

## Application of risk assessment methods in rail transport

Anna Stelmach<sup>1</sup>, Ignacy Góra<sup>2</sup>, Michał Zięba<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Warsaw University of Technology, Faculty of Transport

<sup>2</sup> The Office of Rail Transport

<sup>3</sup> HANTON Szalcz Zięba & Partnerzy Adwokaci i Radcowie Prawni sp.p.

**Abstract.** This article presents the safety management issue in rail transport in the context of the principles defined in the European Union regulations, i.e., the Common Safety Methods (CSM) dedicated to risk assessment. It describes regulations applicable to the risk assessment process, including risk analysis and evaluation. The most critical challenges related to the application of risk assessment methods are also presented in the article. The regulations of the European Union do not precisely define how risk assessment should be carried out in an organization. Furthermore, the legislation only requires a risk assessment process to be carried out following a change to the railway system if such a change is assessed as a 'significant change'. This aspect remains problematic in the railway system due to the considerable discretion left to the railway companies in their approach to conducting assessments of the significance of a change and the low percentage of so-called "significant changes". As shown by some railway accidents and reports of the State Commission for Investigation of Railway Accidents, omissions in the process of risk assessment and inconsistency of approach of various undertakings to analogous situations may lead to an uncontrolled increase in the level of risk in railway transport.

**Keywords:** risk management, risk in railway transport, risk assessment methods, interoperability

### 1. Wprowadzenie


System kolejowy w Polsce ulega w ostatnich latach intensywnym przeobrażeniom związanym z inwestycjami w modernizację linii kolejowych, modernizację taboru kolejowego i budową nowych typów pojazdów kolejowych eksploatowanych przez polskich przewoźników kolejowych. Dochodzi tym samym do modernizacji i budowy nowych podsystemów strukturalnych związanych z liniami kolejowymi: „infrastruktura”, „energia”, „sterowanie - urządzenia przytorowe” oraz podsystemów związanych z pojazdami kolejowymi tj. „tabor” i „sterowanie – urządzenia pokładowe”. Zmianom w podsystemach

#### Article citation information:

Stelmach, A., Góra, I., Zięba, M. (2022). Application of risk assessment methods in rail transport, WUT Journal of Transportation Engineering, 134, 7-16, ISSN: 1230-9265, DOI: [10.5604/01.3001.0015.9713](https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9713)

\*Corresponding author

E-mail address: [anna.stelmach@pw.edu.pl](mailto:anna.stelmach@pw.edu.pl) (A. Stelmach), [lirex@poczta.onet.pl](mailto:lirex@poczta.onet.pl) (I. Góra), [michal.zieba@hanton.pl](mailto:michal.zieba@hanton.pl) (M. Zięba)

ORCID iD:  [0000-0002-2301-6908](https://orcid.org/0000-0002-2301-6908) (A.Stelmach),  [0000-0003-0963-9604](https://orcid.org/0000-0003-0963-9604) (I.Góra)

Received 8 December 2021, Revised 2 January 2022, Accepted 22 January 2022, Available online 1 February 2022.

o charakterze technicznym towarzyszą zmiany w podsystemach funkcjonalnych a przede wszystkim w podsystemie: utrzymanie i ruch kolejowy [1].

W tym kontekście niezwykle istotne pozostaje prawidłowe przeprowadzanie procesu zarządzania ryzykiem związanego ze zmianami w systemie kolejowym. Zarządzanie bezpieczeństwem przez uczestników procesu transportowego w Unii Europejskiej opiera się na zarządzaniu ryzykiem w organizacji. Do zarządzania ryzykiem służą natomiast wdrożone systemy zarządzania bezpieczeństwem i systemy zarządzania utrzymaniem stanowiące zbiór procedur postępowania w oparciu o podejście systemowe i procesowe. Innymi słowy, proces zarządzania ryzykiem, w tym zarządzania ryzykiem związanym z wprowadzanymi zmianami, ma charakter podstawowy w ramach systemowego podejścia do zarządzania bezpieczeństwem przedsiębiorstwa [2]. Informacje zwrotne uzyskane w wyniku prawidłowego stosowania procedur Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Systemu Zarządzania Utrzymaniem umożliwiają identyfikowanie zagrożeń oraz podejmowanie działań zapobiegawczych eliminujących lub minimalizujących prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń potencjalnie niebezpiecznych. Informacje te mają również kluczowe znaczenia dla pozostałych procesów realizowanych w przedsiębiorstwie kolejowym. Podkreślenia wymaga również, że podejście do zarządzania ryzykiem związanym z wprowadzanymi zmianami w systemie kolei jest zestandaryzowane w całej Unii Europejskiej i przebiega w oparciu o zasady określone we Wspólnej Metodzie Oceny Bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, którą w chwili obecnej stanowi 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 [3].

