



Michał Antolak

Zachodniopomorska Federacja Stowarzyszeń
Naukowo-Technicznych NOT w Szczecinie
antolakmichal@majkoltrans.pl

Piotr Niedzielski

Akademia Pomorska w Słupsku
Instytut Bezpieczeństwa i Zarządzania
piotr.jacek.niedzielski@gmail.com

Magdalena Ziolo

Uniwersytet Szczeciński
Instytut Ekonomii i Finansów
magdalena.ziolo@usz.edu.pl

WYBRANE ASPEKTY FUNKCJONOWANIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM NA KOLEI (SMS) W POLSCE

Streszczenie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) są usystematyzowanym zbiorem zasad, procedur i reguł postępowania przy wykonywaniu działalności przedsiębiorstwa kolejowego, mającym zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa świadczonych usług. Można tu m.in. wyróżnić genezę zagrożeń, diagnozę stanu i systemu bezpieczeństwa, programowanie działań zapobiegawczych, środki poprawy, monitoring podejmowanych działań oraz ocenę ich efektywności. W zakresie szacowania ryzyka wystąpienia działań niepożądanych istnieje wiele metod mających swoje odzwierciedlenie w literaturze przedmiotu. Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie faktu, że pomimo wykorzystywania szeregu zbieżnych metod szacowania ryzyka w działalności polskich przewoźników kolejowych, występują istotne różnice w szacowaniu ryzyka mające odzwierciedlenie w dokumentacji związanej z zarządzaniem bezpieczeństwem (SMS).

Słowa kluczowe: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem, transport kolejowy.

JEL Classification: R41, N70, L90.

Wprowadzenie

Historycznie pojęcie „bezpieczeństwo” wywodzi się wprost z czasów Imperium Rzymskiego, a etymologicznie z języka łacińskiego, gdzie słowo *Se cura* znaczyło „wolny od troski”, zaś *securitas* – polityczną stabilność. Bezpieczeństwo stanowi naczelną/podstawową potrzebę człowieka i oznacza stan spokoju, pewności, stan, który jest wolny od zagrożeń [Leszczyński, 2010, s. 33]. Współ-

częście wskazuje się wiele obszarów bezpieczeństwa na różnych poziomach, np. bezpieczeństwo militarne, bezpieczeństwo ekonomiczne, bezpieczeństwo finansowe [Flejterski, Ziolo, 2015, s. 9-31], bezpieczeństwo techniczne itd. Tak więc sprawne zarządzanie bezpieczeństwem w różnych obszarach aktywności człowieka, w tym także w obszarze transportu, jest jedną z determinant rozwoju społeczno-gospodarczego na różnych poziomach, tj. lokalnym, regionalnym, narodowym i ponadnarodowym, np. na poziomie Unii Europejskiej [Niedzielski, 2013].

Zapewnienie poczucia bezpieczeństwa jest wartością nie tylko dla użytkowników transportu, w tym transportu kolejowego, ale także dla otoczenia, w którym transport funkcjonuje. Tak więc istotnymi aspektami związanymi ze sprawnym systemem zarządzania bezpieczeństwem jest poczucie braku zagrożenia i poczucie pewności bezpieczeństwa zarówno dla klientów transportu, jak i jego otoczenia.

System Zarządzania Bezpieczeństwem (*Safety Management System*, potocznie SMS) według Dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 29 kwietnia 2004 roku oznacza: „organizację i środki przyjęte przez zarządcę infrastruktury lub przedsiębiorstwo kolejowe w celu zapewnienia bezpiecznego zarządzania jego działaniem” [Dyrektywa 2004/49/UE].

Z powyższej definicji oraz treści dyrektywy 2004/49/WE wynika, że systemy zarządzania bezpieczeństwem są usystematyzowanym zbiorem zasad, procedur i reguł postępowania przy wykonywaniu działalności przedsiębiorstwa kolejowego, mającym zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa świadczonych usług. Uogólniając, na system bezpieczeństwa w transporcie kolejowym składa się geneza zagrożeń, diagnoza stanu i systemu bezpieczeństwa, programowanie działań zapobiegawczych, środki poprawy, monitoring podejmowanych działań oraz ocena ich efektywności.

