

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	1 z 70

**PROJEKTOWANE ZMIANY
DO ROZPORZĄDZENIA
W SPRAWIE OGÓLNYCH
WARUNKÓW PROWADZENIA
RUCHU KOLEJOWEGO
I SYGNALIZACJI – OCENA
WPŁYWU NA
BEZPIECZEŃSTWO RUCHU
KOLEJOWEGO**

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	2 z 70

dr inż. Przemysław Ilczuk

Zespół roboczy:

mgr inż. Emilia Koper-Olecka

Kierownik zespołu: dr inż. Andrzej Kochan

Ministerstwo Infrastruktury (Skarb Państwa)

Zleceniodawca: Ul. Chałubińskiego 4/6

00-928 Warszawa

Nr i data zlecenia: z dnia 06.04.2023

Cel i zakres opracowania:

Ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego projektowanych zmian do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz. U. z 2015 r., poz. 360, z późn. zm.) dotyczy projektu rozporządzenia Ministra Infrastruktury zmieniającego rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji, wraz z uzasadnieniem i Oceną Skutków Regulacji.

Miejsce wykonania opracowania:

Ośrodek Certyfikacji Transportu na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej

Data wykonania opracowania:

05.07.2023

Zezwala się na kopiowanie i rozpowszechnianie wyłącznie wiernych kopii niniejszego dokumentu w całości, bez prawa wprowadzania zmian.

Łączna liczba ponumerowanych stron: 70.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	3 z 70

SPIS TREŚCI

1	Cel i zakres opracowania.....	6
2	Wykaz podstawowych skrótów i pojęć.....	7
3	Metodyka pracy.....	10
4	Identyfikacja i analiza wstępna przedmiotowych zapisów.....	12
4.1	Przedmiotowe zapisy.....	12
4.2	Zapisy związane z przedmiotem ekspertyzy.....	15
4.2.1	Rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji [5].....	15
4.2.2	Uzasadnienie [3].....	16
4.2.3	Ocena skutków regulacji [2].....	17
4.2.4	Ustawa o transporcie kolejowym [18].....	17
4.2.5	Rozporządzenie w sprawie świadectwa maszynisty [30].....	18
4.2.6	Rozporządzenie w sprawie licencji maszynisty [32].....	18
5	Wyposażenie przytorowe i pokładowe.....	19
5.1	Linia wyposażona w systemy kontrolujące czujność maszynisty (SHP) - Przypadek 1 (P1) 19	
5.2	Linia niewyposażona w systemy kontrolujące czujność maszynisty (SHP) - Przypadek 2 (P2).....	19
5.3	ERTMS/ETCS L0 - Przypadek 3 (P3).....	19
5.4	ERTMS/ETCS LSTM (LNTC) - Przypadek 4 (P4).....	20
5.5	ERTMS/ETCS L1 LS - Przypadek 5 (P5).....	20
6	Urządzenia kontrolujące czujność maszynisty stosowane w Polsce.....	22
6.1	SHP.....	22
6.1.1	Struktura systemu shp.....	23
6.1.2	Wymagania dotyczące systemu SHP.....	25
6.2	Czuwak aktywny.....	25
6.3	SIFA.....	27
6.4	Ocena urządzeń kontrolujących czujność maszynisty stosowanych w Polsce.....	28
7	Analiza doświadczeń zagranicznych.....	29
8	Stanowiska podmiotów ws. przedmiotowych zmian.....	38

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	4 z 70

8.1	Stanowiska do Projektu z 2022 roku [1].....	38
8.1.1	ZZDR PKP (Związek Zawodowy Dyżurnych Ruchu PKP))[22]	38
8.1.2	CEMET S.A. [22]	38
8.1.3	POLREGIO S.A. [22]	38
8.1.4	PKP PLK S.A. [22].....	38
8.1.5	UTK (Urząd Transportu Kolejowego) [22]	39
8.1.6	FZZK (Federacja Związków Zawodowych Kolejarzy) [22].....	39
8.1.7	MSWiA (Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji) [21]	39
8.2	Stanowiska do projektu z 2018 roku.....	40
8.2.1	ZNPK (Związek Niezależnych Przewoźników Kolejowych) [23]	40
8.2.2	IGTL (Izba Gospodarcza Transportu Lądowego) [24]	40
8.2.3	Fundacja Pro Kolej [25].....	41
8.2.4	UTK (Urząd Transportu Kolejowego) [26]	41
9	Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11]..	43
9.1	Identyfikacja kluczowych stwierdzeń w Sprawozdaniu [11].....	44
9.2	Analiza kluczowych stwierdzeń w Sprawozdaniu [11]	44
10	Identyfikacja, analiza i ocena ryzyka zagrożeń.....	46
10.1	Statystyki.....	46
10.2	Założenia.....	48
10.3	Metoda	51
11	Wyniki pracy.....	55
11.1	Wyniki analizy FMEA.....	55
11.1.1	Wnioski z analizy – ogólne.....	57
11.1.2	Wnioski z analizy – Przypadek 1 i 4.....	57
11.1.3	Wnioski z analizy – Przypadek 2 i 3.....	58
11.1.4	Wnioski z analizy – Przypadek 5.....	59
11.2	Rekomendacje.....	61
11.2.1	Rekomendacje w zakresie projektowanych zmian	61
11.2.2	Rekomendacje w zakresie Uzasadnienia do proponowanych zmian	62
11.2.3	Rekomendacje w zakresie Oceny skutków Regulacji.....	63
11.2.4	Rekomendacje pozostałe.....	63



Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	5 z 70

12	Podsumowanie	66
13	Załączniki	68
14	Bibliografia.....	68
15	Spis rysunków i tabel	70

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	6 z 70

1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsza ekspertyza, zgodnie z OPZ [4] ma na celu kompleksową ocenę wybranych projektowanych zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji opublikowanym w Dzienniku Ustaw z 2015 r., pod poz. 360, nowelizowanym poprzez rozporządzenia o metrykach: Dz.U. z 2015 r. poz. 1476, Dz.U. z 2016 r. poz. 1849, Dz.U. z 2019 r. poz. 964, Dz.U. z 2019 r. poz. 2352 (zwanym dalej Rozporządzeniem w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji) [5], **pod kątem ich wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego** w przypadku wejścia tych przepisów w życie.

Projektowane zmiany opisane są w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji - Projekt z dnia 03.08.2022 r.” [1], zwanym dalej Projektem lub Projektem rozporządzenia.

Ocena obejmowała będzie również uzasadnioną rekomendację dotyczącą:

- wprowadzenia projektowanych zmian w życie,
- niewprowadzania ich w życie lub
- wprowadzenia w życie w zmodyfikowanej (zaproponowanej w niniejszej ekspertyzie) formie.

Oceni, będzie podlegało projektowane nowe brzmienie: § 21 ust. 4 pkt 1 i 1a, § 21a i § 30d Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – nazywanych dalej przedmiotowymi zapisami.

Projektowane nowe brzmienie przedmiotowych zapisów dotyczy umożliwienia stosowania jednoosobowej obsługi trakcyjnej (jednego maszynisty w kabinie) do prowadzenia pojazdu z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS lub z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM (NTC) lub w poziomie 1 LS.

Jedynym kryterium niniejszej analizy jest aspekt wpływu zmiany na bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	7 z 70

2 WYKAZ PODSTAWOWYCH SKRÓTÓW I POJĘĆ

TABELA 1. WYKAZ PODSTAWOWYCH SKRÓTÓW I SKRÓTOWCÓW STOSOWANYCH W DOKUMENCIE.

Skrót/skrótowiec	Rozwinięcie
ATP	Ang. Automatic Train Protection - Automatyczne zabezpieczenie pociągu
CA	Czuwak aktywny
ERTMS	Ang. European Rail Traffic Management System – Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym
ETCS	Ang. European Train Control System – Europejski System Sterowania Pociągami
FMEA	Ang. Failure Mode and Effect Analysis – analiza przyczyn i skutków uszkodzeń
L0	Poziom 0 systemu ERTMS/ETCS
L1 LS	Poziom 1 tryb LS systemu ERTMS/ETCS
LS	Ang. Limited Supervision - Ograniczony nadzór
LSTM (LNTC)	Poziom STM (NTC ¹) systemu ERTMS/ETCS
OPZ	Opis Przedmiotu Zamówienia
OSR	Ocena skutków regulacji
shp	Samoczynne hamowanie pociągu
SPAD	Ang. Signals Passed at Danger – minięcie (przejechanie) miejsca niebezpiecznego
SS	Subset
STM	Ang. Specific Transmission Module – Specyficzny Moduł Transmisyjny
UTK	Urząd Transportu Kolejowego

¹ Nazwa poziomu w drugim i trzecim zestawie specyfikacji określonym w TSI CCS [37]

TABELA 2. WYKAZ PODSTAWOWYCH POJĘĆ STOSOWANYCH W DOKUMENCIE.