## **2. Podmioty stosujące ocenę ryzyka po wdrożeniu IV pakietu kolejowego**

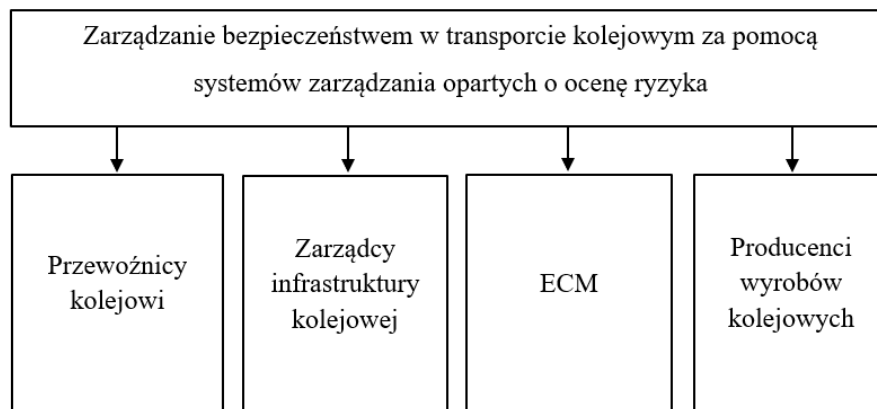
Podmiotami, które zobowiązane są do stosowania procesu zarządzania ryzykiem w toku prowadzonej działalności są:

1. Przewoźnicy kolejowi posiadający certyfikat bezpieczeństwa.
2. Zarządcy infrastruktury kolejowej posiadający autoryzację bezpieczeństwa.
3. Podmioty odpowiedzialne za utrzymanie pojazdów kolejowych, dla których wydano certyfikat podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie (ECM).
4. Producenci wyrobów kolejowych, w tym taboru kolejowego, którzy posiadają wdrożone systemy zarządzania jakością.

Zestawienie zostało również przedstawione na rys. 1.

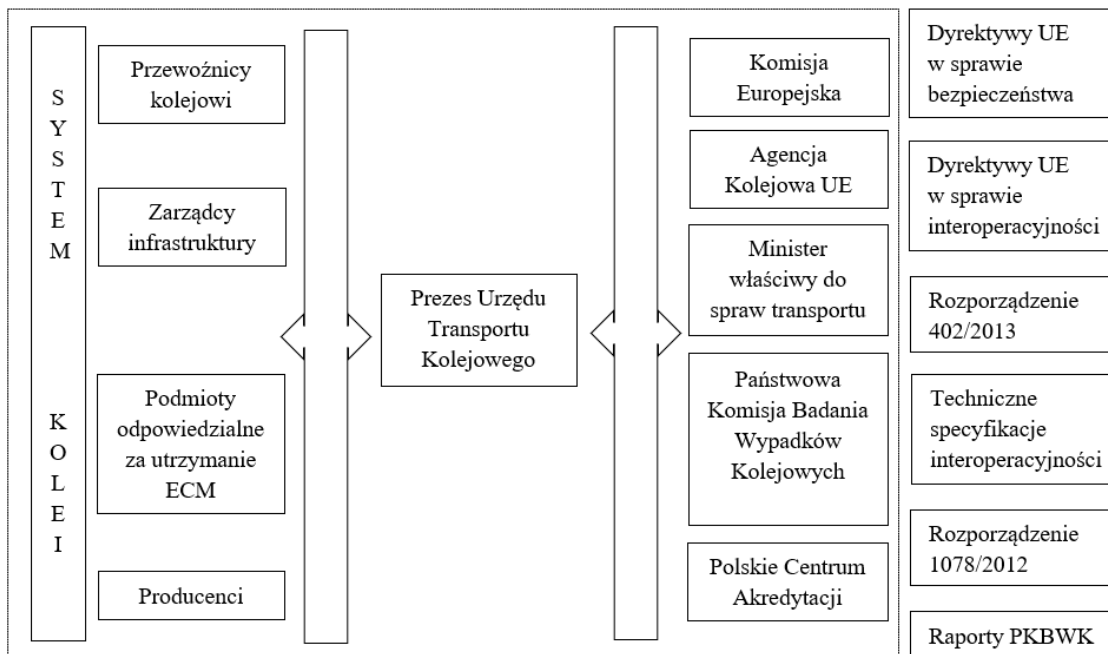
Podmioty te działają w pewnym otoczeniu regulacyjnym pozwalającym na porównywalność wyników realizowanych procesów zarządzania ryzykiem przez różne podmioty w podobnych sytuacjach. Każdy z tych podmiotów może wprowadzać zmiany w związku z wdrażaniem interoperacyjności i w konsekwencji może generować różnorodne zagrożenia związane z wprowadzaniem nowych rozwiązań technicznych. Poza wymienionymi powyżej podmiotami, w procesie zarządzania bezpieczeństwem w warunkach polskich bierze również czynny udział Prezes Urzędu Transportu Kolejowego oraz udział biorą (w sposób pośredni) instytucje kreujące rozwiązania organizacyjno-prawne i administracyjne jak np. minister właściwy do spraw transportu czy Agencja Kolejowa Unii