System zarządzania bezpieczeństwem ma być zgodny z wymaganiami krajowych przepisów bezpieczeństwa, wymaganiami bezpieczeństwa ustanowionymi w technicznych specyfikacjach interoperacyjności (TSI) przy stosowaniu wspólnych metod oceny bezpieczeństwa (CSM). Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu z dnia 19 marca 2007 roku Prezes Urzędu Transportu Kolejowego (UTK), wydając certyfikat lub autoryzację bezpieczeństwa, dokonuje akceptacji systemu zarządzania bezpieczeństwem, czym potwierdza spełnienie przez niego wymagań prawnych [Rozporządzenie Ministra Transportu w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem, 2007].

W ogólnym ujęciu system zarządzania bezpieczeństwem powinien się składać z następujących elementów [Rozporządzenie Ministra Transportu w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem, 2007; Rozporządzenie Komisji UE 1158/2010; Rozporządzenie Komisji UE 1169/2010]:

- a) programy poprawy bezpieczeństwa,
- b) opisy procedur dla osiągnięcia celów z programów bezpieczeństwa,
- c) opisy procedur dla utrzymania infrastruktury, urządzeń do prowadzenia ruchu kolejowego oraz pojazdów kolejowych,
- d) opisy procedur i metod oceny ryzyka powstałego w wyniku prowadzonej działalności,
- e) sposób sprawowania nadzoru nad oceną ryzyka,
- f) systemy i programy szkolenia pracowników,
- g) stosowane rozwiązania umożliwiające dostęp oraz wymianę informacji związanych z bezpieczeństwem,
- h) procedury zgłaszania i dokumentowania wypadków i incydentów,
- i) postanowienia o częstotliwości i trybie audytów wewnętrznych oraz kontroli systemu bezpieczeństwa,
- j) inne postanowienia, np. w sprawie systemów alarmowania.

Ponadto systemy zarządzania bezpieczeństwem powinny być tworzone na podstawie regulacji wewnętrznych [Rozporządzenie Ministra Transportu w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem, 2007]:

1. Dla zarządcy infrastruktury dotyczących:
 - a) prowadzenia ruchu pociągów i techniki manewrowej oraz sygnalizacji,
 - b) radiołączności pociągowej,
 - c) obsługi ruchowych posterunków technicznych,
 - d) regulaminów technicznych,
 - e) obsługi przejazdów kolejowych,
 - f) urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz detekcji stanów awaryjnych taboru,
 - g) nawierzchni kolejowej, rozjazdów i obiektów inżynierskich,
 - h) przesyłek nadzwyczajnych,
 - i) wypadków i incydentów.
2. Dla przewoźników dotyczących:
 - a) eksploatacji i utrzymania pojazdów kolejowych,
 - b) prowadzenia pojazdów trakcyjnych,
 - c) zestawiania pociągów, rozmieszczania taboru i ładunku,
 - d) organizacji pracy manewrowej,
 - e) przewozu przesyłek nadzwyczajnych i towarów niebezpiecznych,
 - f) wypadków i incydentów.

1. Wdrożenie i użytkowanie Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem na kolei w Polsce

W 2006 roku na mocy Ustawy o transporcie kolejowym z 22 lipca 2006 r. wprowadzono konieczność posiadania przez przewoźnika oraz zarządcę infrastruktury systemu zarządzania bezpieczeństwem w przypadku ubiegania się o wydanie certyfikatu lub autoryzacji bezpieczeństwa [Rozporządzenie Ministra Transportu w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem, 2007]. Brak certyfikatu lub autoryzacji bezpieczeństwa w świetle obowiązującego prawa oznaczał brak możliwości prowadzenia działalności na rynku usług transportu kolejowego.

Świadectwa bezpieczeństwa wydane do lipca 2006 r. traciły ważność najpóźniej 31 grudnia 2010 r. Zarządcy infrastruktury oraz przewoźnicy kolejowi zostali zobowiązani do wystąpienia o certyfikat lub autoryzację bezpieczeństwa do 30 czerwca 2010 r. [Rozporządzenie Komisji UE 1158/2010].

Wprowadzone zmiany legislacyjne spowodowały konieczność wprowadzenia i wdrożenia do użytkowania przez przedsiębiorstwa kolejowe ich własnych systemów zarządzania bezpieczeństwem zgodnych z dyrektywą 2004/49/WE oraz krajowymi przepisami bezpieczeństwa [Sitarz, Chrużik, Mańka, 2012].

W przypadku przewoźników kolejowych posiadanie systemu zarządzania bezpieczeństwem polega na rozpoznawaniu, ocenie i analizie działań zapobiegawczych odnośnie do zagrożeń związanych z prowadzoną działalnością. W praktyce sprowadza się to do:

- przeprowadzania audytów wewnętrznych (np. w obszarze utrzymania pojazdów kolejowych),
- opracowywania rocznych planów poprawy bezpieczeństwa,
- opracowywania raportów bezpieczeństwa za dany rok,
- analizy i oceny ryzyka dla prowadzonej działalności,
- propozycji działań zapobiegawczych dla występujących zagrożeń.