Pojęcie	Definicja
CA	System kontroli czujności maszynisty, opisany szerzej w rozdziale 6.2, opracowanie własne
Dwuosobowa drużyna trakcyjna	Dwóch maszynistów albo maszynista i pracownik posiadający licencję maszynisty będący w trakcie szkolenia w celu uzyskania świadectwa maszynisty po odbyciu stażu stanowiskowego przy naprawie i utrzymaniu taboru, czynnościach rewidenta i maszynisty oraz odbyciu szkolenia praktycznego, posiadający udokumentowaną znajomość linii kolejowych na trasie danego pociągu oraz umiejętność zatrzymania pociągu, w tym wykonania hamowania nagłego, opracowanie własne na podstawie [5].
ERTMS/ETCS	Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym/Europejski System Sterowania Pociągiem, system zdefiniowany w TSI CCS [37] o określonej funkcjonalności i konfiguracji urządzeń pokładowych i przytorowych – zależnej od poziomu, będący podstawowym środkiem prowadzącym do wdrożenia interoperacyjności, opracowanie własne
ERTMS/ETCS L0	Poziom 0 systemu ERTMS/ETCS, w którym pojazd wyposażony jest w urządzenia pokładowe systemu, lecz linia nie jest wyposażona w część przytorową systemu, opisany szerzej w rozdziale 5.3, opracowanie własne
ERTMS/ETCS L1 LS	Poziom 1 systemu ERTMS/ETCS – tryb ograniczonego nadzoru przez system, opisany szerzej w rozdziale 5.5, opracowanie własne
ERTMS/ETCS STM (NTC)	Poziom systemu ERTMS/ETCS, w którym pojazd posiada moduł STM i operuje po infrastrukturze wyposażonej w systemy narodowe, opisany szerzej w rozdziale 5.4. W 2 i 3 zestawie specyfikacji poziom ten określany jest jako NTC (ang. National Train Control), opracowanie własne na podstawie [13].
FMEA	Metoda analizy i oceny ryzyka zagrożeń określająca procedurę analizy rodzajów i skutków uszkodzeń, opracowanie własne
Jednosobowa drużyna trakcyjna	Maszynista, opracowanie własne na podstawie [5]
Poziom ERTMS/ETCS	Poziom określający zasady współpracy pomiędzy urządzeniami przytorowymi oraz pokładowymi. Poziom ERTMS/ETCS determinuje minimalne wyposażenie przytorowe oraz pokładowe. Specyfikacje poszczególnych poziomów przedstawione są w odpowiednim wydaniu SS26 [14][15][16]. Opracowanie własne na podstawie [13][14][15][16].
SHP	System kontroli czujności maszynisty, opisany szerzej w rozdziale 6.1, opracowanie własne

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	9 z 70

SIFA	System kontroli czujności maszynisty, opisany szerzej w rozdziale 6.3, opracowanie własne
Urządzenia kontrolujące czujność maszynisty	Środki techniczne mające na celu okresową kontrolę czujności maszynisty, opracowanie własne

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego			
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	10 z 70

3 METODYKA PRACY

Ekspertyza realizowana będzie zgodnie z metodyką opisaną w niniejszym rozdziale.

W pierwszej kolejności zostanie zidentyfikowane dotychczasowe brzmienie przepisów oraz brzmienie przedmiotowych paragrafów po uwzględnieniu projektowanych zmian Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji oraz identyfikacja argumentów przedstawionych w ocenie skutków regulacji [2] oraz uzasadnieniu [3]. Na podstawie zidentyfikowanych zapisów zostanie przeprowadzona wstępna analiza przedmiotowych zmian określonych w Projekcie [1]. Zidentyfikowane zostaną także zapisy związane z przedmiotem ekspertyzy.

W kolejnym rozdziale opisane zostanie syntetycznie wyposażenie przytorowe i pokładowe w zakresie rozwiązań kontrolujących czujność maszynisty i systemu ERTMS/ETCS w przypadku poziomów: L0, LSTM(NTC), L1 tryb LS.

Następnie opisane zostaną urządzenia kontrolujące czujność maszynisty stosowane w Polsce (SHP, CA, SIFA) wraz z syntetyczną oceną ich funkcjonalności.

W kolejnym kroku dokonana zostanie analiza doświadczeń zagranicznych dotyczących aspektu maksymalnej prędkości prowadzenia pojazdu bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS w przypadku jednoosobowej obsługi trakcyjnej (jednego maszynisty w kabinie). Analiza zostanie przeprowadzona dla krajów, w których stosowane są systemy kontroli czujności maszynisty o funkcjonalności zbliżonej do SHP.

W kolejnym kroku zestawione zostaną dostępne stanowiska i opinie podmiotów na temat przedmiotowych zmian ujętych w Projekcie rozporządzenia [1] – co ma na celu zebranie argumentów przytaczanych przez interesariuszy opowiadających się za bądź przeciw zmianom opisanym w Projekcie [1] i ewentualne wykorzystanie tych argumentów w analizie FMEA.

Analizie poddane będą również zapisy Sprawozdania ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11] w celu identyfikacji potencjalnych aspektów związanych z przedmiotem niniejszej ekspertyzy oraz jako źródło informacji dla określenia rangi prawdopodobieństwa danego zdarzenia.

Jako kolejny etap ekspertyzy zostanie przeprowadzona identyfikacja, analiza i ocena ryzyka zagrożeń związanych z implementacją zmian opisanych w Projekcie [1]. Analiza i ocena ryzyka zagrożeń zostanie przeprowadzona dla wszystkich przypadków wynikających z ocenianych zapisów w Projekcie [1]. Do identyfikacji przyczyn zagrożeń zakłada się wykorzystanie założeń Diagramu Ishikawy. Do analizy i oceny ryzyka zagrożeń zakłada się wykorzystanie metody FMEA. W ramach identyfikacji, analizy i oceny zagrożeń zakłada się dyskusję z przedstawicielami grupy zawodowej maszynistów.

Jako punkt odniesienia – kryterium akceptacji ryzyka zagrożeń, przyjmuje się poziom ryzyka zagrożeń dla jednoosobowej obsługi trakcyjnej i prędkości 130 km/h – dla każdego przypadku wyposażenia przytorowego i pokładowego, o którym mowa w rozdziale 5. Analiza wykazać ma czy poziom ryzyka zagrożeń po wprowadzeniu zmiany będzie większy – i jeśli tak – o ile od poziomu obecnego.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	11 z 70

W analizie skupiono się na zagrożeniach wynikających wprost ze zwiększenia prędkości prowadzenia pociągu ze 130 km/h do 160 km/h.

Dla każdego z przypadków zostaną sformułowane wnioski z analizy.

W kolejnym etapie zostaną podsumowane wyniki przeprowadzonej analizy i oceny wpływu analizowanych zmian na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. Ponadto, na podstawie przeprowadzonych analiz zostaną sformułowane rekomendacje – wraz z ich uzasadnieniem – dotyczące:

- wprowadzenia projektowanych zmian w życie,
- niewprowadzania ich w życie lub
- wprowadzenia w życie w zmodyfikowanej formie.

W przypadku rekomendacji wprowadzenia zapisu w zmienionej formie – zostanie ona zaproponowana przez autorów.

Ostatnim krokiem będzie sformułowanie wniosków i podsumowania dotyczącego rozważań.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	12 z 70

4 IDENTYFIKACJA I ANALIZA WSTĘPNA PRZEDMIOTOWYCH ZAPISÓW

4.1 PRZEDMIOTOWE ZAPISY

W tabeli 3 zidentyfikowano:

- a. dotychczasowe brzmienie analizowanych zapisów [5],
- b. brzmienie analizowanych zapisów zaproponowane w Projekcie rozporządzenia [1],
- c. brzmienie analizowanych zapisów po wprowadzeniu zmian, o których mowa w [1] (zapis jednolity).

Przedmiotowe zapisy dotyczą możliwości podniesienia dopuszczalnej prędkości prowadzenia pojazdu szynowego bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS lub z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM (NTC) lub w poziomie 1 LS, przy jednoosobowej drużynie (obsłudze) trakcyjnej (jeden maszynista w kabinie) do 160 km/h.

Dotychczasowa prędkość dopuszczalna przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej i w przypadku braku systemu ERTMS/ETCS - 130 km/h ma w pewnym znaczeniu genezę historyczną. Wywodzi się ona z zakresu obowiązków obsługi, stanu techniki i parametrów linii kolejowych aktualnych w latach 80-ych minionego wieku. Dotychczasowa prędkość nie wynikała z badań, czy analiz.

Niniejsza ekspertyza jest m.in. odpowiedzią na oczekiwania rynku kolejowego w zakresie przeprowadzenia niezależnej oceny wpływu proponowanych zmian na bezpieczeństwo ruchu kolejowego.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	13 z 70

TABELA 3 IDENTYFIKACJA PRZEDMIOTOWYCH ZAPISÓW W DOTYCHCZASOWYM BRZMIENIU I PO WPROWADZENIU ZMIAN DO ROZPOWRZĄDZENIA.

Paragraf	Brzmienie w [5] ²	Brzmienie w [1]	Brzmienie po wprowadzaniu zmiany, o której mowa w [1]
§ 21 ust. 4 pkt 1 i 1a	<p>§ 21. 4. Jednoosobową obsługę trakcyjną stosuje się:</p> <p>1) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 130 km/h i z pojazdami trakcyjnymi wyposażonymi przynajmniej w jeden rodzaj urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiołączności pociągowej, przy czym, jeżeli urządzenia kontrolujące czujność maszynisty w pojeździe trakcyjnym nie wymagają współpracy z urządzeniami przytorowymi, jednoosobową obsługę można stosować także na liniach niewyposażonych w te urządzenia;</p> <p>1a) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 130 km/h z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM lub w poziomie 1 LS;</p>	<p>W § 21:</p> <p>a) w ust. 4 w pkt 1 i 1a wyrazy „130 km/h” zastępuje się wyrazami „160 km/h”;</p>	<p>§ 21. 4. Jednoosobową obsługę trakcyjną stosuje się:</p> <p>1) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h i z pojazdami trakcyjnymi wyposażonymi przynajmniej w jeden rodzaj urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiołączności pociągowej, przy czym, jeżeli urządzenia kontrolujące czujność maszynisty w pojeździe trakcyjnym nie wymagają współpracy z urządzeniami przytorowymi, jednoosobową obsługę można stosować także na liniach niewyposażonych w te urządzenia;</p> <p>1a) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM lub w poziomie 1 LS;</p>
§ 21a	<p>§ 21a. Prowadzenie pociągu z prędkością przekraczającą 130 km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej może odbywać się wyłącznie pod pełnym nadzorem czynnego i sprawnie działającego systemu ERTMS/ETCS, jeżeli pociąg jest wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS:</p>	<p>w § 21a we wprowadzeniu do wyliczenia wyrazy „130 km/h” zastępuje się wyrazami „160 km/h”;</p>	<p>§ 21a. Prowadzenie pociągu z prędkością przekraczającą 160 km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej może odbywać się wyłącznie pod pełnym nadzorem czynnego i sprawnie działającego systemu ERTMS/ETCS, jeżeli pociąg jest wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS:</p> <p>1) poziom 1 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1,</p>

²Brzmienie w zakresie przedmiotowych zapisów [6][7][8][9][10] jest tożsame.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	14 z 70