Europejskiej posiadająca, po wdrożeniu IV pakietu kolejowego, znaczące uprawnienia w sferze bezpieczeństwa i interoperacyjności.



Rys. 1. Zarządzanie bezpieczeństwem w warunkach polskich kolei z uwzględnieniem podmiotów zaangażowanych bezpośrednio w realizację procesu transportowego (źródło: opracowanie własne)

Na rys. 2 przedstawiono, w sposób kompleksowy, katalog podmiotów biorących udział w procesie stosowania oceny ryzyka, ustalania zasad tego procesu i jego ciągłego nadzoru. Rysunek przedstawia również strukturę wzajemnych powiązań.



Rys. 2. Powiązania między podmiotami biorącymi udział w procesie wdrażania interoperacyjności (źródło: opracowanie własne na podstawie [1], [4])

### 3. Przypadki stosowania metod oceny ryzyka

Przewoźnicy kolejowi oraz zarządcy infrastruktury budują swoje systemy zarządzania bezpieczeństwem w zgodności z Rozporządzeniem 2018/762 określającym wspólne metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do wymogów dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS). Analogicznie, Rozporządzenie 2018/779 określa ramy systemów zarządzania utrzymaniem (MMS), które wdrażane są w podmiotach odpowiedzialnych za utrzymanie pojazdów kolejowych (ECM). SMS i MMS mogą być również ze sobą zintegrowane w ramach większej struktury organizacyjnej (np. przewoźnika kolejowego, który jednocześnie pełni rolę ECM dla swoich pojazdów) i wówczas spełniać powinny jednocześnie kryteria obu ww. aktów prawnych. Odnosząc się do grupy producentów wyrobów kolejowych, wskazać należy, że zobowiązani są oni do stosowania Wspólnej Metody Oceny Bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka w przypadku wprowadzanych zmian w systemie kolei.

Stosowanie metod oceny ryzyka może mieć charakter ciągły tj. może mieć miejsce w rezultacie monitorowania realizowanych procesów lub incydentalny (w rezultacie oceny ryzyka wywołanego wdrożoną zmianą w systemie kolei) [4 – 9].

Warto podkreślić, że ISO Guide 73:2009 definiuje pojęcie „Zarządzanie ryzykiem” jako skoordynowane działania dotyczące kierowania i nadzorowania organizacją w odniesieniu do ryzyka [10]. W odniesieniu do systemu transportu kolejowego, definicja pojęcia „zarządzanie ryzykiem” zawarta została w Rozporządzeniu nr 402/2013. Przez „zarządzanie ryzykiem” należy zatem rozumieć planowe stosowanie polityki, procedur i praktyk zarządczych w ramach zadań dotyczących analizy, wyceny i nadzoru ryzyka [11]. Obie powyższe definicje są ze sobą zbieżne, przy czym definicja zawarta we Wspólnej Metodzie Oceny Bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka precyzuje, że kierowanie i nadzorowanie organizacją w odniesieniu do ryzyka to w istocie:

- analiza,
- wycena
- nadzór nad ryzykiem.