1.1. Kształtowanie się wskaźników bezpieczeństwa w Polsce

Publikowane przez Państwową Komisję Badania Wypadków Kolejowych od II połowy 2007 raporty roczne z prac Komisji pozwalają na zebranie szczegółowych danych na temat wszystkich zdarzeń, wypadków i incydentów, jakie wystąpiły na kolei w Polsce. Dodatkowo Oceny Funkcjonowania Rynku Transportu Kolejowego i Stanu Bezpieczeństwa Ruchu Kolejowego w Polsce opracowywane przez Urząd Transportu Kolejowego oraz dane statystyczne dotyczące wykonanej pracy przewozowej pozwalają ocenić wpływ SMS na bezpieczeństwo transportu kolejowego.

Tabela 1. Ilość zdarzeń na sieci PKP PLK w stosunku do wykonywanej pracy przewozowej

Rok	Zdarzenia				Przewozy towarów				Przewozy pasażerskie			
	Poważne wypadki	Wypadki	Incydenty	SUMA	Praca przewozowa [mln tkm]	Masa towarów [t]	Liczba zdarzeń/Praca przewozowa [tys tkm]	Liczba zdarzeń/Masa towarów [mln t]	Praca przewozowa [mln pkm]	Liczba pasażerów [mln]	Liczba zdarzeń/Praca przewozowa [tys pkm]	Liczba zdarzeń/Liczba pasażerów [mln]
2008	149	771	419	1339	51570	276,2	25,965	4,848	20255	292,2	66,11	4,58
2009	82	788	244	1114	43601	242,8	25,550	4,588	18679	283,3	59,64	3,93
2010	65	809	245	1119	48842	235,3	22,911	4,756	17907	261,8	62,49	4,27
2011	62	815	294	1171	53974	249,2	21,696	4,699	18164	264,1	64,47	4,43
2012	1	709	244	954	48903	231,3	19,508	4,125	17860	273,9	53,42	3,48
2013	1	690	200	891	50881	233,2	17,511	3,821	16797	270,4	53,05	3,30
2014	1	670	345	1016	50007	228,9	20,317	4,439	16071	269,1	63,22	3,78
2015	2	629	521	1152	50603	224,8	22,765	5,125	17443	280,3	66,04	4,11
2016	2	688	853	1543	50620	222,2	30,482	6,944	19181	292,6	80,44	5,27
2017	4	743	1272	2019	54829	239,9	36,824	8,416	20321	303,6	99,36	6,65

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [www 1]; [www 2].

W tabeli 1 zestawiono dane dotyczące wykonanej pracy przewozowej przez przewoźników pasażerskich i towarowych oraz ilości odnotowanych w danym roku zdarzeń (poważnych wypadków, wypadków, incydentów). Dane na temat liczby zdarzeń i wykonanej pracy przewozowej jednoznacznie wskazują, że w latach 2008-2014 nastąpił systematyczny spadek zdarzeń na kolei, co można uznać za pozytywny wpływ stosowania SMS przez przewoźników. Znaczące zmniejszenie ilości poważnych wypadków kolejowych od 2012 roku jest efektem zmiany definicji tego zdarzenia. Jednakże od 2015 roku ma miejsce regularny wzrost zdarzeń niebezpiecznych w stosunku do przewożonej masy. Jest to widoczne nawet po wzięciu pod uwagę zmiany zasad prowadzenia statystyki i uwzględnieniu w niej od marca 2016 roku zdarzeń, które zaszły na bocznicach kolejowych. Prawdopodobną przyczyną tej negatywnej tendencji jest brak zmian legislacyjnych mających na celu zlikwidowanie słabych punktów Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem.

Dyrektywy oraz krajowe przepisy bezpieczeństwa nie narzucają przewoźnikom i zarządom metody oceny ryzyka występującego dla prowadzonej działalności. Dostępne są różne metody – delficka, FMEA, 635 i inne. Ze względu na skuteczność, prostotę i przejrzystość najczęściej stosowaną metodą oceny ryzyka jest metoda FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Metoda FMEA, czyli analiza błędów i skutków [Soliński, 2020], polega na wyznaczeniu wartości w skali od 1-10 dla 3 parametrów: prawdopodobieństwo wystąpienia (W), prawdopodobieństwo wykrycia (Z), skutki (S). Wartość 1 przyjmuje się dla minimalnego prawdopodobieństwa, a wartość 10 dla maksymalnego. Następnie wykonując iloczyn tych 3 wskaźników (R):

$$R = W * Z * S$$

wyznacza się wartość ryzyka R.