Paragraf	Brzmienie w [5] ²	Brzmienie w [1]	Brzmienie po wprowadzaniu zmiany, o której mowa w [1]
	<p>1) poziomu 1 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1,</p> <p>2) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 2,</p> <p>3) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1, jeśli urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS pociągu przystosowane są również do pracy w poziomie 1</p> <p>– z zastrzeżeniem § 30d.</p>		<p>2) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 2,</p> <p>3) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1, jeśli urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS pociągu przystosowane są również do pracy w poziomie 1</p> <p>– z zastrzeżeniem § 30d.</p>
§ 30d	<p>§ 30d. W przypadkach niespełnienia warunków, o których mowa w § 21a, § 30a ust. 1 i § 30c, prowadzenie pociągu nie może odbywać się z prędkością przekraczającą:</p> <p>1) 160 km/h przy dwuosobowej obsłudze trakcyjnej;</p> <p>2) 130 km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej.</p>	<p>§ 30d otrzymuje brzmienie:</p> <p>„§ 30d. W przypadkach niespełnienia warunków, o których mowa w § 21a, § 30a ust. 1 i § 30c, prowadzenie pociągu nie może odbywać się z prędkością przekraczającą 160 km/h.”;</p>	<p>§ 30d. W przypadkach niespełnienia warunków, o których mowa w § 21a, § 30a ust. 1 i § 30c, prowadzenie pociągu nie może odbywać się z prędkością przekraczającą 160 km/h.</p>

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego		
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja 1
Data wydania	05.07.2023	Strona 15 z 70

4.2 ZAPISY ZWIĄZANE Z PRZEDMIOTEM EKSPERTYZY

W niniejszym podrozdziale zidentyfikowano zapisy Rozporządzenia [5] związane z przedmiotem ekspertyzy oraz przytoczono najważniejsze zapisy Uzasadnienia [3] dla zmiany rozporządzenia oraz Ocenę skutków regulacji [2].

4.2.1 ROZPORZĄDZENIE W SPRAWIE OGÓLNYCH WARUNKÓW PROWADZENIA RUCHU KOLEJOWEGO I SYGNALIZACJI [5]

Zgodnie z treścią tekstu jednolitego Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji [6] §21:

1. *Obsadę pociągu stanowi drużyna pociągowa, w skład której wchodzi drużyna trakcyjna oraz drużyna konduktorska lub tylko drużyna trakcyjna. W razie potrzeby w skład obsady pociągu mogą wchodzić również pracownicy obsługi technicznej i utrzymania porządku.*
2. *Drużyna trakcyjna może być jedno- lub dwuosobowa; w razie potrzeby drużyna trakcyjna może składać się z większej liczby osób.*
3. *Szczegółowe warunki dotyczące obsady pociągu określa przewoźnik kolejowy w przepisach wewnętrznych”.*

Zgodnie z nowelizacją o metryce Dz.U. z 2019 r., poz. 964 [9] §21:

„2a. W skład dwuosobowej drużyny trakcyjnej wchodzi dwóch maszynistów albo maszynista i pracownik posiadający licencję maszynisty będący w trakcie szkolenia w celu uzyskania świadectwa maszynisty po odbyciu stażu stanowiskowego przy naprawie i utrzymaniu taboru, czynnościach rewidenta i maszynisty oraz odbyciu szkolenia praktycznego, posiadający udokumentowaną znajomość linii kolejowych na trasie danego pociągu oraz umiejętność zatrzymania pociągu, w tym wykonania hamowania nagłego, z zastrzeżeniem ust. 2b i 2c.

2b. Dwuosobowa drużyna trakcyjna pociągów prowadzonych pojazdami trakcyjnymi jednokabinowymi charakteryzującymi się ograniczoną widocznością szlaku z kabiny maszynisty i nieposiadającymi urządzeń technicznych umożliwiających obserwację szlaku może być ustalona zgodnie z ust. 2a albo składać się z maszynisty i pracownika zatrudnionego na stanowisku, o którym mowa w art. 22d ust. 1 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, z wyłączeniem pomocnika maszynisty pojazdów trakcyjnych. Pracownik ten powinien posiadać udokumentowaną znajomość przepisów prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji oraz umiejętność zatrzymania pociągu, w tym wykonania hamowania nagłego.

2c. Do zadań pracownika, o którym mowa w ust. 2b, należy wspomaganie maszynisty obsługującego pojazd kolejowy w zakresie obserwacji szlaku oraz informowanie maszynisty o zauważonych zagrożeniach.”,

„4a. Przepis ust. 4 pkt 1 nie dotyczy pociągów prowadzonych pojazdami trakcyjnymi jednokabinowymi charakteryzującymi się ograniczoną widocznością szlaku z kabiny maszynisty i nieposiadającymi urządzeń technicznych umożliwiających obserwację szlaku.”

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego		
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja 1
Data wydania	05.07.2023	Strona 16 z 70

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż szczegółowe zadania i odpowiedzialności drużyny trakcyjnej określane są na poziomie danego przewoźnika kolejowego.

§30a 1. Na odcinkach linii kolejowych wyposażonych w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1 lub poziomu 2 wszystkie sygnały i wskaźniki odnoszące się do jazdy pociągu z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS należy objąć tym systemem.

§30c 1. Na odcinkach linii kolejowych wyposażonych w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS ograniczenia prędkości stał i doraźne wprowadza się:

- 1) Za pomocą odpowiednich balis – w przypadku systemu ERTMS/ETCS poziomu 1LS lub poziomu 1;*
- 2) Poprzez Centrum Sterowania Radiowego (RBC) albo, jeżeli nie ma takiej możliwości, za pomocą odpowiednich balis – w przypadku systemu ERTMS/ETCS poziomu 2.*

2. Niezależnie od sposobu wprowadzania do systemu ERTMS./ETCS ograniczeń prędkości o którym mowa w ust. 1, miejsce obowiązywania ograniczeń prędkości osygnalizowuje się dodatkowo zgodnie z przepisami działu III dotyczącymi ograniczeń prędkości.

§20.8 W przypadkach szczególnych, takich jak uszkodzenie urządzeń kontrolujących czujność maszynisty albo urządzeń radiołączności, przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej, kierownik pociągu na wezwanie maszynisty powinien zająć miejsce w kabinie sterowniczej. W przypadku braku kierownika pociągu maszynista ma obowiązek doprowadzić pociąg do najbliższej stacji. Dalszy sposób postępowania określa przewoźnik kolejowy w przepisach wewnętrznych.

4.2.2 UZASADNIENIE [3]

Wg [3] likwidacja stanowiska pomocnika maszynisty ma z kolei konsekwencje takie, że do obsługi pociągów poruszających się z prędkością powyżej 130 km/h wymagana jest obecność dwóch maszynistów lub maszynisty i pracownika w trakcie nabywania uprawnień maszynisty. Są to zapisy wprowadzone w latach 90-ych ubiegłego wieku i nie wynikają one z żadnych badań i analiz. Zgodnie z Uzasadnieniem [3] nie ma podstawy prawnej do utrzymywania zasady, aby jednoosobowa obsługa trakcyjna mogła być realizowana jedynie do prędkości 130 km/h. W 2015 roku wprowadzono do Rozporządzenia przepisy dotyczące prędkości maksymalnych przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z zastosowaniem systemu ETCS.

Likwidacja stanowiska pomocnika maszynisty powoduje, że dla obsługi pojazdów z prędkością większą niż 130 km/h (a mniejszą niż 160 km/h) przewoźnicy zmuszeni są zatrudniać dodatkowego pracownika o kompetencjach i uprawnieniach zbliżonych do maszynistów, co pogłębia problem braków kadrowych, ale również podnosi koszt obsługi trakcyjnej.

W Uzasadnieniu [3] zwraca się uwagę na wyposażenie pojazdów w dwa rodzaje urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiołączności pociągowej. Podkreśla się również zwiększenie ich zaawansowania technicznego, choć należałoby mówić o wzroście ich niezawodności.

Zwraca się również uwagę na to, iż aktualnie realizowane są już szkolenia maszynistów z zastosowaniem symulatorów jazdy – w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego		
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja 1
Data wydania	05.07.2023	Strona 17 z 70

Zdaniem autorów niniejszej ekspertyzy istotne w Uzasadnieniu [3] jest to, że zastosowanie podwójnej obsady dla prędkości większej niż 130 km/h nie wynika z żadnych prowadzonych badań i analiz. Nie zidentyfikowano źródeł potwierdzających i argumentujących to, że zwiększenie dopuszczalnej prędkości przy jednoosobowej obsłudze obniża poziom bezpieczeństwa.

Kwestia ekonomiczna, związana z potencjalnym zmniejszeniem problemu braków kadrowych wśród maszynistów po wprowadzeniu w życie proponowanych zmian nie podlega ocenie w ramach niniejszej ekspertyzy.

4.2.3 OCENA SKUTKÓW REGULACJI [2]

Projekt zmiany Rozporządzenia [1] ma na celu dostosowanie przepisów do obecnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego.

Problem związany z niedostosowaniem jednoosobowej obsługi trakcyjnej do obecnych uwarunkowań został rozwiązany przez zmianę prędkości w § 21 ust. 4 pkt 1 i 1a, § 21a oraz § 30d - zwiększono maksymalną prędkość ze 130 km/h do 160 km/h przy której pociąg może być prowadzony jednoosobową obsługą trakcyjną bez systemu ERTMS/ETCS.

W rozdziale 2 OSR [2] napisane jest: „Nie ma możliwości osiągnięcia celu projektu za pomocą innych środków niż zmiana rozporządzenia”. Alternatywą w przedmiotowym zakresie jest wyposażenie pojazdów trakcyjnych w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS, co w sensie ogólnym sukcesywnie się dzieje, natomiast jest procesem czasochłonnym i kosztownym.

W dokumencie zwrócono uwagę, że każdy z krajów samodzielnie określa zasady związane z przedmiotem ekspertyzy.

Zwraca się również uwagę na pozytywny wpływ proponowanych zmian na zarządców infrastruktury i przewoźników i przyczynienie się do ograniczenia problemu braków kadrowych wśród maszynistów niemniej nie jest to kryterium analizowane w ramach niniejszej ekspertyzy.

