

SCENARIUSZ

oceny zmiany

dla zmiany technicznej polegającej na zabudowie systemu ERTMS/ETCS jako zmiany mającej wpływ na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Wstęp

Proces oceny zmiany, rozumiany jako ustalenie, czy zmiana wpływa na bezpieczeństwo, określenie jej znaczenia (dla zmian wpływających na bezpieczeństwo) oraz analiza ryzyka (dla zmian uznanych za znaczące), przebiega w kilku opisanych poniżej krokach.

Przedstawiony scenariusz opiera się na uproszczonym opisie podmiotu i w procesie zarządzania ryzykiem uwzględnia jedynie wybrane dane i informacje, w tym zagrożenia. Wdrażając w działaniach praktycznych zaproponowane w scenariuszu rozwiązania, należy uwzględnić specyficzne, rzeczywiste warunki i cechy systemu kolejowego podmiotu, dla którego mają być one zastosowane.

1. Ocena wpływu zmiany na bezpieczeństwo

Ocenę wpływu zmiany na bezpieczeństwo należy przeprowadzić w sposób opisany szczegółowo w publikacji Urzędu Transportu Kolejowego pt. „*Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA) opracowana w formie przewodnika*”, dostępnej na stronie [utk.gov.pl](https://www.utk.gov.pl/pl/bezpieczenstwo-systemy/zarzadzanie-bezpieczen/system-zarzadzania-bezp/przewodniki-dotyczace-c) w zakładce:

<https://www.utk.gov.pl/pl/bezpieczenstwo-systemy/zarzadzanie-bezpieczen/system-zarzadzania-bezp/przewodniki-dotyczace-c>.

Wprowadzona zmiana, polegająca na zaprojektowaniu i zabudowie zespołu przytorowego systemu ERTMS/ETCS określonego poziomu wraz z urządzeniami GSM-R, dla określonych odcinków linii kolejowych nadzorowanych przez Lokalne Centra Sterowania – objętych w ramach wprowadzanej zmiany – obszarem pełnego nadzoru systemem ERTMS/ETCS poziom 2, ma bezpośredni wpływ na poprawę bezpieczeństwa systemu kolejowego.

1.1. Ocena znaczenia zmiany

Ocenę znaczenia zmiany według kryteriów wymienionych i opisanych w art. 4 CSM RA należy przeprowadzić w sposób opisany szczegółowo w publikacji Urzędu Transportu Kolejowego pn. „*Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA opracowana w formie przewodnika*”, dostępnej na stronie [utk.gov.pl](https://www.utk.gov.pl) w zakładce wskazanej powyżej w pkt 1.

1.2. Wstępna definicja zmiany

Zmiana dotyczy zaprojektowania i zabudowy zespołu przytorowego systemu ERTMS/ETCS określonego poziomu wraz z urządzeniami GSM-R dla określonych odcinków linii

kolejowych nadzorowanych przez Lokalne Centra Sterowania wraz z obszarem pełnego nadzoru systemem ERTMS/ETCS poziom 2, mającego bezpośredni wpływ na poprawę bezpieczeństwa systemu kolejowego. Zmiana ta prowadzi także do zwiększenia stopnia wykorzystania zdolności przepustowej istniejącej linii kolejowej przez wielokrotne zwiększenie natężenia prowadzonego na tej linii ruchu kolejowego, wynikającego ze wzrostu przeciętnej prędkości handlowej pociągów przy niezmienionej prędkości konstrukcyjnej, wyrażanego liczbą par pociągów w dobie.

1.3. Kryterium „dodatkowość”

W ramach ocenianego systemu nie wystąpiły zmiany o charakterze technicznym, związane z bezpieczeństwem ocenione jako nieznaczące z punktu widzenia bezpieczeństwa transportu kolejowego. Zdaniem zespołu kryterium dodatkowości **nie ma znaczenia** dla oceny przedmiotowej zmiany.

1.4. Kryterium „skutki awarii”

Najgorszym możliwym scenariuszem, wynikającym z wprowadzonej zmiany, jest zdarzenie kolejowe spowodowane niewłaściwą konfiguracją, uszkodzeniem systemu bądź nieprzestrzeganiem zasad przez personel obsługi lub eksploatacji, polegające na kolizji lub najechaniu pociągów/pojazdów kolejowych, co z uwagi na mieszany charakter prowadzonego ruchu osobowo-towarowego oznacza poważny wypadek kolejowy z wieloma ofiarami śmiertelnymi. Kryterium to dla przedmiotowej zmiany **ma znaczenie**.