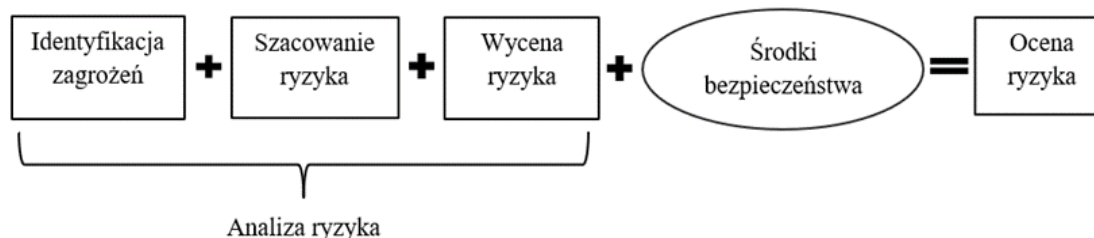
Skupiając się w niniejszym artykule na aspekcie zarządzania ryzykiem związanym z wprowadzanymi zmianami w systemie kolei w Polsce, wynikłymi m.in. z wdrażania interoperacyjnych i zharmonizowanych na poziomie unijnym rozwiązań technicznych, warto wymienić kilka przykładów takich zmian:

- budowa peronu lub budynku dworca w nowej lokalizacji w ramach istniejącej linii kolejowej,
- modernizacja linii kolejowej skutkująca podniesieniem prędkości eksploatacyjnej na danej linii,
- zmiana mocy podstacji trakcyjnej z wymianą wyłączników szybkich,
- budowa sieci trakcyjnej na odcinku dotąd niezelektryfikowanym,
- budowa nadrzędnych centrów SRK w formie Lokalnych Centrów Sterowania,
- zabudowa systemu ETCS poziomu 1 lub poziomu 2 na linii kolejowej,
- modernizacja lokomotywy lub elektrycznego zespołu trakcyjnego skutkująca podniesieniem jego parametrów konstrukcyjnych,
- zabudowanie na pojazdach trakcyjnych systemu pokładowego ETCS lub radiotelefonów w standardzie GSM-R.

W przypadku powyższych kategorii zmian o charakterze technicznym, które niewątpliwie mają wpływ na bezpieczeństwo, dochodzi do konieczności dokonania oceny znaczenia zmiany w rozumieniu Rozporządzeniu nr 402/2013. O ile dana zmiana zostanie uznana przez wnioskodawcę za zmianę znaczącą, wymagane jest wówczas przeprowadzenie procesu zarządzania ryzykiem, o którym mowa w art. 5 Wspólnej Metody Oceny Bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka. Adekwatność zastosowanego procesu zarządzania ryzykiem weryfikowana jest następnie przez akredytowaną jednostkę inspekcyjną typu Assessment Body (ang. AsBo).

Pojęcie oceny ryzyka, poglądowo zostało przedstawione na rys. 3. Poszczególne pojęcia należy rozumieć w taki sposób, że:

- analizą ryzyka jest systematyczne wykorzystywanie wszystkich dostępnych informacji do identyfikowania zagrożeń i szacowania ryzyka,
- szacowanie ryzyka to przypisanie „wag” dla konkretnych parametrów ryzyka, np. prawdopodobieństwa, skutków, wykrywalności itd. Ostatecznie, to na podstawie ww. „wag” określa się poziom ryzyka,
- wycena ryzyka to ocena, czy określony poziom ryzyka w konkretnym funkcjonującym systemie jest dopuszczalny lub czy poziom ten został przekroczony w stosunku do wartości granicznych przyjętych w organizacji (np. w strukturze przewoźnika kolejowego),
- środkami bezpieczeństwa są precyzyjne działania, podejmowane w wyniku identyfikacji zagrożenia. Środki bezpieczeństwa wdrażane są w celu utrzymania ryzyka na poziomie dopuszczalnym.



Rys. 3. Odzworowanie pełnej oceny ryzyka (opracowanie własne na podstawie [11])

#### 4. Problematyka stosowania metod oceny ryzyka w systemie kolei w Polsce – wybrane zagadnienia

W systemie kolei w Polsce można zidentyfikować następujące rodzaje i obszary ryzyka [7, 11 – 13]:

- ryzyko związane z działalnością zarządcy infrastruktury, przewoźnika kolejowego lub podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie (ECM),
- ryzyko związane z usługami utrzymania i dostarczaniem materiałów,
- ryzyko związane z zaangażowaniem wykonawców i nadzorem nad dostawcami,
- ryzyko wynikające z działań podmiotów trzecich tj. spoza systemu kolejowego,
- ryzyko wspólne np. pomiędzy przewoźnikiem a zarządcą infrastruktury,
- ryzyko powstałe po wprowadzeniu zmian,

- ryzyko klęsk naturalnych,
- ryzyko zawodowe.

