oceniająca (zgodnie z Rozporządzeniem KE 352/2009) zajmuje się szacowaniem i oceną poszczególnych zagrożeń (jednostką ta może być na dzień dzisiejszy wyznaczona komórka przedsiębiorstwa). Do szacowania wykorzystuje się trzy parametry:

1. W – prawdopodobieństwo wystąpienia
2. Z – łatwość wykrycia
3. S – skutek zagrożenia

Dla wyżej wymienionych parametrów opracowano innowacyjne, ujednolicone i stosowane w Polsce tabele wartości. Wartości prawdopodobieństwa, łatwości wykrycia i skutków przydziela się w skali 1-10, a ich iloczyn stanowi poziom ryzyka dla danego zagrożenia [1].

Analizując przyczyny wypadków kolejowych, należy uwzględnić wpływ działalności producenta na bezpieczeństwo w transporcie kolejowym. Producent wytwarzający elementy i pojazdy szynowe zobowiązany jest do przeprowadzenia analizy ryzyka produktu i projektu. Analiza ryzyka produktu obejmuje w przypadku wytwórcy wszystkie etapy cyklu życia produktu: koncepcje i projektowanie; logistyka i zamawianie części; wytwarzanie; montaż; weryfikacja i walidacja; eksploatacja i serwisowanie oraz utylizacja.

Tak szeroki zakres odpowiedzialności wynika wprost z kodeksu cywilnego, zgodnie z którym, kto wytwarza w zakresie swojej działalności gospodarczej (producent) produkt niebezpieczny, odpowiada za szkodę wyrządzoną komukolwiek przez ten produkt. Istnieje w tym zakresie odstępstwo, na mocy artykułu 449 k.c., w którym mowa o odpowiedzialności zastępczej za szkodę wyrządzoną przez produkt niebezpieczny. Do takiej odpowiedzialności mogą być pociągnięci:

- a) współtwórcy produktu (wytwórcy materiałów lub surowca, wytwórcy części składowych produktu);
- b) osoby podające się za producenta (quasi-producenti);
- c) importerzy;
- d) zbywcy produktu niebezpiecznego (w przypadku braku możliwości identyfikacji producenta).

O znaczeniu odpowiedzialności producenta i skali problemu może świadczyć fakt, że od niedawna (na podstawie ustawy z dnia 22 maja 2003 r. o ubezpieczeniach obowiązkowych, Dz.U. nr 124, poz. 1151 i 1152) pojawiła się możliwość ubezpieczenia ryzyka producenta. Przedmiotem takiego ubezpieczenia jest odpowiedzialność cywilna producenta za szkody na osobie lub mieniu wyrządzone komukolwiek w związku z użytkowaniem, zastosowaniem lub konsumpcją produktu lub grupy produktów określonych w umowie ubezpieczenia.

Odrębne wymagania stawiane są (w myśl ustawy o transporcie kolejowym ze zmianami z dnia 20 kwietnia 2004 roku oraz późniejszymi nowelizacjami) podsystemom strukturalnym lub składnikom interoperacyjności dla transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych lub kolei dużych prędkości na terytorium Polski. Elementy te powinny być poddane ocenie zgodności z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi interoperacyjności kolei przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą. Jednostka ta po dokonaniu oceny wydaje producentowi pośredni certyfikat zgodności podsystemu łącznie z badaniami typu i badaniami budowy podsystemu.

Producent podsystemu (lub jego upoważniony przedstawiciel, importer, inwestor, zarządca infrastruktury lub przewoźnik kolejowy), który poddał podsystem lub składnik interoperacyjności ocenie zgodności z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi interoperacyjności kolei lub w zakresie podsystemu, ocenie wstępnej i otrzymał odpowiedni certyfikat, wystawia:

- a) deklarację weryfikacji zgodności podsystemu – dla podsystemu;
- b) deklarację zgodności składnika interoperacyjności – dla składnika interoperacyjności;
- c) pośrednią deklarację weryfikacji zgodności podsystemu – dla podsystemu.

Dodatkowo, w myśl wprowadzanego obecnie powszechnie Standardu IRIS, producent zobowiązany jest nie tylko do prowadzenia analizy bezpieczeństwa (z zaleceniem metody FMEA), ale również do prowadzenia analizy RAMS w celu zapewnienia wzrostu niezawodności (*Reliability*), dostępności części (*Availability*), podatności na utrzymanie (*Maintainability*) oraz bezpieczeństwa wyrobów (*Safety*). Producent kolejowy zobowiązany jest do prowadzenia analizy RAMS, podobnie jak dla analizy ryzyka, dla wszystkich etapów cyklu życia wyrobu.