1.5. Kryterium „innowacja”

Wysoki stopień innowacyjności. System ERTMS (składający się z podsystemów ETCS poziom 2 i GSM-R) nie był dotychczas eksploatowany na sieci zarządzanej przez zarządcę infrastruktury. Wprowadzany system ETCS poziom 2 będzie pracować, opierając się na informacjach pozyskiwanych z urządzeń sterowania ruchem kolejowym warstwy podstawowej z wykorzystaniem składników interoperacyjności, tj.: Eurobalis CBR, Eurobalis CBF, koderów LEU i RBC. Kryterium **ma znaczenie** dla ocenianej zmiany.

1.6. Kryterium „złożoność”

Wysoki stopień złożoności. Analizowana zmiana jest związana z wprowadzeniem do eksploatacji dotychczas nieeksploatowanych na sieci zarządcy infrastruktury urządzeń sterowania ruchem kolejowym i urządzeń łączności, a tym samym koniecznością aktualizacji procedur związanych z obsługą techniczną i obsługą diagnostyczną systemów ETCS poziom 2, GSM-R oraz układów zasilania i kontroli zasilania. Kryterium **ma znaczenie** dla ocenianej zmiany.

1.7. Kryterium „monitoring”

Jednostki organizacyjne zarządcy infrastruktury będą monitorować system, wykorzystując podsystem TVU oraz komórkę do spraw utrzymania i diagnostyki (poprzez okresowe przeglądy i kontrole wykonywane przez pracowników funkcyjnych służb kontroli, eksploatacji, utrzymania i diagnostyki zarządcy infrastruktury) i mogą reagować na pojawiające się zagrożenia, opierając się na procedurach kontrolnych obowiązujących u zarządcy infrastruktury. Z uwagi na fakt, iż system nie był wcześniej eksploatowany na sieci zarządcy infrastruktury, kryterium **ma znaczenie** dla ocenianej zmiany.

1.8. Kryterium „odwracalność”

Wprowadzana zmiana z punktu widzenia technicznego jest w pełni odwracalna, jednak z technologicznego, ekonomicznego i eksploatacyjnego punktu widzenia powrót do systemu sprzed zmiany jest nieracjonalny i nieuzasadniony.

Powrót do stanu sprzed zmiany systemu spowodowałby przywrócenie istniejących poprzednio zagrożeń i ograniczeń eksploatacyjnych w systemie kolejowym (np. konieczność zapewnienia podwójnej obsady drużyny trakcyjnej dla jazdy pociągów z prędkością powyżej 130 km/h). W wyżej wymienionym kontekście, zdaniem zespołu kryterium odwracalności **nie ma znaczenia** dla przedmiotowej zmiany.

1.9. Podsumowanie

Zdaniem Zespołu oceniającego, z uwagi na kryteria „skutki awarii systemu”, „innowacyjność” oraz „złożoność” uznane za mające znaczenie dla oceny przedmiotowej zmiany („dodatkowość”, „monitoring”, „odwracalność” uznane za pozbawione znaczenia), przedmiotową zmianę wprowadzaną do systemu kolejowego należy uznać za **znaczącą**.

2 Proces zarządzania ryzykiem zmian uznanych za znaczące

Zarządzanie ryzykiem związanym ze zmianą uznaną za znaczącą należy przeprowadzić w sposób opisany szczegółowo w publikacji Urzędu Transportu Kolejowego pt. *„Ekspertyza dotycząca praktycznego stosowania przez podmioty sektora kolejowego wymagań wspólnej metody bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka (CSM RA) opracowana w formie przewodnika”*, dostępnej na stronie utk.gov.pl w zakładce wskazanej w pkt 1.

2.1. Definicja zmiany

Cel systemu (zamierzone przeznaczenie). Europejski System Sterowania Pociągiem **ETCS poziom 2** (ang. *European Train Control System Level 2*) jest docelowym europejskim rozwiązaniem zapewniającym bezpieczną kontrolę jazdy pociągu i stanowi podsystem Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym **ERTMS** (ang. *European Rail Traffic Management System*).

Głównym celem wdrożenia systemu ERTMS/ETCS poziom 2 na przedmiotowym odcinku linii jest zapewnienie znaczącej poprawy bezpieczeństwa ruchu pociągów i interoperacyjności kolei przez wprowadzenie zunifikowanego (interoperacyjnego) ogólnoeuropejskiego rozwiązania w zakresie podsystemu strukturalnego „sterowanie”.

Funkcje i elementy systemu, jeżeli ma to zastosowanie (w tym element ludzki, techniczny i operacyjny). Główne funkcje urządzeń przytorowych systemu ERTMS/ETCS poziom 2 to:

1. Określanie precyzyjnych „Zezwoleń na Jazdę”,
2. Współpraca z urządzeniami i systemami srk warstwy podstawowej, w celu wypracowania bezpiecznego MA -Zezwolenia na Jazdę (ang. *Movement authorities*),
3. Ciągły nadzór nad parametrami jazdy pociągów wyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS poziom 2,
4. Umożliwienie dyżurnemu ruchu przekazywania do pociągów wyposażonych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS poziom 2:

- a) informacji o ostrzeżeniach dotyczących ograniczeń prędkości jazdy,
 - b) komunikatów tekstowych,
5. Dostarczanie personelowi obsługi informacji na temat pracy wybranych składników systemu ERTMS/ETCS poziom 2.