4.2.4 USTAWA O TRANSPORCIE KOLEJOWYM [18]

Art. 18. 1. Dokumentami uprawniającymi maszynistę do prowadzenia pojazdu kolejowego są licencja maszynisty oraz świadectwo maszynisty.

Art. 22. 1. Prezes UTK jest organem właściwym do wydawania, przedłużania ważności, zawieszania, przywracania i cofania licencji maszynisty oraz aktualizacji danych zawartych w licencji maszynisty i wydawania jej wtórników.

Art. 22.b 2. Świadectwo maszynisty uprawnia do prowadzenia pociągu lub pojazdu kolejowego u przewoźnika kolejowego lub zarządcy, który je wydał, w ramach określonej kategorii uprawnień i jest ważne na określonej w nim infrastrukturę kolejową oraz określony typ pojazdu

Ustawa określa zasady organizowania egzaminu na licencję i świadectwo maszynisty.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	18 z 70

4.2.5 ROZPORZĄDZENIE W SPRAWIE ŚWIADECTWA MASZYNISTY [30]

Rozporządzenie [30] określa wymagania w zakresie szkoleń, zasad okresowego sprawdzania wiedzy i umiejętności dla maszynistów. W zakresie znajomości linii kolejowej Rozporządzenie wymaga znajomości następujących zagadnień:

- warunki eksploatacji linii kolejowej, w tym zmiany toru i zasady prowadzenia ruchu jednokierunkowego,
- dokumenty zarządcy infrastruktury dotyczące linii kolejowej w zakresie obowiązującym na stanowisku maszynisty,
- tory, które mogą być wykorzystane do danego rodzaju przewozów,
- obowiązujące zasady prowadzenia ruchu pociągów oraz system sygnalizacyjny,
- system blokady liniowej i związane z nim przepisy,
- nazwy stacji kolejowych, ich położenie na linii kolejowej, warunki widoczności stacji i nastawni,
- sygnalizacja przejściowa między różnymi systemami sterowania ruchem kolejowym lub systemami zasilania trakcyjnego,
- ograniczenia prędkości dla różnych kategorii prowadzonych pociągów,
- profile topograficzne,
- szczególne warunki hamowania na liniach kolejowych o stromym nachyleniu,
- szczególne właściwości eksploatacyjne, w tym specjalne sygnały, znaki i warunki odjazdu.

Rozporządzenie [30] określa także wymagania związane z umiejętnościami i wiedzą w zakresie:

- przepisów bezpieczeństwa,
- prowadzenia pociągu,
- występujących nieprawidłowości,
- postępowaniu w przypadku zdarzeń kolejowych,
- zasad sygnalizacji.

Rozporządzenie [30] określa także liczbę godzin prowadzenia pojazdu kolejowego dla poszczególnych kategorii świadectwa maszynisty.

Należy zaznaczyć, że w Rozporządzeniu [30] usunięto zapisy o potrzebie prowadzenia karty znajomości szlaku, o której mowa w [31]: „Przewoźnik kolejowy i zarządca infrastruktury prowadzi dla każdego maszynisty szczegółowy wykaz obejmujący linie kolejowe i odcinki linii kolejowych, wchodzące w skład infrastruktury kolejowej, o której mowa w ust. 1 pkt 1, wraz ze wskazaniem dnia ostatniej jazdy w czynnej kabinie pojazdu kolejowego z napędem w każdym miesiącu roku kalendarzowego (karta znajomości szlaku).”

4.2.6 ROZPORZĄDZENIE W SPRAWIE LICENCJI MASZYNISTY [32]

Rozporządzenie [32] określa m.in. zakres wiedzy i umiejętności objętych szkoleniem niezbędnym do uzyskania licencji maszynisty. Dotyczą one zagadnień:

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	19 z 70

- specyfiki i środowiska pracy maszynisty, w tym jego roli i odpowiedzialności oraz wymagań zawodowych i predyspozycji niezbędnych do wykonywania pracy na tym stanowisku,
- technologii transportu kolejowego, w tym przepisów bezpieczeństwa i eksploatacji kolei,
- infrastruktury kolejowej,
- radiołączności pociągowej,
- wiedzy o pociągach, ich składach oraz wymagań technicznych dotyczących lokomotyw, zespołów trakcyjnych, wagonów osobowych i towarowych oraz innego rodzaju taboru kolejowego,
- zagrożeń występujących w ruchu kolejowym,
- podstawowych zasad fizyki,
- sygnalizacji kolejowej.

5 WYPOSAŻNIE PRZYTOROWE I POKŁADOWE

W rozdziale opisano syntetycznie wyposażenie przytorowe i pokładowe istotne z punktu widzenia przedmiotu ekspertyzy – dla poszczególnych przypadków objętych analizą.

5.1 LINIA WYPOSAŻONA W SYSTEMY KONTROLUJĄCE CZUJNOŚĆ MASZYNISTY (SHP) - PRZYPADEK 1 (P1)

Przypadek 1 (P1):

W takim przypadku linia wyposażona jest w urządzenia przytorowe kontrolujące czujność maszynisty – rezonatory shp oraz pojazd wyposażony jest w część pokładową systemu shp. Ponadto pojazd wyposażony jest w dodatkowy system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA). Przypadek ten nie obejmuje sytuacji pojazdu wyposażonego w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS.

5.2 LINIA NIEWYPOSAŻONA W SYSTEMY KONTROLUJĄCE CZUJNOŚĆ MASZYNISTY (SHP) - PRZYPADEK 2 (P2)

Przypadek 2 (P2):

W takim przypadku mamy do czynienia z sytuacją, gdzie brak jest w torze urządzeń kontroli czujności maszynisty (rezonatory shp), zaś funkcja ta realizowana jest dzięki występowaniu systemu kontroli czujności na pojeździe (np. CA, SIFA). Przypadek ten nie obejmuje sytuacji pojazdu wyposażonego w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS.

5.3 ERTMS/ETCS L0 - PRZYPADEK 3 (P3)

Przypadek 3 (P3):

W systemie ERTMS/ETCS L0 obszar nie jest wyposażony w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS, zaś pojazd poruszający się w obszarze wyposażony jest w urządzenia pokładowe systemu. W poziomie ERTMS/ETCS L0 realizowana jest funkcja nadzoru

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	20 z 70

prędkości maksymalnej dla obszaru niewyposażonego (zmienna narodowa V_NVUNFITTED). W poziomie ERTMS/ETCS 0 system nie zapewnia sygnalizacji kabinowej – przeniesienia wskazań sygnalizatorów i wskaźników do kabiny maszynisty. Maszynista zobowiązany jest do obserwowania wskazań sygnalizatorów i wskaźników i prowadzenia pojazdu zgodnie z sygnalizacją przytorową i obowiązującymi przepisami.

5.4 ERTMS/ETCS LSTM (LNTC) - PRZYPADEK 4 (P4)

Przypadek 4 (P4):

W systemie ERTMS/ETCS LSTM(NTC) obszar wyposażony jest w systemy narodowe, zaś pojazd poruszający się w obszarze wyposażony jest w moduł STM stanowiący interfejs do systemów narodowych i umożliwiającą pobieranie z nich danych.

W poziomie LSTM (NTC) urządzenia pokładowe nie realizują funkcji nadzoru nad pociągiem oraz nie zapewniają sygnalizacji kabinowej – przeniesienia wskazań sygnalizatorów i wskaźników do kabiny maszynisty. Maszynista zobowiązany jest do obserwowania wskazań sygnalizatorów i wskaźników i prowadzenia pojazdu zgodnie z sygnalizacją przytorową i zasadami określonymi dla systemów narodowych.

5.5 ERTMS/ETCS L1 LS - PRZYPADEK 5 (P5)

Przypadek 5 (P5):

W systemie ERTMS/ETCS L1 tryb LS obszar jest wyposażony w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS – balisy i kodery LEU, przekazujące informacje w określonych lokalizacjach do kabiny maszynisty, zaś pojazd poruszający się w obszarze wyposażony jest w urządzenia pokładowe systemu, umożliwiające odczyt informacji z balis.

W poziomie L1 tryb LS do kabiny maszynisty przekazywana jest informacja o posiadanym zezwoleniu na jazdę i obliczane są profile dynamiczne. System zapewnia funkcję sygnalizacji kabinowej – przeniesienia wskazań sygnalizatorów i wskaźników do kabiny maszynisty, przy czym zakres tej informacji jest zależny od konkretnej implementacji.

Tryb LS charakteryzuje się tym, że system ERTMS/ETCS nie posiada informacji o stanie niektórych sygnalizatorów w obszarze. W trybie LS balisy są umieszczane przed wybranymi sygnalizatorami i mogą przekazywać wybrane informacje/sygnały prezentowane na sygnalizatorze. Jednak szczegółowe zasady budowania konfiguracji systemu ERTMS/ETCS L1 LS nie są narzucone – brak jest ogólnych zasad obligujących do wyposażenia w urządzenia systemu ERTMS/ETCS określonych sygnalizatorów. Maszynista zobowiązany jest do obserwowania wskazań sygnalizatorów i wskaźników i prowadzenia pojazdu zgodnie z sygnalizacją przytorową. W L1 LS prędkość ograniczona jest wartością zmiennej narodowej V_NVLIMSUPERV.

Tak jak wspomniano powyżej konfiguracja systemu ERTMS/ETCS L1 LS może być zróżnicowana. W roku 2020 na zlecenie UTK realizowana była ekspertyza, której celem było określenie optymalnego sposobu wdrożenia ERTMS/ETCS L1 LS w Polsce. W ramach ekspertyzy zaproponowano trzy warianty. Na potrzeby niniejszej analizy przyjęto jeden z nich,

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego		
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja 1
Data wydania	05.07.2023	Strona 21 z 70

rekomendowany przez UTK [35], opisany poniżej. Analiza i ocena ryzyka zagrożeń wymaga pewnych doprecyzowań (założeń) dla takiej konfiguracji. Założenia te opisano w rozdziale 10.2 niniejszej ekspertyzy.