Zaden obowiązujący dokument nie wskazuje wprost metody jaką powinny zastosować podmioty kolejowe w procesie analizy ryzyka (będącej jednym z elementów procesu zarządzania ryzykiem) w celu identyfikacji potencjalnych wad systemu, ustalenia przyczyn powstania tych wad oraz występowania i oszacowania skutków uszkodzeń. Najpopularniejszymi w skali europejskiej technikami stosowanymi do analizy ryzyka są [12 – 16]:

- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis),
- HAZOP (Hazard and Operability Studies),
- ETA (Event Tree Analysis),
- FTA (Fault Tree Analysis),
- burza mózgów.

W polskim systemie kolejowym, dominującą metodą wykorzystywaną do przeprowadzania analizy ryzyka stała się metoda FMEA zajmująca się przede wszystkim oceną rodzajów możliwych błędów i skutków do jakich mogą doprowadzić. Głównym założeniem metody FMEA jest przypisanie przez interdyscyplinarny zespół, powołany przez podmiot wprowadzający zmianę, zespołu liczby ryzyka R do każdego zagrożenia ujętego w Rejestrze zagrożeń. Liczba ryzyka R jest natomiast iloczynem trzech czynników:

- prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia wynikającego z danego zagrożenia P,
- potencjalnych skutków zdarzenia wynikającego z danego zagrożenia S,
- prawdopodobieństwa wykrycia danego zagrożenia [17].

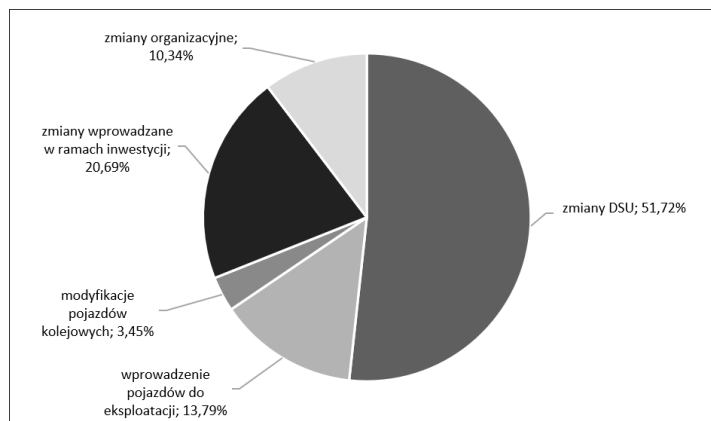
Jak zostało już wskazane powyżej, do stosowania metod oceny ryzyka dochodzi w przypadku tzw. zmian znaczących tj. w przypadku, gdy podmiot wprowadzający zmianę, w toku oceny znaczenia zmiany, uzna daną zmianę za znaczącą. Duża swoboda w interpretacji kryteriów oceny znaczenia zmiany określonych w art. 4 Rozporządzenia nr 402/2013 doprowadza jednak do niepokojąco wysokiego uznawania wprowadzanych zmian jako zmian nieznaczących tj. niewymagających zastosowania procesu zarządzania ryzykiem i stosowania jakiejkolwiek metody oceny ryzyka.

Publicznie dostępne informacje publikowane i przekazywane przez Urząd Transportu Kolejowego wskazują, że w 2017 r. zostało sporządzonych ponad 1068 ocen znaczenia zmiany przez przewoźników kolejowych, zarządców infrastruktury kolejowej oraz podmioty odpowiedzialne za utrzymanie wagonów towarowych [3]. W liczbie tej nie uwzględniono jednak ocen znaczenia zmiany przeprowadzanej przez producentów wyrobów kolejowych. Podmioty te nie posiadają, co do zasady, wdrożonych Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem lub Utrzymaniem.