Elementami systemu ERTMS/ETCS poziom 2 są następujące składniki interoperacyjności, tj.: Eurobalis CBR, Eurobalis CBF, kodery LEU i RBC.

W aspekcie utrzymania zmiana wiąże się ze zmianą reżimu utrzymania.

Elementami operacyjnymi i ludzkimi są: zabudowa, testowanie, udział w odbiorach, serwis, przygotowanie wytycznych do eksploatacji i utrzymania wraz z przeszkoleniem pracowników użytkownika (które leży po stronie Wykonawcy), natomiast odbiór, eksploatacja i utrzymanie leżą po stronie pracowników zarządcy infrastruktury.

Granice systemu z uwzględnieniem innych systemów, z którymi system ten wzajemnie oddziałuje. Obszar pełnego nadzoru systemu ERTMS/ETCS poziom 2 będzie tożsamy z obszarami zdalnego sterowania nadzorowanym przez Lokalne Centra Sterowania, a dodatkowo obejmie swoim zasięgiem stacje objęte nadzorem. Obszar pełnego nadzoru systemu ERTMS/ETCS będzie obejmował wszystkie tory szlakowe (dla obu kierunków jazdy) oraz wszystkie tory stacyjne na posterunkach ruchu, na których realizowane będą przebiegi pociągowe (dla obu kierunków jazdy). Granica obszaru wyposażonego w urządzenia systemu ERTMS/ETCS poziom 2 na liniach stycznych będzie tożsama z granicą obszaru zdalnego sterowania nadzorowanego przez Lokalne Centra Sterowania. Granicę obszaru systemu ERTMS/ETCS poziom 2 na liniach stycznych nieobjętych przez Lokalne Centra Sterowania stanowić będą semaforey wjazdowe z tych linii. Dodatkowo Wykonawca musi przewidzieć powiązanie i współpracę zabudowywanego systemu ERTMS/ETCS poziomu 2 z innymi, już istniejącymi, systemami ERTMS/ETCS.

Interfejsy fizyczne (systemy, z którymi system ten wzajemnie oddziałuje) i funkcjonalne:

Interfejsy fizyczne istnieją pomiędzy urządzeniami warstwy podstawowej SRK a systemem ETCS poziom 2.

Zespół zidentyfikował następujące interfejsy funkcjonalne:

1. styk przewoźnik kolejowy – zarządca infrastruktury, w tym ustalenia w zakresie rozkładu jazdy,
2. styk ruch kolejowy – ruch drogowy,
3. styk zarządca infrastruktury – ośrodek szkolenia pracowników bezpośrednio związanych z bezpieczeństwem ruchu kolejowego,
4. styk pion utrzymaniowy – pion kadrowy w zakresie rekrutacji nowych pracowników i nadzoru szkoleniowego.

Otoczeniem systemu jest istniejąca infrastruktura kolejowa, posiadająca charakterystykę zdefiniowaną w dokumentacji zarządcy infrastruktury w zakresie charakterystyk linii kolejowych.

Istniejące środki bezpieczeństwa i definicja wymogów bezpieczeństwa. Jako istniejące

środki bezpieczeństwa Zespół oceniający określił wszelkie regulacje wewnętrzne i procedury SMS obowiązujące w podmiocie kolejowym, a także adekwatne przepisy, w tym w zakresie prowadzenia szkoleń i autoryzacji na określone stanowiska pracy. Definicja wymogów bezpieczeństwa podana została w rejestrze zagrożeń.

Założenia określające progi mające zastosowanie do oceny ryzyka. Zespół ocenia przedmiotową zmianę na etapie projektowania i zabudowy.

2.2. Identyfikacja zagrożeń

Zespół przeanalizował materiał dotyczący zmiany technicznej polegającej na zaprojektowaniu i zabudowie systemu ERTMS/ETCS poziom 2/GSM-R na odcinkach linii kolejowych, realizowanego w ramach obowiązującej Umowy.