Kolejnym istotnym zagadnieniem, wymagającym rozwiązania dla osiągnięcia interoperacyjności kolei na całym obszarze Unii Europejskiej, jest unifikacja wymagań prawnych i technicznych w zakresie utrzymania taboru. Związane jest to nie tylko z koniecznością spełnienia wymagań Dyrektywy 2008/57 o interoperacyjności kolei, ale także Dyrektywy 2004/49 o bezpieczeństwie ruchu kolejowego znowelizowanej dyrektywą 2008/110.

Unifikacja wymagań w zakresie utrzymania taboru ma bowiem dwa aspekty:

- a) standaryzację procedur technicznych i warunków wykonywania przeglądów i napraw we wszystkich do tego uprawnionych zakładach, co umożliwi przewoźnikom zamawianie usług w każdym z państw Unii (szczególnie ważne dla wagonów towarowych);
- b) zapewnienie bezpieczeństwa ruchu poprzez spełnienie rygorystycznych wymagań związanych z utrzymaniem pojazdów w dobrym stanie technicznym.

Nowe zasady mają doprowadzić m.in. do usprawnienia ruchu międzynarodowego i wzajemnego uznawania przez przedsiębiorstwa kolejowe kompetencji odnośnie do usług świadczonych w zakresie utrzymania taboru. W efekcie powinno to również doprowadzić do powstania rynku usług w zakresie utrzymania taboru zarówno na w poszczególnych państwach członkowskich, jak i na obszarze całej Unii.[5].

Prawną podstawą do unifikacji prawa w zakresie warunków utrzymania taboru kolejowego jest dyrektywa 2008/57 nowelizująca poprzednie dyrektywy o interoperacyjności kolei konwencjonalnych i dużych prędkości, której artykuł 1 określa, że jej celem: „(...) ustanowienia warunków, które mają być spełnione w celu osiągnięcia na terytorium Wspólnoty interoperacyjności kolei w sposób zgodny z przepisami dyrektywy 2004/49/WE (o bezpieczeństwie kolei). Warunki te dotyczą projektowania,

budowy, dopuszczenia do eksploatacji, modernizacji, odnowienia, eksploatacji i utrzymania części tego systemu oddawanych do eksploatacji po wejściu w życie niniejszej dyrektywy, a także kwalifikacji zawodowych, wymagań zdrowotnych i dotyczących bezpieczeństwa dla personelu mającego udział w jego eksploatacji i utrzymaniu”.

Dyrektywa ta nakłada też obowiązek na państwa członkowskie (art. 10), że „(...) podejmą konieczne kroki, aby zapewnić, żeby elementy składowe interoperacyjności (...) były wykorzystywane na ich obszarze użytkowania – zgodnie z przeznaczeniem – oraz odpowiednio zainstalowane i utrzymywane”. W aneksie II do dyrektywy utrzymanie zostało wyszczególnione jako podsystem dla zagadnień eksploatacyjnych. W aneksie III, w którym zostały określone zasadnicze wymagania dla podsystemów dla utrzymania taboru, zostały określone następujące obszary dla regulacji:

1. Zdrowie i bezpieczeństwo: urządzenia techniczne i procedury stosowane w centrach utrzymaniowych muszą zapewniać bezpieczne funkcjonowanie podsystemu i nie mogą stanowić zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa.
2. Ochrona środowiska: urządzenia techniczne i procedury stosowane w centrach utrzymaniowych nie mogą przekraczać dopuszczalnych poziomów uciążliwości dla otaczającego środowiska.
3. Zgodność techniczna: urządzenia do prac utrzymaniowych dla taboru kolei konwencjonalnych muszą być takie, aby umożliwiały bezpieczne, zdrowe i wygodne wykonywanie przewozów przez cały park taborowy, dla którego zostały zaprojektowane.

W grudniu 2008 roku została opublikowana nowelizacja dyrektywy 2004/49 poprzez dyrektywę 2008/110. Nowa regulacja prawna w sposób zasadniczy zmienia praktykę i organizację utrzymania taboru kolejowego w Unii Europejskiej. Zasadnicze zmiany, jakie wprowadza, dotyczą warunków certyfikacji zakładów wykonujących usługi w zakresie utrzymania taboru kolejowego.[3].