UTK rekomenduje wdrożenie ERTMS/ETCS L1 LS w wariantcie przewidującym [35]:

- ostrzeżenie komunikatem tekstowym o zbliżaniu się do:
 - sygnalizatorów blokady liniowej,
 - tarcz ostrzegawczych,
 - tarcz ostrzegawczych przejazdowych.
- oraz nadzorowanie braku przejechania sygnału zabraniającego w miejscach szczególnie niebezpiecznych tzn. przy mijaniu semaforów:
 - wjazdowych,
 - wyjazdowych
 - i drogowskazowych.

Zgodnie z rekomendacją [35] systemem ERTMS/ETCS L1 LS miałyby być objęte również sygnalizatory wskazujące sygnał „Stój” ustawione z lewej lub prawej strony toru, strzegące wjazdu pociągu z toru przeciwnego do zasadniczego. W tym wariantcie maszynista otrzymywałby komunikat tekstowy o zbliżaniu się do semafora, który musiałby potwierdzić, a następnie system nadzorowałby, czy przejazd nie nastąpił na sygnale zabraniającym. W przypadku pominięcia sygnału „stój” wdrażane byłoby hamowanie awaryjne.

Uwaga, wariant ten nie obejmuje funkcji nadzorowania prędkości!

Ponadto UTK zwraca uwagę na to, że dla określonych linii kolejowych lub większych stacji węzłowych, dla których należałoby wprowadzić wyższy poziom bezpieczeństwa, zarządca infrastruktury powinien każdorazowo rozważyć wdrożenie wariantu przewidującego także nadzorowanie prędkości w obrębie stacji oraz na dojeździe do niej (między tarczą ostrzegawczą a odpowiadającym jej semaforem). W tej sytuacji system nadzorowałby hamowanie do ograniczenia lub miejsca zatrzymania (sygnału zabraniającego), a także nie pozwalał na przekroczenie dopuszczalnej prędkości [35].

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	22 z 70

6 URZĄDZENIA KONTROLUJĄCE CZUJNOŚĆ MASZYNISTY STOSOWANE W POLSCE

6.1 SHP

W Polsce w szerokim zakresie są stosowane urządzenia samoczynnego hamowania pociągu SHP realizującego funkcję punktowego oddziaływania w relacji tor – pojazd w celu przekazywania maszyniście informacji o zbliżaniu się do semaforów wjazdowych, tarcz ostrzegawczych, tarcz ostrzegawczych przejazdowych oraz miejsc niebezpiecznych jak również mijaniu semaforów wjazdowych i drogowskazowych. SHP kontroluje czujność maszynisty, lecz nie przekazuje informacji o wskazaniu sygnalizatora.

Urządzenie SHP składa się z części pojazdowej (aparatu głównego, w tym generatora SHP, czujnika pojazdowego, tzw. ELM, wyposażenia kabinowego, interfejsu do układu hamulcowego) oraz części przytorowej (rezonatory torowe, tzw. ELM torowy), stanowiące miejsca oddziaływania punktowego. W tych punktach występuje oddziaływanie w celu kontroli czujności maszynisty.

Zasada działania SHP polega na zjawisku sprzężenia indukcyjnego dwóch równoległych obwodów rezonansowych, umieszczonych na pojeździe i w torze, powstającego w chwili przejechania pojazdu trakcyjnego wyposażonego w czujnik lokomotywowy (ELM) nad rezonatorem torowym. Generator umieszczony w lokomotywie wytwarza sygnał o częstotliwości 1000Hz który przekazywany jest do czujnika lokomotywowego. Przemieszczenie się czujnika pokładowego zainstalowanego na przejeżdżającym pojeździe nad rezonatorem torowym powoduje obniżenie się napięcia poniżej określonego progu na aktywnym elektromagnesie lokomotywowym, co zostaje wykryte przez detektor oraz spowoduje wdrażanie przez urządzenie sekwencji ostrzegania. Po włączeniu sygnalizacji optycznej (zapalenia się lampek) maszynista ma możliwość użycia odpowiedniego przycisku czujności w kontrolowanym przez urządzenie przedziale czasowym, co spowoduje powrót systemu do stanu zasadniczego. Brak reakcji maszynisty po zapaleniu się lampek sygnalizacyjnych spowoduje po określonym czasie zadziałania sygnalizacji akustycznej (buczka), jeżeli maszynista w ustalonym czasie obsługi przycisk czujności, nastąpi powrót urządzenia do stanu zasadniczego (jeśli nadal jest wykrywane obniżenie napięcia na elektromagnesie, wtedy zostanie wyłączona sygnalizacja akustyczna, a lampki pozostają zaświecone). W przypadku nie użycia przycisku czujności wdrażane jest hamowanie pociągu.

Jeżeli po włączeniu buczka maszynista w czasie krótszym od 2 s naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery przestają wysyłać do przetwornicy sygnały sterujące, przestaje być zasilany moduł przekazników i zanika napięcie na elektrozaworze EV.

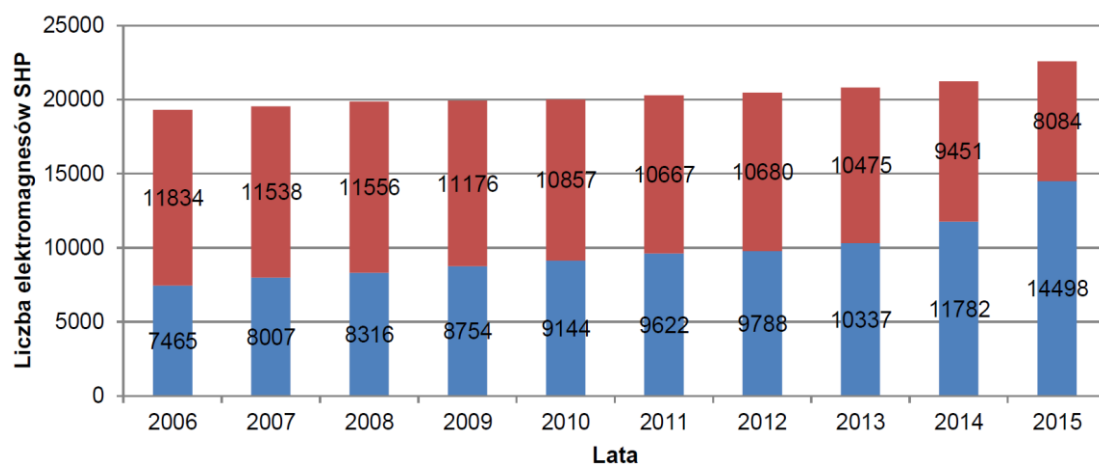
Następuje nagłe hamowanie pociągu.

W system SHP wyposażona jest zdecydowana większość linii kolejowych w Polsce (ok. 16 tys. km), stanowi on również obowiązkowe wyposażenie pojazdów trakcyjnych. W roku 2015 na sieci PKP PLK S.A. – głównego zarządcy infrastruktury kolejowej w Polsce –

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	23 z 70

zabudowanych było 22 582 szt. elektromagnesów SHP, z czego 14 498 szt. w tzw. wersji antykradzieżowej. W 2016 liczba ta wzrosła do 23 079 szt. [29].

Elektromagnesy torowe SHP są urządzeniami prostymi i dlatego charakteryzują się stosunkowo dużą niezawodnością działania. Usterkowość elektromagnesów torowych SHP w warunkach eksploatacyjnych w skali rocznej jest bardzo niska i oscyluje wokół 0,1 %.



RYSUNEK 1 WYPOSAŻENIE LINII KOLEJOWYCH W ELEKTROMAGNESY SHP W LATACH 2006-2015 (W SZT.) [29].

Według [29] urządzenia przytorowe systemu SHP będą eksploatowane przez co najmniej następnych 20 lat. Na chwilę obecną nie znajduje się uzasadnienia dla ich demontażu i wyłączenia systemu ze względu na dokonane w tym zakresie inwestycje zarówno przez zarządców infrastruktury, jak i przewoźników kolejowych, oraz konieczność amortyzacji wydanych środków.

6.1.1 STRUKTURA SYSTEMU SHP

System SHP składa się z części: pokładowej, instalowanej w pojazdach trakcyjnych oraz torowej. Część pokładowa jest aktywna, to znaczy wymaga zasilania prądem elektrycznym, część torowa jest pasywna.

Część pojazdową stanowią:

- aparat główny,
- elektromagnes pokładowy,
- urządzenia panelu maszynisty (kabinowe),
- interfejs do układu hamulcowego.

Aparat główny, który jest blokiem zasilająco-sterującym umieszczonym w obudowie. Aparat główny składa się z:

- generatora, jest zasadniczym elementem systemu SHP. Przeznaczony jest do zasilania elektromagnesów lokomotywowch i za ich pośrednictwem wykrywania przejazdu nad rezonatorem torowym, co powoduje aktywowanie ostrzeżenia optycznego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	24 z 70

(zaświecenia się lampki) oraz akustycznego (buczek). W razie braku reakcji maszynisty za pośrednictwem obsługi przycisku czujności, generator wdraża awaryjne hamowanie pociągu.