Tabela 2. Wartość ryzyka R

$R \leq 120$	Nie ma ryzyka wystąpienia niebezpieczeństwa
$120 \leq R \leq 150$	Należy podjąć kroki eliminujące ryzyko
$R > 150$	Zagrożenie krytyczne – należy podjąć kroki eliminujące

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: System Zarządzania Bezpieczeństwem jednego z podmiotów działającego na polskim rynku transportu kolejowego.

Zasady wyznaczania wskaźnika ryzyka metodą FMEA są opisane w normie PN-EN IEC 60812:2018-12. Jednakże nie ma określonych wartości, jakie należy przyjąć dla składowych iloczynu R. Również rozporządzenie wykonawcze Komisji UE nr 402/2013 w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, dyrektywa 2004/49/WE ani krajowe przepisy bezpieczeństwa nie regulują dokładnie zasad oceny ryzyka. Ustawodawca zostawia przewoźnikom i zarządcom infrastruktury swobodę w kwestii oceny ryzyka, narzucając jedynie konieczność przeprowadzenia fachowego osądu z wykorzystaniem specjalistycznej wiedzy kompetentnego zespołu [Rozporządzenie Komisji UE 402/2013]. Bazując na obowiązującym prawie, każdy przewoźnik/zarządca infrastruktury dokonuje indywidualnej oceny ryzyka. Ta subiektywna ocena każdego użytkownika SMS jest często przedmiotem sporów z krajowymi organami bezpieczeństwa.

W tabeli 3 zawarto wartości prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia przyjęte przez podmioty posiadające certyfikaty/autoryzacje bezpieczeństwa:

Tabela 3. Prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia

Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia (W)	Częstotliwość [1 błąd/ 1 [pociągokilometr]			Punkcja (W)
	Podmiot 1	Podmiot 2	Podmiot 3	
Niebezpieczeństwo prawie wykluczone	1/1 000 000	1/25 000	1/50 000	1
Przyczyna zagrożenia występuje bardzo rzadko	1/900 000	1/15 000	1/45 000	2
	1/800 000	1/12 500	1/40 000	3
Duże prawdopodobieństwo wystąpienia, ale bez dużego wpływu na proces	1/700 000	1/10 000	1/35 000	4
	1/600 000	1/7500	1/30 000	5
	1/500 000	1/5000	1/25 000	6
Wysoka możliwość wystąpienia zagrożenia. Przyczyna występuje regularnie	1/400 000	1/4000	1/20 000	7
	1/300 000	1/2500	1/15 000	8
Bardzo wysoka możliwość wystąpienia. Niemal pewne wystąpienie zagrożenia	1/200 000	1/1500	1/10 000	9
	1/100 000	1/1000	1/5000	10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Widoczne w tabeli 3 wartości punktów (składnik iloczynu R) różnią się dla podmiotów działających na tym samym rynku. Czynnikiem mającym wpływ na przedstawione tutaj wartości jest wielkość wykonywanej przez dany podmiot pracy przewozowej – jednakże żadne regulacje prawne nie regulują tych wartości. Powoduje to, że w tym obszarze panuje dowolność przyjmowanych wartości.

W przypadku wartości punktacji dla prawdopodobieństwa wykrycia zagrożenia (Z) oraz skutków zagrożenia (S) wszystkie trzy analizowane podmioty przyjęły identyczne wartości – w tabelach 4 i 5 zamieszczono wartości dla parametrów prawdopodobieństwa wykrycia zagrożenia (Z) i skutków wystąpienia zagrożenia (S).