Wśród wszystkich 1068 ocenionych zmian w systemie kolei, jedynie 3,5% zmian zostało ocenionych jako znaczące. Tym samym należy założyć, że jedynie w stosunku do 3,5% zmian doszło do przeprowadzenia procesu zarządzania ryzykiem. Oznacza to, że w przypadku 96,5% ocenionych zmian w systemie kolei, prawdopodobnie nie przeprowadzono procesu zarządzania ryzykiem (przy czym możliwe jest, że części zmian nieznaczących towarzyszyła ocena ryzyka, bez udziału jednak jednostki inspekcyjnej Assessment Body). Należy również przyjąć, że w przypadku wszystkich zmian zgłoszonych do Urzędu Transportu Kolejowego jako zmian mających wpływ na bezpieczeństwo doszło do wzrostu poziomu ryzyka. Brak zastosowania procesu zarządzania ryzykiem (w tym

środków mitygacji ryzyka) może natomiast powodować niekontrolowane obniżenie poziomu bezpieczeństwa w systemie kolei.

Urząd Transportu Kolejowego również w 2019 r. opublikował analogiczne dane [18]. W 2019 r. podmioty systemu kolejowego oceniły 1180 zmian, z czego 1151 (98%) było zmianami nieznaczącymi i tylko 29 (2%) znaczącymi tj. zmianami, wymagającymi przeprowadzenia oceny ryzyka i metod oceny ryzyka. Obszary systemu kolei, w których odnotowano zmiany znaczące zaznaczono na rys. 4.



Rys. 4. Udział poszczególnych rodzajów zmian znaczących wprowadzonych w systemie kolejowym w 2019 r. (opracowanie własne na podstawie [18])

Stosunkowo niski procent zmian znaczących i wynikający z tego faktu niski procent przypadków, gdy dochodzi do oceny ryzyka, powinien co do zasady, negatywnie wpływać na poziom bezpieczeństwa systemu kolejowego. Ze względu na analogiczny problem związany ze stosowaniem Rozporządzenia nr 402/2013 w innych państwach członkowskich UE, tematyka stosowania metod oceny ryzyka po wprowadzonych zmianach w systemie kolei podlega obecnie weryfikacji przez Agencję Kolejową Unii Europejskiej.

Publikowany corocznie przez Urząd Transportu Kolejowego, miernik wypadkowości wskazuje jednak na systematyczną poprawę bezpieczeństwa na polskiej sieci kolejowej co może oznaczać, że podmioty systemu kolejowego wykształciły inne (niż przewidziane w Rozporządzeniu nr 402/2013) sposoby zarządzania ryzykiem a sam proces wprowadzania ewentualnych środków kontroli ryzyka odbywa się w sposób niesformalizowany. Opisana w poprzednim zdaniu sytuacja może jednak odbić się niekorzystnie na poziomie bezpieczeństwa w następnych latach w wyniku wieloletniego kumulowania się ryzyka, które nie zostało prawidłowo i w pełni zmitygowane. Należy również wziąć pod uwagę, że w procesie zarządzania ryzykiem, zagrożenia będące efektem zdarzeń o charakterze zagrożeń typu terroryzm lub zagrożeń asymetrycznych coraz częściej występują także w zdarzeniach transportowych [19].

Na przestrzeni ostatnich lat, zidentyfikowano jednak wypadki i poważne wypadki kolejowe poddane analizie przez Państwową Komisję Badania Wypadków Kolejowych, do których doszło ze względu na zaniechania, błędy lub nieprawidłowości w toku przeprowadzenia oceny ryzyka. Jako reprezentatywne zdarzenia kolejowe, wymienić można:

- wypadek kategorii B11 z dnia 17 marca 2019 r. na szlaku Taczanów - Pleszew, tor nr 1, w km 107,985 linii kolejowej nr 272 Kluczbork – Poznań Główny,
- poważny wypadek kat. A18 zaistniały w dniu 2 listopada 2017 r. na przejeździe kolejowo-drogowym kat. „A” z zawieszoną obsługą, usytuowanym w km 37, 119 szlaku Śniardowo - Łapy w torze szlakowym nr 1, linii kolejowej nr 36: Ostrołęka Łapy,
- poważny wypadek kat. A 20 zaistniały w dniu 7 kwietnia 2017 r. na przejeździe kolejowo-drogowym kat. C zlokalizowanym na szlaku jednotorowym Ozimek - Chrzastowice, w km 56,977, linii kolejowej nr 144 Tarnowskie Góry Opole.