System prawny w zakresie utrzymania taboru kolejowego powinien pokrywać dwa zagadnienia:

- a) autoryzację przy wprowadzaniu nowego taboru do eksploatacji (musi być przedstawiony wstępny plan utrzymania i zasady jego opracowywania);
- b) system certyfikacji zarządzania bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie kolejowym w zakresie problematyki utrzymania taboru; przedsiębiorstwo musi przedstawić – po pierwsze, swoją znajomość planu utrzymania taboru i zasad jego przygotowania oraz zdolność do zarządzania procesem utrzymania, a po drugie – zdolność do wdrażania tych zasad bezpośrednio lub poprzez subkontraktorów.

W tym systemie przedsiębiorstwo kolejowe uzyskuje możliwość zmiany zasad utrzymania taboru po wprowadzeniu go do eksploatacji w ramach zdobywanych doświadczeń eksploatacyjnych. Musi to odbywać się według klarownych, z góry ustalonych zasad.

WNIOSKI

Obowiązujące uregulowania prawne nakładają na sektor kolejowy wymagania odnośnie posiadania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem. Przewidywano, iż na rodzimym gruncie problemem może być integracja istniejących systemów, która polega zwykle na połączeniu systemów tak, aby mogły one korzystać nawzajem ze swoich zasobów. Podlegają one wtedy wspólnej certyfikacji. Jednak analizując procesy wymagane w systemie zarządzania bezpieczeństwem i systemie zarządzania utrzymaniem, szczególnie u przewoźników kolejowych, którzy będą pełniły obydwie te funkcje trudno odnieść wrażenie, że brak integracji może utrudnić funkcjonowanie tych podmiotów. Wskazane są jednak działania monitorujące, tak aby możliwa była szybka i sprawna interwencja w przypadku pojawienia się jakichkolwiek niedociągnięć.

Streszczenie

Poziom bezpieczeństwa w polskim transporcie kolejowym już od lat odbiega od standardów obowiązujących w Europie. Według informacji, którymi dysponuje Europejska Agencja Kolejowa 20% całokształtu liczby ofiar śmiertelnych wypadków, które mają miejsce na kolei w Unii Europejskiej przypada na polską sieć kolejową. Coraz większe koszty, jakie są generowane przez tego typu zdarzenia nakazują ze szczególną uwagą przyrzeć się skali wdrażania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem przez przedsiębiorstwa zajmujące się transportem kolejowym. W artykule zaprezentowano dane dotyczące specyfiki tego systemu, skalę

implementacji rozwiązań charakterystycznych dla tego systemu na polskim rynku kolejowym oraz propozycje mające na celu usprawnienie dotychczasowego procesu wdrażania elementów składających się na ten system.

The implementation of a Safety Management System in railway transport

Abstract

Level of safety in rail transport for years now deviates from the standards in Europe. According to the information at the disposal of the European Railway Agency, 20% of the overall number of victims of fatal accidents that occur on the railways in the European Union is on the Polish rail network. Increasing costs that are generated by this type of event require particular attention to take a look at the scale of the implementation of safety management system by the rail transport undertakings. The article presents data on the characteristics of this system, the scale of the implementation of the specific arrangements for this system on the Polish market, and proposals to improve the current process of implementation of items that make up the system.

BIBLIOGRAFIA

1. Chruzik K., Drzewiecki A., Wachnik A., *Wykorzystywanie metody FMEA do oceny ryzyka w MMS*. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. 2013, z. 81.
2. Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r.
3. Dyrektywa 2008/110/WE zmieniająca dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych.
4. Opracowanie własne na podstawie Raportów Rocznych Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych
5. Ryś T., Sitarz M., *Bezpieczeństwo w transporcie kolejowym*. Katowice 2012.
6. Sitarz M., Chruzik K., Mańka I., *Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem transportu kolejowego w Polsce*. Mechanika 2012, nr 14.
7. Sitarz M., Chruzik K., Wachnik A., *Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym* (11). Technika Transportu Szynowego. 2012, nr 1-2.
8. Sitarz M., Chruzik K., Wachnik A., *Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym* (10). Podmioty odpowiedzialne za utrzymanie ECM. Technika Transportu Szynowego. 2011, nr 12.