Tabela 4. Prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia (Z)

Prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia (Z)	Punktacja
Bardzo duże prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Ustalenie przyczyn błędu jest pewne	1
Duże prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Ustalenie przyczyn błędu następuje na podstawie znanych czynników	2 3
Normalne prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Ustalenie przyczyny błędu opiera się na więcej wymiernych charakterystykach	4 5 6
Nieznaczne prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Ustalenie przyczyny błędu jest bardzo trudne	7 8
Bardzo małe prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Niemożliwe jest wykrycie przyczyn błędu	9 10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: System Zarządzania Bezpieczeństwem jednego z podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Tabela 5. Skutek wystąpienia zagrożenia (S)

Skutek wystąpienia zagrożenia (S)	Punktacja
Skutki wystąpienia zagrożenia nie mają znaczenia dla poziomu bezpieczeństwa. Bez kosztów	1
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być niewielkie i doprowadzić jedynie do nieznacznego obniżenia poziomu bezpieczeństwa oraz kosztów do 10 000 EUR (2) i do 50 000 EUR (3)	2 3
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być dość znaczne i doprowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. incydent, ranni) oraz kosztów do 100 000 EUR (4), do 250 000 EUR (5) i do 500 000 EUR (6)	4 5 6
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być poważne i doprowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. wypadek kolejowy, ciężko ranni) oraz kosztów do 750 000 EUR (7) i do 1 000 000 EUR (8)	7 8
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być bardzo poważne i doprowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. poważny wypadek, ofiary śmiertelne) oraz kosztów do 200 000 EUR (9) i do 2 000 000 EUR (10)	9 10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: System Zarządzania Bezpieczeństwem jednego z podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Największe różnice są widoczne w wartościach oceny dla poszczególnych ryzyk. Każdy podmiot posiadający certyfikat/autoryzację bezpieczeństwa ma obowiązek zdefiniować zagrożenia, jakie mogą wystąpić w związku z prowadzoną działalnością i większość z nich dokonuje oceny ryzyka dla tych samych zdarzeń. Mimo że korzystają z podobnego sprzętu, tej samej infrastruktury, specjalistów wyszkolonych na tym samym poziomie – mają różne wyniki. Dla zobrazowania tego zjawiska poniżej zawarto przykłady 1-4, które zaprezentowano w tabelach 6-9.

Tabela 6. Przykład 1 – Brak lub nieprawidłowe wykonanie próby hamulca –
Wartość ryzyka dla braku lub niewłaściwego wykonania próby hamulca

Podmiot	Ewentualne konsekwencje	W	Z	S	R	Zalecane środki kontroli
Podmiot 1	Wykolejenie	1	2	8	16	Brak potrzeby stosowania dodatkowych środków
Podmiot 2	Udział w zdarzeniu kolejowym, zagrożenie w ruchu	3	4	5	60	Jedna kontrola w miesiącu. Dodatkowe omówienie nieprawidłowości na pouczeniach
Podmiot 3	Zwiększone ryzyko zaistnienia wypadku/uszkodzenia pojazdu	2	2	4	16	Kontrole stanu technicznego taboru

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Ryzyko związane z brakiem lub nieprawidłowym wykonaniem próby hamulca polega na przeoczeniu przez pracownika uszkodzenia układu hamulcowego lub niewłaściwego nastawienia hamulca pojazdu. Próba hamulca jest podstawową czynnością wykonywaną przez wykwalifikowanych pracowników (rewidenci taboru/maszyniści). Najczęstszym skutkiem niedopełnienia obowiązków jest zdarzenie kolejowe (np. wykolejenie) oraz uszkodzenie pojazdu, co stanowi zagrożenie w ruchu. Dane zawarte w tabeli 6 uwidoczniają duże rozbieżności w ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia, wykrycia oraz skutków zagrożenia. Podmioty 1 i 3 oceniły ryzyko na bardzo niskim poziomie ($R = 16$), podczas gdy podmiot 2 wyznaczył wartość ryzyka prawie 4 razy większą ($R = 60$). Uwidacznia się tutaj brak ograniczeń prawnych uniemożliwiających dowolne przyjmowanie składników iloczynu R .

Tabela 7. Przykład 2 – Niestosowanie się do wskazań urządzeń sygnalizacyjnych –
Wartość ryzyka dla niestosowania się do wskazań urządzeń sygnalizacyjnych

Podmiot	Ewentualne konsekwencje	W	Z	S	R	Zalecane środki kontroli
Podmiot 1	Wykolejenie/kolizja	1	2	8	16	Brak potrzeby stosowania dodatkowych środków
Podmiot 2	Udział w zdarzeniu kolejowym, zagrożenie w ruchu	3	5	5	75	Pouczenia okresowe i bieżący nadzór przełożonego
Podmiot 3	Uszkodzenie pojazdów, nawierzchni oraz ofiary	5	3	7	105	Szkolenia i kontrole