Mając na uwadze doniosłość zdarzeń kolejowych, do jakich mogą doprowadzić zaniechania lub błędy w stosowaniu oceny ryzyka, warte rozważenia jest, aby Krajowa Władza Bezpieczeństwa (w Polsce jest to Prezes Urzędu Transportu Kolejowego) monitorująca system kolei, wyposażona była w narzędzia administracyjne umożliwiające adekwatną reakcję na stwierdzone przez Państwową Komisję Badania Wypadków Kolejowych nieprawidłowości w toku zarządzania ryzykiem. Ustalenia Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych zawarte w raportach po zdarzeniach kolejowych, odzwierciedlają bowiem przebieg zdarzenia jak i różne rodzaje przyczyn, które doprowadziły do zdarzenia a tym samym stanowią odpowiednią podstawę do reakcji Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego. Taką reakcją o charakterze sankcyjnym mogłaby być kara administracyjna wymierzana w drodze decyzji w następstwie ustaleń Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych. W chwili obecnej, Prezes Urzędu Transportu Kolejowego dysponuje natomiast *de facto* jedynym środkiem oddziaływania tj. uprawnieniem do cofnięcia jednolitego certyfikatu bezpieczeństwa (w przypadku przewoźnika kolejowego) lub cofnięcia autoryzacji bezpieczeństwa (w przypadku zarządcy infrastruktury kolejowej), co nie zawsze stanowi adekwatną reakcję na ustalenia PKBWK potwierdzone w raporcie po wypadku. W chwili obecnej brak jest zatem w przepisach prawnych szerszego katalogu oddziaływań możliwych do zastosowania wobec takich podmiotów. Rozszerzenie katalogu środków administracyjnych stosowanych na podstawie ustaleń PKBWK, może odnieść natomiast pozytywny skutek w zakresie jakości i skuteczności stosowanych metod oceny ryzyka.

## 5. Podsumowanie

Uczestnicy systemu kolejowego tj. przewoźnicy kolejowi, zarządcy infrastruktury, podmioty odpowiedzialne za utrzymanie oraz producenci wyrobów kolejowych prowadząc swoją działalność wprowadzają liczne zmiany o charakterze technicznym i stosują przy tym zasady interoperacyjności wynikające z Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności. Związane są one przede wszystkim z modernizacjami linii kolejowych i zabudową nowych podsystemów strukturalnych na sieci kolejowej oraz modyfikacjami i modernizacjami pojazdów kolejowych poprzez na przykład wyposażanie ich w nowoczesne, cyfrowe radiotelefony GSM-R. Zmiany o charakterze technicznym dokonane w ocenianym systemie (np. zastosowanie nowego komponentu w układzie hamulcowym lokomotywy lub wagonu) doprowadzać powinny do stosowania przez podmiot wprowadzający zmianę dodatkowych środków kontroli ryzyka w obszarze utrzymania takiego pojazdu oraz prawdopodobnie w sposobie jego eksploatacji. Wprowadzenie środków kontroli ryzyka, w świetle Rozporządzenia nr 402/2013, następować powinno natomiast w wyniku uznania zmiany za



znaczącą a adekwatność zastosowanych środków kontroli ryzyka powinna być oceniona przez akredytowaną jednostkę inspekcyjną Assessment Body.

Z dostępnych danych wynika, że do przeprowadzania oceny ryzyka w wyniku zmian znaczących w rozumieniu Rozporządzenia nr 402/2013, dochodzi tylko w przypadku kilku procent ocenianych zmian w systemie kolei. Brak przeprowadzenia oceny ryzyka lub nieprawidłowości w jej toku, w pewnych okolicznościach mogą prowadzić do zdarzenia kolejowego (np. wypadku lub poważnego wypadku) co potwierdzają również raporty Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych. Zidentyfikowane przez PKBWK nieprawidłowości związane ze stosowaniem metod oceny ryzyka prowadzić mogłyby do reakcji Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego, mając na uwadze posiadane przez urząd Prezesa UTK uprawnienia. Niezbędna byłaby jednak wcześniejsza zmiana przepisów prawnych umożliwiająca lub wręcz obligująca do takiej reakcji.

Gdy jednak dochodzi do przeprowadzenia procesu oceny ryzyka w wyniku wprowadzonych zmian w systemie kolei, istotne jest aby uwzględniane były wszystkie aspekty związane ze skutkami wprowadzanej zmiany tj. aspekty techniczne, aspekty eksploatacyjne, aspekty organizacyjne, związane z czynnikiem ludzkim oraz zależności wynikające „ze styku na interfejsach”.