Zespół nie zidentyfikował zagrożeń związanych zasadniczo z dopuszczalnym ryzykiem. Zespół zidentyfikował następujące obszary zagrożeń związane z przedmiotową zmianą:

1. niedostateczne przeszkolenie pracowników w zakresie obsługi systemu,
2. błędy w oprogramowaniu systemu (na poziomie aplikacji zależnościowych dla poszczególnych posterunków lub na poziomie oprogramowania systemu RBC, koderów LEU, balis), niewychwycone w czasie testów wewnętrznych, testów integracyjnych i sprawdzeń komisyjnych,
3. niezgodna z projektem zabudowa hardware'u (błąd ludzki),
4. uszkodzenia balis, koderów LEU oraz okablowania,
5. błędy w oprogramowaniu systemu ERTMS/ETCS poziom 2/GSM-R, nieujawnione w czasie testów wewnętrznych, testów funkcjonalno- integracyjnych i sprawdzeń komisyjnych,
6. nieprawidłowe działanie urządzeń srk, powodujące nieoświetlenie sygnałem „Stój” na semaforze SBL odstępu, spowodowane prowadzonymi pracami budowlanymi - przy niezastosowaniu się do przepisów kolejowych,
7. nieprawidłowe zadziałanie urządzeń srk, powodujące nieostrzeżenie i niezabezpieczenie użytkowników przejazdu lub przejścia dla pieszych, spowodowane prowadzonymi pracami budowlanymi,
8. niestosowanie się wykonawcy robót do zapisów regulaminu tymczasowego prowadzenia ruchu pociągów oraz przepisów wewnętrznych zarządcy infrastruktury kolejowej, skutkujące zagrożeniem bezpieczeństwa ruchu pociągów.

Ponieważ zdaniem Zespołu oceniającego wyżej wymienione zagrożenia są stanami mogącymi prowadzić do wypadku w kontekście analizowanej zmiany, zostaną one ujęte i opisane w rejestrze zagrożeń.

2.3. Tworzenie i prowadzenie rejestru zagrożeń

Zespół oceniający zidentyfikował następujące zagrożenia związane z wprowadzaną zmianą przy uwzględnieniu ograniczeń determinujących ocenę ryzyka (etap planowania zmiany):

3. Ocena ryzyka

3.1. Wybór zasady akceptacji ryzyka

Zespół oceniający uznał, że dopuszczalność ryzyka dotyczącego zdefiniowanego systemu będzie zbadana przez zastosowanie kodeksów postępowania (tj. regulacji i norm uznanych w kolejnictwie, przepisów krajowych i regulacji wewnętrznych dostępnych dla organów oceny, adekwatnych z punktu widzenia nadzoru nad zidentyfikowanymi zagrożeniami) oraz szacowanie i wycenę jawnego ryzyka według przyjętej przez podmiot metody FMEA. Wybór zastosowanej zasady akceptacji ryzyka w odniesieniu do zagrożeń określono w rejestrze zagrożeń. W rejestrze zagrożeń wskazano również wymogi bezpieczeństwa oraz dowody ich spełnienia.

Tabela Nr 1 Ocena ryzyka dla zidentyfikowanych zagrożeń metodą FMEA

Nr	Zidentyfikowane zagrożenia	Skutek	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	P _w	P _d	P _s	RPN	Zalecane dodatkowe środki/wymogi bezpieczeństwa	Odpowiedzialny	Termin realizacji	P _w	P _d	P _s	RPN
1.	Błędy w systemie ETCS prowadzące do wystąpienia zezwolenia na jazdę w trybie Pełny Nadzór (FS) na odciek zajęty przez inny pojazd niewyposażony w system ETCS	Poważny wypadek	Szkolenie na symulatorze, autoryzacja, bieżący nadzór na podstawie (*)...	4	8	10	320	Ponowną wycenę ryzyka technicznego i operacyjnego należy przeprowadzić po wstępnej eksploatacji systemów.	Audyt, kierownik jednostki	Po oddaniu do eksploatacji wstępnej	2	3	10	60
2.	Brak funkcji RADIO-STOP dla pojazdów wyposażonych w łączność GSM-R	Poważny wypadek	Szkolenie na symulatorze, autoryzacja, bieżący nadzór na podstawie (*)...	4	7	10	280	Ponowną wycenę ryzyka technicznego i operacyjnego należy przeprowadzić po wstępnej eksploatacji systemów	Audyt, kierownik jednostki	Po oddaniu do eksploatacji wstępnej	2	6	10	120
3.	Nieodpowiednia, niedostosowana do zmienionych warunków organizacja pracy służb utrzymaniowych	Incydent	Bieżący nadzór na podstawie (*)...	5	4	4	80							
4.	Braki w szkoleniu personelu służb eksploatacyjno-utrzymaniowych	Incydent	Bieżący nadzór na podstawie (*)..., autoryzacja	3	5	4	60							
5.	Brak lub niewłaściwa autoryzacja nowego personelu służb eksploatacyjno-utrzymaniowych	Incydent	Bieżący nadzór na podstawie (*)...	5	7	6	210	Dodatkowy audyt	Audyt, kierownik jednostki	Po zmianie	3	4	6	72
6.	Niezapoznanie nowego personelu służb eksploatacyjno-utrzymaniowych z systemem zarządzania bezpieczeństwem (SMS) i jego dokumentacją	Incydent	Bieżący nadzór na podstawie (*)...	3	6	4	72							