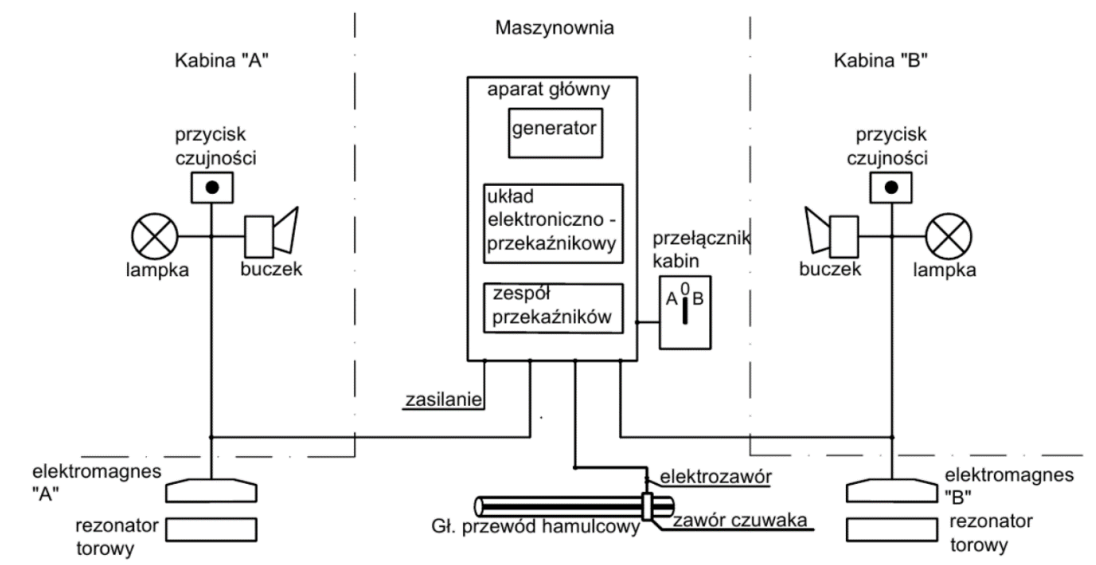
Elektromagnes pokładowy (lokomotywowy) jest elementem sprzęgającym elektromagnes torowy z pojazdową częścią systemu SHP i mocowany jest do pojazdu szynowego. Podczas przemieszczania czujnika nad elektromagnesem torowym, w trakcie przejazdu lokomotywy, na której dany czujnik jest zainstalowany, następuje sprzężenie indukcyjne elektromagnesu lokomotywowego z torowym, co powoduje rozpoczęcie sekwencji ostrzegania.

Urządzenia panelu maszynisty (kabinowe) SHP składają się z:

- sygnalizacja optyczna (lampki),
- sygnalizacja akustyczna (buczek),
- przycisk czujności maszynisty,
- przełącznik kabin stosowany w pojazdach trakcyjnych z dwiema kabinami sterowniczymi.

Interfejs do systemu hamulcowego pociągu stanowi zawór elektropneumatyczny, za pośrednictwem, którego SHP oddziałuje na układ pneumatyczny systemu hamulcowego rozpoczynając hamowanie.

Rysunek 2 przedstawia architekturę systemu SHP.



RYSUNEK 2. ARCHITEKTURA SYSTEMU SHP, OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE [28].

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	25 z 70

6.1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU SHP

W [12] określone zostały wymagania dotyczące systemu SHP, a mianowicie:

1. System realizuje ostrzeżenie maszynisty o zbliżaniu się pojazdu trakcyjnego do sygnalizatorów przytorowych bez względu na rodzaj wyświetlanego sygnału,
2. Maszynista ostrzegany jest sygnałem optyczno-dźwiękowym po przejechaniu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowymi SHP,
3. Po zadziałaniu sygnalizacji SHP w kabinie maszynisty, czas ostrzegania przeznaczony na reakcję maszynisty powinien wynosić $5 \pm 0,2$ s,
4. W czasie ostrzegania maszynista musi mieć możliwość potwierdzenia swojej czujności przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku, co spowoduje wyłączenie sygnalizacji i powrót urządzenia do stanu zasadniczego,
5. Brak potwierdzenia czujności przez maszynistę w czasie ostrzegania musi spowodować rozpoczęcie samoczynnego hamowania,
6. Konstrukcja i instalacja urządzenia mogą umożliwić maszyniście przerwanie rozpoczętego samoczynnego hamowania,
7. Urządzenie powinno pewnie działać w zakresie prędkości $0 \div 160$ km/h
8. W pojazdach trakcyjnych z dwiema kabinami sterowniczymi, urządzenie powinno działać prawidłowo dla obu kierunków jazdy, a jego obsługiwanie powinno być możliwe z obu kabin sterowniczych,
9. Przy obsługiwaniu urządzenia z jednej kabiny sterowniczej, urządzenia sygnalizacyjne i manipulacyjne SHP w drugiej kabinie powinny być wyłączone,
10. W celu kontroli pracy urządzenia powinna być zapewniona rejestracja zdarzeń w rejestratorze pokładowym, takich danych jak: zadziałanie urządzenia SHP podczas przejazdu pojazdu trakcyjnego nad rezonatorem torowym, użycie przycisku czujności, włączenie hamowania awaryjnego.

Ponadto, dokument definiuje zasady rozmieszczania rezonatorów shp.

6.2 CZUWAK AKTYWNY

Zadaniem czuwaka aktywnego jest okresowa kontrola czujności maszynisty pojazdu trakcyjnego będącego w ruchu, a także kontrola pojazdu w przypadku, gdy stacza się z prędkością większą niż 10% V_{max} (maksymalnej, dopuszczalnej prędkości konstrukcyjnej pojazdu).

Sprawdzenie czujności maszynisty odbywa się co ok. 60 sekund, gdy prędkość pojazdu trakcyjnego jest wyższa niż 10% V_{max} . Brak reakcji maszynisty na sygnał uruchamia nagle hamowanie, które następuje nie później niż 5 s od pojawiania się sygnału.

Urządzenie kontroluje czujność maszynisty niezależnie od urządzeń samoczynnego hamowania pociągu.

Gdy pojazd trakcyjny porusza się z prędkością większą niż 10% prędkości maksymalnej (np. stacza się) to po maksymalnie 16 s zapali się lampka czuwaka aktywnego. Oznacza to, że

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	26 z 70

czuwać się wzbudził i została wdrożona sekwencja ostrzegania. W przypadku braku reakcji maszynisty w postaci obsługi przycisku czujności po $2,5 \pm 0,2$ s zostanie włączona sygnalizacja akustyczna (buczek), a następnie po 2 s nastąpi nagłe hamowanie pociągu. Jeśli podczas uruchomienia lokomotywy maszynista obsłuży przycisk czujności to czuwać przechodzi w tryb „jazdy”, a kontrola czujności maszynisty następuje w równych odstępach, co ok. 60 s.

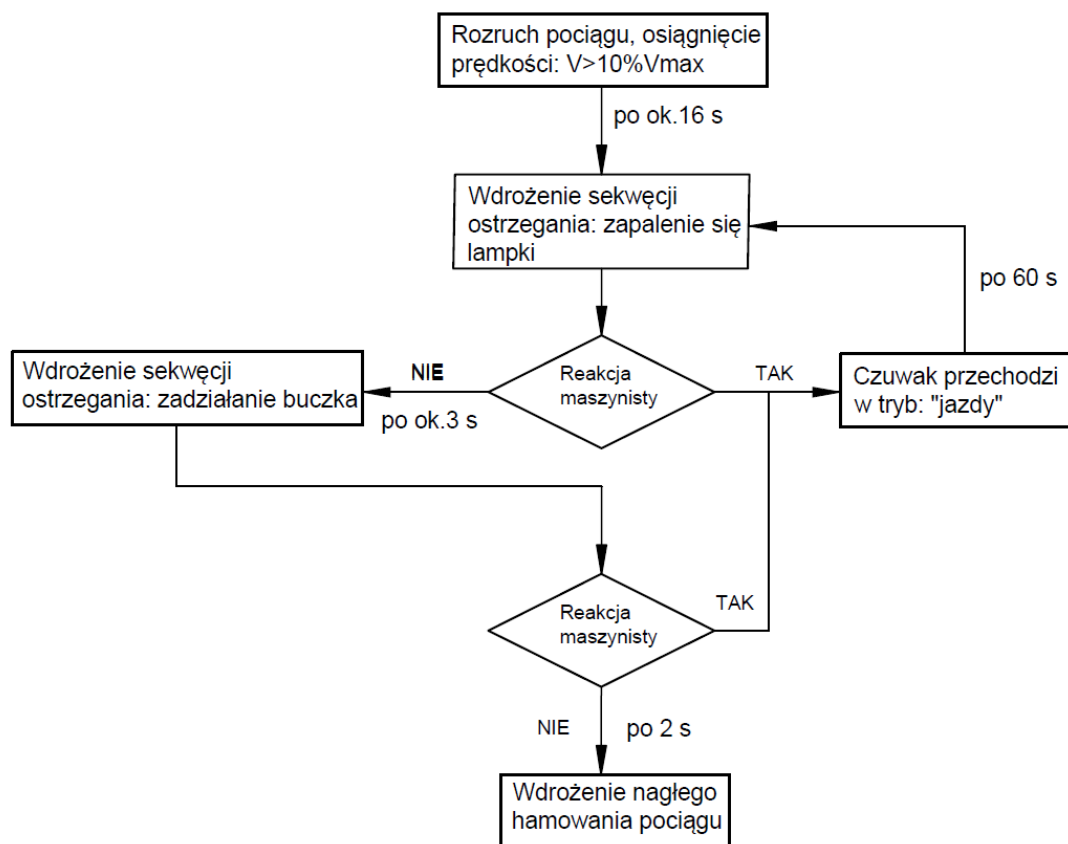
Po czasie 60 s od rozwarcia zestyku, aktywacja funkcji czuwaka, mikrokontrolery wysyłają do układu sygnał włączenia lampki sygnalizacyjnej. Lampka ta zaczyna migać z częstotliwością około 2,5Hz. Jeżeli po włączeniu migania lampki sygnalizacyjnej sprawdzającej czujność, maszynista w czasie krótszym od $2,5 \pm 0,2$ s naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery wysyłają do układu sygnał włączenia buczka. Jeżeli po włączeniu buczka maszynista w ciągu 2s naciśnie przycisk czujności PC, następuje powrót urządzenia do stanu zasadniczego. Jeżeli maszynista w tym czasie nie naciśnie przycisku czujności PC, mikrokontrolery przestają wysyłać do przetwornicy sygnały sterujące, przestaje być zasilany moduł przekaźników i zanika napięcie na elektrozaworze EV. Następuje nagłe hamowanie pociągu.