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Ryzyko związane z niezastosowaniem się do wskazań urządzeń sygnalizacyjnych przez drużynę trakcyjną polega tutaj na przeoczeniu lub niezrozumieniu podanego sygnału. Konsekwencje wystąpienia tego zagrożenia mogą być bardzo poważne i nieść ze sobą spore szkody. W tabeli 7 zawarto wyniki ocen wykonanych przez badane podmioty. Podmiot 1 wyznaczył wartość ryzyka $R = 16$, podmiot 2 $R = 75$, a podmiot 3 $R = 105$. Widoczny tutaj rozrzut wartości ryzyka dla tego samego zagrożenia pokazuje, jak brak odgórnie narzuconych wartości współczynników wpływa na ocenę ryzyka i w skrajnym przypadku może doprowadzić do zaniżenia jego wartości. W tym wypadku taka niska wartość R powoduje, że podmiot 1 nie zakłada jakichkolwiek środków zapobiegawczych i kontrolnych, kiedy podmiot 3 zakłada przeprowadzanie kontroli i szkoleń mających na celu zapobieganie tego typu zdarzeniom.

Tabela 8. Przykład 3 – Nieprawidłowe wykonywanie prac manewrowych –
Wartość ryzyka dla nieprawidłowego wykonywania prac manewrowych

Podmiot	Ewentualne konsekwencje	W	Z	S	R	Zalecane środki kontroli
Podmiot 1	Wykolejenie	1	1	5	6	Brak potrzeby stosowania dodatkowych środków
Podmiot 2	Udział w zdarzeniu kolejowym, zagrożenie w ruchu	3	5	4	60	Pouczenia okresowe. W razie potrzeby zwiększenie ilości jazd instruktażowych
Podmiot 3	Uszkodzenia taboru, zagrożenie życia pracowników	2	6	5	60	Kontrole bieżące wykonywanych czynności

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Ryzyko związane z nieprawidłowym wykonywaniem prac manewrowych polega na przestawianiu pojazdów w sposób niezgodny z regulacjami wewnętrznymi przewoźników/zarządców infrastruktury/bocznicy kolejowych bez zachowania ogólnie przyjętych zasad bezpieczeństwa. Skutkami wystąpienia tej

nieprawidłowości mogą być szkody w infrastrukturze, taborze, ładunku oraz uszczerbek na zdrowiu lub nawet utrata życia pracowników. W tabeli 8 zawarto wyniki ocen wykonanych przez badane podmioty. Jest to kolejne ryzyko, dla którego wyznaczone przez podmioty wartości ryzyka cechuje duża różnica wartości. Dla podmiotu 1 $R = 6$, a dla podmiotów 2 i 3 $R = 60$. Różnica ta wynika z przeszacowania albo niedoszacowania ryzyka przez podmioty.

Tabela 9. Przykład 4 – Skierowanie do pracy pracowników bez wymaganych uprawnień – Wartość ryzyka dla skierowania do pracy pracowników bez wymaganych uprawnień

Podmiot	Ewentualne konsekwencje	W	Z	S	R	Zalecane środki kontroli
Podmiot 1	Wykolejenie	1	1	6	6	Brak potrzeby stosowania dodatkowych środków
Podmiot 2	Udział w zdarzeniu kolejowym, zagrożenie w ruchu	3	3	5	45	Bieżący nadzór nad uprawnieniami i rejestrami egzaminów pracowników
Podmiot 3	Zwiększone ryzyko wystąpienia wypadku, awarii pojazdu	4	2	3	24	Analiza dokumentów/ uprawnień pracowników

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem podmiotów działających na polskim rynku transportu kolejowego.

Ryzyko związane ze skierowaniem do pracy pracowników bez wymaganych uprawnień polega na niewłaściwym zaplanowaniu maszynistów lub drużyn manewrowych do wykonywanej pracy z użyciem określonego taboru. Konsekwencjami tych nieprawidłowości może być zdarzenie kolejowe lub uszkodzenie taboru. W tabeli 9 zawarto wyniki ocen ryzyka wykonanych przez badane podmioty. Podmioty określiły ryzyko na poziomach: podmiot 1 $R = 6$, podmiot 3 $R = 24$, podmiot 2 $R = 45$. Największy wpływ na poziom tego ryzyka ma czynnik ludzki. Istnieją różne sposoby zabezpieczenia się przed wystąpieniem tego zagrożenia – wewnętrzne procedury (np. z SMS), systemy zarządzania przedsiębiorstwem itp. W tym przypadku różnica wartości może wynikać z faktycznych różnic między przedsiębiorstwami w zakresie stosowanych standardów zarządzania. U jednego z podmiotów decyzja o skierowaniu pracowników do pracy może być samodzielnie podejmowana przez dyspozytora, u innego przez dyspozytora z autoryzacją szefa dyspozytury, a u innego przez algorytm komputerowy analizujący bazę dostępnych pracowników wraz z ich uprawnieniami i czasami pracy.