## Bibliografia

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/797 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei w Unii Europejskiej.
2. Sitarz, M. (2009). Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem, tom II, Teoria i Praktyka. Katowice.
3. Zięba, M. (2018). Zarządzanie ryzykiem na podstawie rozporządzenia 402/2013 w praktyce Wprowadzenie do tematyki oceny znaczenia zmiany, <https://akademia.utk.gov.pl/files/31d92e4527dc3892d00c2498271b295f.pdf> Akademia UTK.
4. Szkopiński, J. (2016). Assumptions used to develop the strategy of the interoperability implementation for the railway network managed by PKP Polish Railway Lines SA. Transp Overv - Przegląd Komunikacyjny.
5. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1078/2012 z dnia 16 listopada 2012 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do monitorowania.
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei.
7. Chruzik, K., Sitarz, M. (2010). Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem Transportu Kolejowego w Polsce. Tom III: Czynniki ludzki w profilaktyce na rzecz bezpieczeństwa transportu kolejowego. Katowice.
8. Smoczyński, P. (2018). Zarządzanie ryzykiem zagrożeń generowanych podczas eksploatacji infrastruktury kolejowej, Poznań.
9. Zięba, M. (2017). Wspólna metoda oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka. Interoperacyjność Systemu Kolei Unii Europejskiej. II Wydanie, Warszawa.
10. ISO GUIDE 73:2009 Risk management — Vocabulary.
11. 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.
12. Urząd Transportu Kolejowego (2014). Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA) opracowana w formie przewodnika.
13. Jabłoński, A., Jabłoński, M. (2018). Mechanizmy efektywnego zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym, CeDeWu.
14. Jacyna, M., Szaciłło, L. (2017). Wybrane aspekty zarządzania ryzykiem w transporcie kolejowym. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Warszawa.

15. Krystek, R. (2010). Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu. Tom II. Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa transportu, Warszawa.
16. Wyraz, E., Szkoda, M. (2017). Wymagania formalno-prawne oceny ryzyka w transporcie kolejowym, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe nr 12/2017. Radom
17. Garlikowska, J., Gondek P. (2017). Metody akceptacji ryzyka w transporcie kolejowym, Zeszyty naukowo - techniczne SITK RP, Oddział w Krakowie, Nr 2(113).
18. Urząd Transportu Kolejowego (2019). Raport w sprawie bezpieczeństwa za 2019 rok.
19. Chudzikiewicz, A., Krzyszkowski, A., Stelmach, A. (2021). Asymmetric threats in terms of safety of railway systems. *Transport Problems*, 16(3), 131–140. <http://doi.org/10.21307/tp-2021-047>

## Stosowanie metod oceny ryzyka w transporcie kolejowym

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono zagadnienie zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym w kontekście zasad określonych na poziomie Unii Europejskiej określających Wspólne Metody Bezpieczeństwa (CSM) dedykowane realizatorom procesu transportowego w systemie kolei. Opisano regulacje mające zastosowanie w procesie przeprowadzania analizy i wyceny ryzyka, składających się na ocenę ryzyka. Przedstawiono również najważniejsze wyzwania związane ze stosowaniem metod oceny ryzyka. Przepisy prawa Unii Europejskiej nie określają precyzyjnie sposobu w jaki należy przeprowadzać ocenę ryzyka w organizacji. Ponadto, przepisy te wymagają przeprowadzenia procesu oceny ryzyka po wprowadzeniu zmiany w systemie kolei jedynie w przypadku ocenienia takiej zmiany jako „zmiany znaczącej”. Ze względu na pozostawienie realizatorom procesu transportowego znacznej swobody w podejściu do przeprowadzania ocen znaczenia zmiany i niskiego odsetka tzw. „zmian znaczących” obszar ten w dalszym ciągu pozostaje problematyczny w systemie kolei. Jak pokazują niektóre zdarzenia kolejowe oraz raporty Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, zaniechania w procesie oceny ryzyka i niejednorodność podejścia różnych przedsiębiorców do analogicznych stanów faktycznych, mogą prowadzić do niekontrolowanego wzrostu poziomu ryzyka w transporcie kolejowym.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie ryzykiem, ryzyko w transporcie kolejowym, metody oceny ryzyka, interoperacyjność