Wciśnięcie przycisku czujności PC powoduje podanie napięcia pokładowego pojazdu szynowego przez filtr na moduł 7 oraz moduł 8. Moduł 7 przetwarza sygnał z przycisku czujności na sygnały logiczne do obydwu mikrokontrolerów, natomiast moduł 8 jest sterowanym z mikrokontrolerów kluczem elektronicznym wykorzystywanym w przypadku gdy dwa urządzenia, generator SHP i czuwać aktywny, wykorzystują jeden przycisk czujności. Gdy urządzenie EDA-3 znajduje się w stanie zasadniczym to klucz jest zwarty i sygnał z przycisku czujności PC przechodzi do drugiego urządzenia. Gdy EDA-3 wymaga sygnału z przycisku czujności PC to klucz jest rozzwarty, wciśnięcie przycisku czujności PC przywraca urządzenie do stanu zasadniczego i powoduje zwarcie klucza, ponowne wciśnięcie przycisku czujności PC powoduje przejście sygnału przez klucz do drugiego urządzenia.

Gdy urządzenie EDA-3 jest wyłączone to klucz jest zwarty. Napięcie podawane jest do urządzenia poprzez filtr i zasilacz, który dostarcza dwa odizolowane galwanicznie od siebie napięcia stabilizowane.

Rysunek 3 przedstawia schemat działania czuwaka aktywnego (CA).

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	27 z 70



RYSUNEK 3 SCHEMAT DZIAŁANIA CZUWAKA AKTYWNEGO, OPRACOWANIE WŁASNE.

Dla czuwaka aktywnego stosuje się co do zasady w analogii do SHP wymagania i badania dla SHP [12].

6.3 SIFA

Część pojazdów eksploatowanych w Polsce wyposażonych jest w system SIFA (niem. Sicherheitsfahrerschaltung), który również kontroluje czujność maszynisty. Funkcjonalnie rozwiązanie zbliżone jest do czuwaka aktywnego CA. W przypadku braku reakcji maszynisty (na sygnały audiowizualne) w postaci naciskania i zwalniania przycisku nożnego system wdroży hamowanie.

Kontrola czujności maszynisty odbywa się częściej niż w przypadku CA.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	28 z 70



RYSUNEK 4 PEDAŁ - PRZYCISK NOŻNY SYSTEMU SIFA [35].

6.4 OCENA URZĄDZEŃ KONTROLUJĄCYCH CZUJNOŚĆ MASZYNISTY STOSOWANYCH W POLSCE

Stosowane w Polsce rozwiązania mające na celu kontrolę czujności maszynisty nie realizują funkcjonalności zatrzymania pojazdu po przekroczeniu dozwolonej prędkości, czy po minięciu sygnału zabraniającego jazdy (specyficzny przypadek przekroczenia dozwolonej prędkości). Realizują one jedynie funkcję kontroli czujności maszynisty w rozumieniu reakcji maszynisty na sygnały nadawane przez te rozwiązania.

W przypadku np. utraty przytomności przez maszynistę bądź w przypadku innego zdarzenia skutkującego brakiem reakcji przez maszynistę wdrażanie jest hamowanie awaryjne. Ponadto, każdy pojazd musi być wyposażony w czynny radiotelefon umożliwiający komunikację maszynisty np. z dyżurnym ruchu.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	29 z 70

7 ANALIZA DOŚWIADCZEŃ ZAGRANICZNYCH

Analizując rozwiązania stosowane za granicą można zidentyfikować dwie grupy rozwiązań. Pierwszą grupę stanowią urządzenia (systemy) kontrolujące przekroczenie prędkości dopuszczalnej, drugą zaś rozwiązania kontrolujące wyłącznie czujność maszynisty.

Szczególnym przypadkiem funkcjonalności pierwszej grupy rozwiązań jest nadzór nad przejechaniem sygnału zabraniającego jazdy i wdrożenie przez dany system odpowiednich działań.

Systemy kontrolujące przekroczenie prędkości dopuszczalnej (realizujące funkcje ATP), inne niż system ERTMS/ETCS, stosowane w Europie wymieniono i pokrótce scharakteryzowano w tabeli 4.

Systemy nie kontrolujące przekroczenia prędkości dopuszczalnej, lecz realizujące funkcję kontroli czujności maszynisty wymieniono i pokrótce scharakteryzowano w tabeli 5.

Z punktu widzenia realizacji niniejszej ekspertyzy istotne są te systemy, o funkcjonalności zbliżonej do rozwiązań stosowanych w Polsce – kontrolujących czujność maszynisty.

Analizując rozwiązania stosowane w Europie (wymienione w tabeli 4 i w tabeli 5), stwierdzono, że funkcjonalność niewielu z nich ogranicza się do kontroli czujności maszynisty.

Jednakże w przypadku żadnego z systemów realizujących wyłącznie funkcję kontroli czujności maszynisty (rozwiązania wymienione w tabeli 5), nie zidentyfikowano przypadku, gdzie wymagana byłaby podwójna obsługa trakcyjna lub występowałyby ograniczenia dopuszczalnej prędkości prowadzenia pociągów, wynikające z zastosowania pojedynczej obsady trakcyjnej.

Powyższe jest sugestią, że brak systemów realizujących funkcje ATP nie jest za granicą argumentem za występowaniem podwójnej obsady powyżej określonej prędkości (tu powyżej 130 km/h).

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	30 z 70

TABELA 4 SYSTEMY KONTROLUJĄCE PRZEKROCZENIE PRĘDKOŚCI DOPUSZCZALNEJ [19]

Lp.	System	Kraj zastosowania	Nadzór	Reakcja
1.	ZUB123	Dania	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość na linii – Punkt zatrzymania – Ograniczenia prędkości – Dynamiczny profil hamowania 	<p>W przypadku naruszenia warunków nadzoru ruchu uruchamiany jest hamulec bezpieczeństwa.</p> <p>W przypadku przekroczenia prędkości hamowanie nagłe może zostać zwolnione, gdy prędkość mieści się w określonych, dopuszczalnych granicach.</p>
2.	ASFA	Hiszpania	<ul style="list-style-type: none"> – Potwierdzenie przez maszynistę sygnału ostrzegawczego w ciągu 3 sekund – Ciągły nadzór prędkości (160 km/h lub 180 km/h) po minięciu sygnału ograniczającego – Kontrola prędkości (60 km/h, 50 km/h lub 35 km/h, zależnie od typu pociągu) po minięciu transpondera – Automatyczne zatrzymanie pociągu w przypadku sygnału o niebezpieczeństwie – Prędkość na linii 	<p>W przypadku naruszenia warunków nadzoru uruchamiane jest nagłe hamowanie. Nagłe hamowanie może być zwolnione na postoju.</p>
3.	EBICAB 700	Szwecja, Portugalia, Norwegia	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość na danej linii, zależnie od możliwości przekroczenia prędkości na danym torze oraz parametrów pociągu lub wymuszenia niskiej prędkości dla określonych pociągów – Istnienie kilku punktów docelowych wraz z informacjami sterowania ruchem kolejowym, bez sygnałów optycznych – Stałe, tymczasowe i awaryjne ograniczenie prędkości 	<p>Ostrzeżenie dźwiękowe przy przekroczeniu prędkości > 5 km/h, uruchomienie hamowania służbowego przy przekroczeniu prędkości > 10 km/h.</p> <p>Maszynista może zwolnić hamowanie służbowe po spadku prędkości poniżej dopuszczalnej wartości.</p> <p>System Ebicab dokona hamowania w stopniu wystarczającym niezależnie od maszynisty. Hamowanie nagłe jest stosowane wyłącznie w razie rzeczywistego</p>

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	31 z 70

			<ul style="list-style-type: none"> – Punkt zatrzymania – Dynamiczny profil hamowania – Upoważnienie do przejechania sygnału zabraniającego jazdy, prędkość 40 km/h jest nadzorowana do następnego sygnalizatora 	zagrożenia, np. gdy hamowanie służbowe jest niewystarczające. Zwolnienie hamowania nagłego możliwe jest po zatrzymaniu pociągu.
4.	EBICAB 900	Hiszpania	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość na danej linii, zależnie od możliwości przekroczenia prędkości na danym torze oraz parametrów pociągu lub wymuszenia niskiej prędkości dla określonych pociągów – Istnienie kilku punktów docelowych wraz z informacjami sterowania ruchem kolejowym, bez sygnałów optycznych – Punkt zatrzymania – Dynamiczny profil hamowania – Stan detektora przejazdów kolejowych oraz osuwisk ziemnych – Kompensacja poślizgu – Upoważnienie do przejechania sygnału zabraniającego jazdy, prędkość 40 km/h jest nadzorowana do następnego sygnału głównego 	Ostrzeżenie dźwiękowe przy przekroczeniu prędkości > 3 km/h, uruchomienie hamowania służbowego przy przekroczeniu prędkości > 5 km/h. Maszynista może zwolnić hamowanie służbowe po spadku prędkości poniżej dopuszczalnej wartości. System Ebicab dokona hamowania w stopniu wystarczającym niezależnie od maszynisty.
5.	ALSN	Estonia, Łotwa, Litwa	<ul style="list-style-type: none"> – Potwierdzenie zwiększenia ograniczenia przez maszynistę w ciągu 15 sekund – Ciągły nadzór nad prędkością po minięciu sygnału zabraniającego jazdy – Potwierdzenie braku kodu co 40-90 sekund. 	Hamowanie nagłe uruchamiane jest w przypadku: <ul style="list-style-type: none"> – Minięcia przytorowego sygnału zabraniającego jazdy – Przekroczenia prędkości dozwolonej dla aktualnego znaku sygnalizacyjnego