Objaśnienia do metody FMEA (szczegóły – patrz ZAŁĄCZNIK):

RPN (0-23) – ryzyko dopuszczalne pomijalne; niewymagany zwiększony nadzór

RPN (24-63) – ryzyko dopuszczalne akceptowalne; wymagany zwiększony nadzór bezpośredniego przełożonego

RPN (64-124) – ryzyko dopuszczalne; wymagany zwiększony nadzór kierownika jednostki organizacyjnej

RPN (125-179) – ryzyko tolerowalne; należy określić dodatkowe środki kontroli ryzyka i wprowadzić je w ramach działań zapobiegawczych (kierownik jednostki organizacyjnej)

RPN (180-1000) – ryzyko nieakceptowalne; zaprzestanie prowadzenia prac lub wprowadzenie natychmiastowych działań korygujących i zapobiegawczych (kierownik jednostki organizacyjnej w porozumieniu z kierownictwem firmy lub bezpośrednie działanie kierownictwa firmy)

Tabela Nr 2 **Rejestr zagrożeń – karta oceny ryzyka dla przedmiotowej zmiany**

Lp.	Obszar ryzyka	Rodzaj zagrożenia	Źródło/ przyczyna zagrożenia	Ewentualne maksymalne skutki	Zasada akceptacji ryzyka	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	Działania mające na celu wdrożenie wymogów bezpieczeństwa	Wykazanie zgodności z wymogami/ dowody ich zrealizowania	Podmiot/ osoby odpowiedzialne	Status zagrożenia/ czy zagrożenie przeniesione do podmiotu trzeciego?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Dyżurni ruchu/ obsługa ERTMS	Nieprawidłowa obsługa urządzeń ETCS	Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, autoryzacji oraz ETCS Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Świadectwa szkoleń i egzaminów, dokumentacja autoryzacji	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony	Kontrolowalny /Nie
2.		Niewłaściwa obsługa urządzeń GSM-R	Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, RTS, autoryzacja, Instrukcje GSM-R Ad b) Szkolenie na symulatorze, autoryzacja	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Świadectwa szkoleń i egzaminów, dokumentacja autoryzacji	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony	Kontrolowalny /Nie
3.	Degradacja infrastruktury	Niewłaściwe przeprowadzenie badań diagnostycznych	Brak zasobów błąd ludzki	Incydent kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) obowiązujące Instrukcje le- Ad b) Szkolenie , autoryzacja	Ad a) Szkolenie, egzamin autoryzacyjny, analiza planów Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Świadectwa szkoleń i egzaminów, dokumentacja autoryzacji, zatwierdzenie planów	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony, kierownik jednostki	Kontrolowalny /Nie
4.		Nieprawidłowo prowadzona obsługa techniczna urządzeń	Brak zasobów Błąd ludzki	Incydent kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Obowiązujące Instrukcje le- Ad b) Szkolenie , autoryzacja	Ad a) Szkolenie, egzamin autoryzacyjny, analiza planów Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Zatwierdzenie planów, raporty z audytów	Kierownik jednostki, audytor	Kontrolowalny /Nie
5.	Nowozatrudniony personel	Nieodpowiednia, niedostosowana do zmienionych warunków organizacja pracy służb eksploatacyjno- utrzymaniowych	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Wypadek przy pracy	Jawne Ryzyko (FMEA)	Bieżący nadzór na podstawie (*)..., autoryzacja	Audyty	Zatwierdzenie planów, raporty z audytów	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony	Kontrolowalny /Nie
6.		braki w szkoleniu personelu służb eksploatacyjno- utrzymaniowych	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Incydent kolejowy	Jawne Ryzyko (FMEA)	Bieżący nadzór na podstawie (*)... i planowanie	Audyty	Świadectwa szkoleń i egzaminów, dokumentacja autoryzacji	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony	Kontrolowalny /Częściowo
7.		brak lub niewłaściwa ponowna autoryzacja personelu służb eksploatacyjno- utrzymaniowych	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Incydent kolejowy	Jawne Ryzyko (FMEA)	Bieżący nadzór na podstawie (*)..., autoryzacja	Audyty	Zatwierdzenie planów, raporty z audytów	Kierownik działu szkoleń, bezpośredni przełożony	Kontrolowalny /Nie