Podsumowanie

Wdrożenie systemów zarządzania bezpieczeństwem na kolei w Polsce miało pozytywny wpływ na spadek ilości zdarzeń (sumy poważnych wypadków, wypadków i incydentów). Jest to widoczne w statystykach zawartych w raportach rocznych publikowanych przez Państwową Komisję Badania Wypadków Kolejowych. Jednakże w ciągu ostatnich kilku lat widzimy przyrost ilości zdarzeń w stosunku do wykonywanej pracy przewozowej. Przeprowadzona analiza wykonywanych w ramach systemów zarządzania bezpieczeństwem ocen ryzyka oraz obowiązujących w obszarze bezpieczeństwa kolejowego przepisów pozwala stwierdzić prawdopodobną przyczynę zwiększenia ilości zdarzeń w Polsce. Obowiązujące w Polsce regulacje prawne odnośnie do systemów zarządzania bezpieczeństwem w niewystarczający sposób regulują zasady wyznaczania wartości ryzyka dla potencjalnych zagrożeń. Żadne z obowiązujących rozporządzeń, ustaw, dyrektyw nie reguluje szczegółowo ogólnie występujących zagrożeń w transporcie kolejowym ani zasad ich oceny. Doprowadza to do sytuacji, w której przewoźnicy i zarządcy infrastruktury osiągają bardzo różne wyniki w poziomie ryzyka dla tych samych zagrożeń w tych samych warunkach.

W celu wyeliminowania tego typu przypadków konieczne jest:

- Empiryczne określenie przez panel ekspertów zasad określania prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (W) w zależności od wielkości pracy przewozowej wykonanej przez przewoźników i zarządców infrastruktury. Widoczne w tabeli 2 wartości dla 3 badanych podmiotów nie są w żaden sposób regulowane.
- Empiryczne określenie przez panel ekspertów prawdopodobieństwa wykrycia zagrożenia. Na tę chwilę każdy przewoźnik lub zarządca infrastruktury, stosując te same metody pracy, ma różne wartości współczynnika wykrycia zagrożenia (Z) dla tych samych zagrożeń.
- Empiryczne określenie przez panel ekspertów skutków wystąpienia zagrożenia (S). Obecnie przewoźnicy i zarządcy infrastruktury dla tych samych zdarzeń przyjmują różne wartości (S), co jest widoczne w tabelach 5, 6, 7 i 8.
- Stworzenie listy stałych zagrożeń dla przewoźników i zarządców infrastruktury, które muszą być zawarte w systemach zarządzania bezpieczeństwem. Obecnie podmioty w różny sposób nazywają identyczne zagrożenia, utrudniając ich ocenę organom bezpieczeństwa.

Wyżej wymienione zmiany należy wdrożyć wyłącznie dla zagrożeń występujących dla wszystkich podmiotów objętych obowiązkiem posiadania SMS oraz niedających się na tę chwilę całkowicie wyeliminować. Doskonałym przykładem jest nieprawidłowo wykonana próba hamulca. Każdy przewoźnik prze-

prowadza próbę hamulca praktycznie w ten sam sposób. W tym wypadku należy zapobiegać dowolności w przyjmowaniu wartości współczynników przy określaniu ryzyka. Zagrożenia spowodowanego niewłaściwym wykonaniem próby hamulca obecnie nie da się całkowicie wyeliminować ze względu na błędy ludzkie – próby hamulca nie może wykonać robot ani komputer. Z tego powodu to zagrożenie powinno zostać doprecyzowane w zakresie oceny ryzyka. Aby uniknąć przeregulowania, należy pamiętać, że nie każde zagrożenie wymaga osobnych regulacji prawnych. Przykładem takiego zagrożenia jest skierowanie do pracy pracowników bez wymaganych uprawnień. Każdy podmiot może w inny sposób kontrolować ważność uprawnień pracowników. W tym wypadku można to zagrożenie całkowicie wyeliminować, np. zastępując człowieka komputerem w kwestii decyzji, który pracownik ma zostać skierowany do danej pracy. Z tego powodu to zagrożenie nie wymaga regulacji prawnych w zakresie oceny ryzyka.

Wdrożenie tych prostych zmian systemowych pozwoli na uzyskanie bardziej realnych wyników oceny zagrożeń, a tym samym pozwoli na skupienie uwagi przewoźników, zarządców oraz organów bezpieczeństwa na wspólnym i efektywnym rozwiązywaniu realnych problemów związanych z bezpieczeństwem kolei bez tworzenia zbędnych regulacji.

Literatura

- Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 95/18/WE w sprawie przyznawania licencji przedsiębiorstwom kolejowym oraz dyrektywę 2001/14/WE w sprawie alokacji zdolności przepustowej infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej oraz certyfikację w zakresie bezpieczeństwa (Dyrektywa w sprawie bezpieczeństwa kolei). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 220/2004.
- Flejterski S., Ziolo M. (2015), *Ordofinanse. W poszukiwaniu nowego ładu w nauce i praktyce finansów*, „Finanse”, nr 1, s. 9-31.
- Leszczyński M. (2010), *Bezpieczeństwo społeczne jako składnik bezpieczeństwa narodowego* [w:] P. Sienkiewicz, M. Marszałek, H. Świeboda (red.), *Metodologia badań bezpieczeństwa Narodowego. Bezpieczeństwo 2010 r.*, t. 1, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa.
- Niedzielski P. (2013), *Kreatywność i procesy innowacyjne na rynku usług transportowych. Ujęcie modelowe*, Polskie Towarzystwo Ekonomiczne Oddział w Szczecinie.
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1158/2010 z dnia 9 grudnia 2010 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do zgodności z wymogami dotyczącymi uzyskania kolejowych certyfikatów bezpieczeństwa. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 326/11.

- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1169/2010 z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do zgodności z wymogami dotyczącymi uzyskania kolejowych autoryzacji w zakresie bezpieczeństwa. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 327/13.
- Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 19 marca 2007 roku w sprawie systemu zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym. Dz.U. 2007 Nr 60, poz. 407.
- Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylające rozporządzenie (WE) nr 352/2009 (Tekst mający znaczenie dla EOG). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 121/8.
- Sienkiewicz P., Marszałek M., Świeboda H., red. (2010), *Metodologia badań bezpieczeństwa narodowego*, Tom 1, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa.
- Sitarz M., Chruzik K., Mańka I. (2012), *Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem Transportu Kolejowego w Polsce*, „Mechanika”, 109(7-M), s. 233-242.
- Soliński B., *Metody zarządzania jakością FEMA. Analiza przyczyn wadliwości i krytyczności wad*, www.zarz.agh.edu.pl/bsolinsk/fmea.html (dostęp: 10.04.2020).
- [www 1] *Statystyki przewozów pasażerskich i towarowych za lata 2007-2017*, www.utk.gov.pl/pl/raporty-i-analizy/analizy-i-monitoring (dostęp: 20.06.2019).
- [www 2] *Raporty roczne z prac Komisji Badania Wypadków Kolejowych za lata 2007-2017*, www.gov.pl/web/infrastruktura/raporty (dostęp: 15.06.2019).

SELECTED ASPECTS OF THE FUNCTIONING OF THE RAILWAY SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS) IN POLAND

Summary: Ensuring a sense of security is a value not only for transport users, including rail transport, but also for the environment in which the transport operates. Thus, important aspects related to an efficient safety management system are a sense of no threat and a sense of security certainty for both transport customers and its environment. Safety Management Systems (SMS) are a systematic set of rules, procedures and rules of conduct in the performance of a railway undertaking's activities, designed to ensure a high level of security of services rendered, where we can distinguish the genesis of threats, diagnosis of the state and security system, programming preventive measures, improvement measures, monitoring of actions taken and assessment of their effectiveness. In accordance with European Union standards, Polish rail carriers were required to implement Safety Management Systems (SMS) in their operations. The implementation of railway safety management systems in Poland had a positive effect on the decrease in the number of events (sum of serious accidents, accidents and incidents). This is evident in the statistics included in the annual reports published by the State Commission for the Investigation of Railway Accidents. However, in the last few years there has been a noticeable increase in the number of events in relation to transport performance. The analysis indicates that one of the reasons may be the fact that despite the use of a number of convergent methods for estimating the risk of transport activities in these documents (SMS),

there are significant differences in the estimation of risk, which are reflected in the documentation related to safety management (SMS), which means that carriers achieve very different risk results for the same risks under the same conditions. One of the conclusions is the proposal to create a list of permanent threats for nomenclature uniform carriers that should be included in safety management systems, which will also facilitate the assessment of the efficiency of these systems by the authorities responsible for this area in Poland.

Keywords: Safety Management Systems, rail transport.