Lp.	Obszar ryzyka	Rodzaj zagrożenia	Źródło/ przyczyna zagrożenia	Ewentualne maksymalne skutki	Zasada akceptacji ryzyka	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	Działania mające na celu wdrożenie wymogów bezpieczeństwa	Wykazanie zgodności z wymogami/ dowody ich zrealizowania	Podmiot/ osoby odpowiedzialne	Status zagrożenia/ czy zagrożenie przeniesione do podmiotu trzeciego?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8.	Przejazdy kolejowo-drogowe	niedostosowanie do zmienionej sytuacji urządzeń zabezpieczenia na przejazdach kolejowo-drogowych, tam gdzie byłoby to wymagane	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.1744, instrukcje związane z przejazdami; Dokumentacja techniczna Ad. b) Bieżący nadzór na podstawie (*)...	Aktualizacja metryki przejazdowej, przebudowa przejazdów jeżeli uzasadniona	Zaktualizowana metryka przejazdu, protokół odbioru robót jeżeli je wykonano	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
9.		Uszkodzenie balis	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki Dewastacje	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad. b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
10.		Uszkodzenia koderów LEU	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki Dewastacje	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
11.		Odczytywanie przez urządzenia ETCS pojazdu kolejowego komunikatów z balis zainstalowanych na sąsiednim torze	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
12.		Błędy w systemie ETCS umożliwiające podanie zezwolenia na jazdę wykraczającego poza ułożoną i utwierdzoną drogę przebiegu	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
13.		Błędy w systemie ETCS prowadzące do wystąpienia zezwolenia na jazdę z prędkością wyższą niż dopuszczalna	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie

Lp.	Obszar ryzyka	Rodzaj zagrożenia	Źródło/ przyczyna zagrożenia	Ewentualne maksymalne skutki	Zasada akceptacji ryzyka	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	Działania mające na celu wdrożenie wymogów bezpieczeństwa	Wykazanie zgodności z wymogami/ dowody ich zrealizowania	Podmiot/ osoby odpowiedzialne	Status zagrożenia/ czy zagrożenie przeniesione do podmiotu trzeciego?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14.		Błędy w systemie ETCS prowadzące do wystąpienia zezwolenia na jazdę w trybie Pełny Nadzór (FS) na odciek zajęty przez inny pojazd niewyposażony w system ETCS	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	Jawne Ryzyko (FMEA)	Bieżący nadzór na podstawie (*)..., autoryzacja	Audyty, testy, powtórna ocena zmiany	Zatwierdzenie planów, raporty z: audytów, powtórnej oceny zmiany	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
15.		Brak lub uszkodzenie balis tymczasowego ograniczenia prędkości (TSR)	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki Dewastacje	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
16.		Błędy w działaniu interfejsu pomiędzy RBC a MSC (Centrala GSM-R)	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
17.		Usterki w pracy komputerowego systemu RBC	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
18.		Błędy w działaniu interfejsów urządzenia srk warstwy podstawowej – urządzenia systemu ETCS	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
19.		Błędy w działaniu interfejsu radiowego pomiędzy urządzeniami pokładowymi ETCS a RBC	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie

Lp.	Obszar ryzyka	Rodzaj zagrożenia	Źródło/ przyczyna zagrożenia	Ewentualne maksymalne skutki	Zasada akceptacji ryzyka	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	Działania mające na celu wdrożenie wymogów bezpieczeństwa	Wykazanie zgodności z wymogami/ dowody ich zrealizowania	Podmiot/ osoby odpowiedzialne	Status zagrożenia/ czy zagrożenie przeniesione do podmiotu trzeciego?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20.		Przekroczenie prędkości/odległości nadzorowanej przez system ETCS na skutek nieuprawnionego dostępu do systemu ETCS (cyberatak)	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
21.		Niewłaściwe przeprowadzenie badań diagnostycznych	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
22.		Nieprawidłowo prowadzona obsługa techniczna urządzeń	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
23.		Nieprawidłowa obsługa urządzeń ETCS	Niedopełnienie obowiązków Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, ETCS oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie

Lp.	Obszar ryzyka	Rodzaj zagrożenia	Źródło/ przyczyna zagrożenia	Ewentualne maksymalne skutki	Zasada akceptacji ryzyka	Środki/ wymogi bezpieczeństwa	Działania mające na celu wdrożenie wymogów bezpieczeństwa	Wykazanie zgodności z wymogami/ dowody ich zrealizowania	Podmiot/ osoby odpowiedzialne	Status zagrożenia/ czy zagrożenie przeniesione do podmiotu trzeciego?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24.	GSM - R	Niewłaściwa obsługa urządzeń GSM-R	Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	a) Kodeks Postępowania b) Jawne Ryzyko (FMEA)	Ad a) Dz. U. 2015.360, instrukcje: prowadzenia ruchu, sygnalizacji, GSM-R oraz autoryzacji Ad b) Szkolenie na symulatorze	Ad a) Szkolenie, egzamin, egzamin autoryzacyjny Ad b) Egzamin autoryzacyjny	Protokoły z testów odbiorów technicznych, końcowych	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
25.		Brak funkcji RADIO-STOP dla pojazdów wyposażonych w łączność GSM-R	Błąd ludzki	Poważny wypadek kolejowy	Jawne Ryzyko (FMEA)	Bieżący nadzór na podstawie (*)..., autoryzacja	Audyty, testy, powtórna ocena zmiany	Zatwierdzenie planów, raporty z: audytów, powtórnej oceny zmiany	Kierownik jednostki, komisja odbiorcza	Kontrolowalny /Nie
Objaśnienia: Dz. U. 2015.46 – rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie pracowników zatrudnionych na stanowiskach bezpośrednio związanych z prowadzeniem i bezpieczeństwem ruchu kolejowego oraz z prowadzeniem określonych rodzajów pojazdów kolejowych Dz. U 2015.360 – rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji Dz. U. 2015.1744 – rozporządzenie Ministra Infrastruktury I Rozwoju w sprawie PUK – Protokół Ustaleń Końcowych RTS – Regulamin Techniczny Stacji										

(*) (wskazówka autorów) należy wymienić procedurę/instrukcję/regulamin/wytyczne, itp., na podstawie której/go zespół oceniający stwierdza, że środki bezpieczeństwa w nich zapisane gwarantują utrzymywanie ryzyka dla zidentyfikowanego zagrożenia na poziomie dopuszczalnym.

3.2. Lista wymogów bezpieczeństwa

1. Szkolenia dyżurnych ruchu/obsługi na symulatorach,
2. Ponowna autoryzacja pracowników,
3. Dowodne zapoznanie pracowników z nową dokumentacją SMS,
4. Szkolenie pracowników w zakresie serwisowania i utrzymania zabudowanych urządzeń ETCS i GSM-R,
5. Szkolenie pracowników działu eksploatacji ze znajomości i obsługi zabudowanych urządzeń ETCS i GSM-R,
6. Odbiór zmodernizowanych urządzeń przejazdowych,
7. Aktywny udział w testach fabrycznych, technicznych, funkcjonalno-integracyjnych zabudowanych urządzeń ETCS i GSM-R,
8. Odbiór zabudowanych urządzeń ETCS i GSM-R,
9. Przekazanie do wstępnej eksploatacji zabudowanych urządzeń ETCS i GSM-R,
10. Przeprowadzenie oceny znaczenia zmiany na etapie eksploatacji wstępnej,
11. Przeprowadzenie kampanii edukacyjnej w szkołach położonych w obrębie oddziaływania linii kolejowej oraz kampanii informacyjnej, polegającej na umieszczeniu odpowiednich plakatów na wszystkich przejazdach kolejowo-drogowych i na terenie położonych w pobliżu linii kolejowej osiedli,
12. Przeprowadzenie przez zarządcę infrastruktury analizy możliwości dopuszczenia na okres przejściowy równoległego użytkowania RADIOSTOPU z systemem GSM-R lub wprowadzenia stosownych zmian w systemie GSM-R.

3.3. Wykazanie zgodności z wymogami

W rejestrze zagrożeń dla przedmiotowej zmiany Zespół określił wykazanie zgodności z wymogami bezpieczeństwa. Polega ono na przedstawieniu wszelkich zdefiniowanych w rejestrze zagrożeń dokumentów, takich jak: świadectwa odbytych szkoleń, protokoły z egzaminów, dokumentacja procesu autoryzacji pracowników, protokoły odbioru urządzeń po modernizacji, raporty z audytów.

4. Wnioski

- 4.1. Z uwagi na duży wpływ kryteriów innowacyjności, złożoności oraz skutków awarii systemu Zespół oceniający Wnioskodawcy stwierdził, iż zmiana jest zmianą znaczącą.
- 4.2. Z uwagi na znaczenie zmiany Zespół zidentyfikował najważniejsze zagrożenia wynikające z charakteru wprowadzonej zmiany.
- 4.3. Zespół określił podstawowe elementy systemu podlegające zmianie i podmioty/stanowiska odpowiedzialne za realizację zmiany w danym zakresie.
- 4.4. Zespół wskazał najważniejsze, zdaniem Zespołu, interfejsy, które wymagają nadzoru ze strony zarządcy infrastruktury.
- 4.5. Zespół stwierdził, że możliwa jest akceptacja ryzyka opierająca się na korzystaniu

z kodeksów postępowania oraz szacowaniu i wycenie jawnego ryzyka, tak aby zagwarantować kompleksowe nadzorowanie ryzyka i jego utrzymanie na dopuszczalnym poziomie.

- 4.6. W wyniku przeprowadzonej analizy (w zakresie ograniczeń determinujących ocenę ryzyka badanego systemu) dla poszczególnych zagrożeń określono potencjalne skutki wprowadzonej zmiany, środki i wymogi bezpieczeństwa oraz podmioty odpowiedzialne za ich stosowanie wraz z dokumentami to potwierdzającymi (wykazanie zgodności z wymogami bezpieczeństwa). Wynikiem tej pracy jest zaktualizowany rejestr zagrożeń.
- 4.7. Za dopuszczalne uważa się ryzyka dla zagrożeń wynikających z przedmiotowej zmiany kontrolowanych za pomocą kodeksów postępowania, uwzględniając zapisy Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) 402/2013 z dnia 30 kwietnia 2013 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka i uchylającego Rozporządzenie (WE) nr 352/2009.
- 4.8. Zespół stwierdza, iż spełnienie wskazanych w opracowaniu i ujętych w rejestrze zagrożeń wymogów bezpieczeństwa zapewni bezpieczną integrację systemu z całym systemem kolejowym.

ZAŁĄCZNIK

badanie jawnego ryzyka metodą FMEA

Tabela Nr 3 Wykaz i opis parametrów stosowanych w metodzie FMEA

Waga	Parametr wystąpienia (Pw)
1	Prawie niewyobrażalne, że zagrożenie wystąpi.
2	Bardzo małe prawdopodobieństwo. Zagrożenia nie występowały w trakcie innych, podobnych zadań realizowanych przez wykonawcę.
3	Małe prawdopodobieństwo. Występowały pojedyncze zagrożenia w trakcie innych, podobnych zadań realizowanych przez wykonawcę.
4 - 6	Średnie prawdopodobieństwo. Zagrożenia występowały czasami w trakcie innych, podobnych zadań realizowanych przez wykonawcę.
7 - 8	Duże prawdopodobieństwo. Zagrożenia występowały często w trakcie innych, podobnych zadań realizowanych przez wykonawcę.
9- 10	Bardzo duże prawdopodobieństwo. Zagrożenia występowały bardzo często w trakcie innych, podobnych zadań realizowanych przez wykonawcę.
Waga	Parametr detekcji (Pd)
1 - 2	Wykrycie zagrożenia jest pewne. Wszystkie środki kontroli ryzyka funkcjonują prawidłowo.
3 - 4	Możliwość wykrycia zagrożenia jest wysoka. Stosowane są środki kontroli ryzyka pozwalające na wykrycie zagrożenia z dużym prawdopodobieństwem. 3 – podmioty nadzorujące ryzyko mają już doświadczenie, 4 – podmioty nadzorujące ryzyko mają małe lub żadne doświadczenie.
5 - 6	Średnia wykrywalność zagrożenia. Środki kontroli ryzyka częściowo nie funkcjonują (np. są częściowo nie przestrzegane). 5 – jeszcze żadne zagrożenia się nie ziściły, 6 – dane zagrożenie już wystąpiło.
7 - 8	Wykrycie zagrożenia jest trudne. Środki kontroli nie funkcjonują (np. nie są przestrzegane). 7 – jeszcze żadne zagrożenia się nie ziściły, 8 – dane zagrożenie już wystąpiło.
9 - 10	Wykrycie zagrożenia jest niezmiernie trudne lub niemożliwe. Brak jest środków kontroli ryzyka. 9 – jeszcze żadne zagrożenia się nie ziściły, 10 – dane zagrożenie już wystąpiło.
Waga	Parametr skutków (Ps)
1	Zagrożenie nie powoduje skutków dla transportu kolejowego. Bez kosztów.
2 - 3	Zagrożenie może powodować nieznaczne ograniczenia ruchu kolejowego, nieznaczne straty ekonomiczne (2 – do 10 000 EUR, 3 – do 50 000 EUR).
4 - 6	Zagrożenie może powodować incydenty kolejowe oraz wypadki niewielkie skutki dla zdrowia osób (osoby ranne). Straty materialne (4 – do 100 000 EUR i/lub 1 osoba lekko ranna, 5 – do 250 000 EUR i/lub 2-4 osoby lekko ranne 6 – do 500 000 EUR i/lub więcej niż 4 osoby lekko ranne).
7 - 8	Zagrożenie może powodować wypadki kolejowe, poważne skutki dla zdrowia osób (osoby ciężko ranne). Straty materialne (7 – do 750 000 EUR i/lub 1 osoba ciężko ranna, 8 – do 1 000 000 EUR i/lub od 2 do 4 osób ciężko rannych).
9 - 10	Zagrożenie może powodować poważne wypadki kolejowe, poważne skutki dla zdrowia i życia osób (osoby zabite i ciężko ranne). Straty materialne (9 – do 2 Mln EUR i/lub więcej niż 4 osoby ciężko ranne, 10 – powyżej 2 Mln EUR i/lub 1 lub więcej osoba zabita).