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	32 z 70

				– Niepotwierdzenia przez maszynistę ostrzeżenia (sygnału dźwiękowego)
6.	Indusi/PZB	Niemcy, Austria, Rumunia	– Bezpośredni nadzór prędkości – Potwierdzenie wskazań sygnałów o ograniczeniach – Natychmiastowe zatrzymanie	W przypadku naruszenia warunków nadzoru uruchamiane jest nagłe hamowanie. Hamowanie nagłe może być zwolnione w szczególnych warunkach.
7.	LS (element Mirell)	Czechy, Słowacja	– Ograniczenie prędkości/może być omińnięte poprzez kontrolę czujności – Brak nadzoru odległości	Nagłe hamowanie w przypadku braku reakcji maszynisty przy odebraniu informacji o przekroczeniu prędkości dozwolonej
8.	EVM	Węgry	– Ograniczenie prędkości – Kontrola czujności co 1550 m w przypadku, gdy prędkość rzeczywista jest mniejsza od prędkości dozwolonej – Kontrola czujności co 200 m w przypadku, gdy prędkość rzeczywista jest większa od prędkości dozwolonej – Wskazanie sygnału zabraniającego jazdy – Ograniczenie prędkości dla trybu manewrowego	Uruchomienie hamowania nagłego – w przypadku braku reakcji maszynisty – w przypadku trwania przekroczenia prędkości po sygnale czujności lub – w przypadku przejechania sygnału zabraniającego jazdy z prędkością większą niż 15 km/h – w trybie manewrowym natychmiast po przekroczeniu prędkości 40 km/h (hamulec jest w tym przypadku uruchamiany bez ostrzeżenia dźwiękowego)
9.	LZB	Niemcy, Austria, Chorwacja, Hiszpania	– Prędkość na danej linii (prędkość maksymalna, tymczasowe oraz stałe ograniczenia prędkości) – Maksymalna prędkość pociągu – Punkt zatrzymania – Kierunek jazdy – Dynamiczny profil prędkości	W przypadku naruszenia warunków nadzoru ruchu uruchamiany jest hamulec bezpieczeństwa. W przypadku przekroczenia prędkości hamowanie nagłe może zostać zwolnione, gdy prędkość mieści się w dopuszczalnych granicach.
10.	TPWS	Wielka Brytania	- Przekroczenie przez pociąg dozwolonej prędkości na danej linii, przy określonym ograniczeniu prędkości	System TPWS połączony jest systemem hamowania pociągu i realizuje pełne uruchomienie hamowania

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	33 z 70

			<p>(pułapka prędkości)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zbliżanie się pociągu do sygnału zabraniającego jazdy z nadmierną prędkością (jedna lub więcej pułapów prędkości) – Przejechanie przez pociąg sygnału zabraniającego jazdy 	<p>nagłego w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – braku potwierdzenia "syreny" przez 2,5 sekundy; – natychmiast po przejechaniu "pułapu prędkości" z nadmierną prędkością; – natychmiast po przejechaniu przez pociąg sygnału zabraniającego jazdy
11.	TVM300	Francja, Belgia, Wielka Brytania	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość (nadzór ciągły) – Uruchomienie hamowania w oparciu o <ul style="list-style-type: none"> – Krzywą stopniową – Punkt zatrzymania 	<ul style="list-style-type: none"> – Hamowanie nagłe jest uruchamiane w przypadku przekroczenia prędkości.
12.	TVM430	Wielka Brytania	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość (ciągły) – Uruchomienie hamowania w oparciu o <ul style="list-style-type: none"> – Krzywą paraboliczną – Punkt zatrzymania 	<p>Hamowanie nagłe jest uruchamiane w przypadku przekroczenia prędkości.</p>
13.	TBL1, TBL2, TBL3	Belgia	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość na linii – Ograniczenia prędkości (stałe i tymczasowe) – Specyficzne ograniczenia dla ładunku i innych pociągów <ul style="list-style-type: none"> – Punkt zatrzymania – Dynamiczny profil hamowania <ul style="list-style-type: none"> – Kierunek jazdy – Czujność maszynisty – Funkcje dodatkowe 	<ul style="list-style-type: none"> – Ostrzeżenia dźwiękowe i optyczne – Hamowanie nagłe jest uruchamiane w przypadku naruszenia nadzoru jazdy lub brak potwierdzenia ostrzeżenia przez maszynistę. <p>System wymaga od maszynisty potwierdzenia ostrzeżenia podczas mijania podwójnego żółtego sygnału, a także automatycznego zatrzymania pociągu, jeśli minie on czerwony sygnał.</p>

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	34 z 70

14.	MEMOR II+	Luksemburg	Nadzór prędkości, nadzór czasu oraz wartości prędkości dla określonego dystansu, z wykorzystaniem zapisanej na pokładzie krzywej prędkości.	Hamowanie nagłe jest uruchamiane w przypadku naruszenia programu nadzoru (brak prawidłowej reakcji maszynisty). Hamowanie nagłe może zostać zwolnione po zatrzymaniu pociągu.
15.	ATP-VR/RHK	Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> – Maksymalna prędkość na linii lub maksymalna prędkość pociągu – "Oczekiwane niebezpieczeństwo" za 2-3 blokami – Nadzór prędkości przy sygnale ze wskazaniem zabraniającym jazdy <ul style="list-style-type: none"> – Ograniczenie prędkości – Ograniczenie prędkości na zakrętach dla pociągu tradycyjnego oraz pociągu z nadwoziem przechylnym <ul style="list-style-type: none"> – Ograniczenia specyficzne dla danego pociągu – Upoważnienie do przejechania sygnału zabraniającego jazdy, nadzorowana prędkość 50 km/h do następnego sygnalizatora 	<ul style="list-style-type: none"> – Nadzór ograniczenia prędkości: ostrzeżenie dźwiękowe przy przekroczeniu o 3 km/h (wyższe prędkości: przy przekroczeniu o 5 km/h), hamulec służbowy przy przekroczeniu o 5 km/h po ostrzeżeniu. – Nadzór punktu docelowego: System oblicza krzywe hamowania, po czym sygnałem dźwiękowym przypomina o konieczności uruchomienia hamowania, ciągłym sygnałem dźwiękowym powiadamia o konieczności zwiększenia siły hamowania oraz włącza hamowanie służbowe. Maszynista może zwolnić hamowanie służbowe po spadku prędkości do wartości dopuszczalnej. System dokona hamowania w stopniu wystarczającym bez udziału maszynisty. – Hamowanie nagłe jest włączane przez system w przypadku przekroczenia prędkości o 15 km/h, przekroczenia krzywej nagłego hamowania lub gdy hamowanie służbowe nie funkcjonuje. Hamowanie nagłe może być zwolnione dopiero po zatrzymaniu pociągu.
16.	KVB	Wielka Brytania, Francja,	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość na danej linii, włącznie ze stałymi i tymczasowymi ograniczeniami <ul style="list-style-type: none"> – Punkt zatrzymania 	Ostrzeżenie dla maszynisty. W przypadku naruszenia warunków nadzoru ruchu uruchamiane jest nagłe

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	35 z 70

			<ul style="list-style-type: none"> – Dynamiczny profil hamowania – Ograniczenia prędkości 	hamowanie. Zwolnienie hamowania nagle możliwe jest tylko po całkowitym zatrzymaniu pociągu.
17.	BACC	Włochy	<ul style="list-style-type: none"> – Prędkość (ciągły) – Punkt zatrzymania 	Hamowanie nagle w przypadku przekroczenia prędkości
18.	RSDD/SCMT	Włochy	<p>Prędkość na danej linii, zależnie od tolerancji toru na przekroczenie prędkości oraz od charakterystyki pojazdu</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stałe i tymczasowe ograniczenie prędkości – Przejazd kolejowy – Punkt zatrzymania – Dynamiczny profil hamowania – Manewrowanie 	<ul style="list-style-type: none"> – Hamowanie służbowe – Hamowanie nagle
19.	SELCAB	Hiszpania	<ul style="list-style-type: none"> Prędkość na linii – Punkt zatrzymania – Kierunek jazdy – Dynamiczny profil hamowania – Ograniczenia prędkości 	W przypadku naruszenia warunków nadzoru ruchu uruchamiany jest hamulec bezpieczeństwa. W przypadku przekroczenia prędkości hamowanie nagle może zostać zwolnione, gdy prędkość mieści się w dopuszczalnych granicach.
20.	GW ATP	Wielka Brytania	<ul style="list-style-type: none"> – Maksymalna bezpieczna prędkość (prędkość dla danej linii oraz stałe ograniczenia prędkości) – Tymczasowe ograniczenia prędkości – Punkt zatrzymania – Dynamiczny profil hamowania – Kierunek ruchu (włącznie z nadzorem nad stacjami) 	<p>System inicjuje pełne uruchomienie hamowania służbowego w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Przekroczenia wskazanej maksymalnej bezpiecznej prędkości o ustalony margines oraz braku odpowiedzi maszynisty na ostrzeżenie dźwiękowe – Napotkania awaryjnego ograniczenia prędkości <p>System ATP inicjuje uruchomienie hamowania nagle w przypadku:</p>

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	36 z 70

				<ul style="list-style-type: none">– Minięcia przez pociąg sygnału w sytuacji niebezpieczeństwa (pociąg zostaje zatrzymany, a maszynista może dalej jechać z częściowym nadzorem, ale prędkość jest ograniczona do 32 km/h przez 3 minuty lub do minięcia następnej radiolatarni przytorowej)– Staczania się pociągu– Wystąpienia niemożliwej do usunięcia usterki systemu
--	--	--	--	---

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	37 z 70

TABELA 5 SYSTEMY KONTROLUJĄCE CZUJNOŚĆ MASZYNISTY [19][20].

Lp.	System	Kraj zastosowania	Nadzór	Reakcja
1.	Crocodile	Francja, Belgia	System Crocodile nie realizuje nadzoru prędkości ani odległości. Jest to wyłącznie system kontroli czujności maszynisty.	-
2.	CAWS	Irlandia	Potwierdzanie zmiany wskazania sygnału o większym ograniczeniu. Po potwierdzeniu brak nadzoru pociągu, aż do następnej zmiany ze wskazaniem sygnału o większym ograniczeniu.	Maszynista musi potwierdzić zmianę ze wskazaniem sygnału o większym ograniczeniu w ciągu 7 sekund, w przeciwnym razie następuje uruchomienie hamowania nagłego na 1 minutę. Hamowania nie można przerwać przed upływem tego czasu. Pociąg powinien zostać zatrzymany w czasie jednej minuty. System CAWS nie reaguje w przypadku minięcia sygnału zabraniającego jazdy.
3.	AWS	Wielka Brytania	System nie nadzoruje minięcia sygnału zabraniającego jazdy. Jest to wyłącznie system kontroli czujności maszynisty. System po wprowadzeniu TPWS raczej nie jest już instalowany.	-

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego			
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	38 z 70

8 STANOWISKA PODMIOTÓW WS. PRZEDMIOTOWYCH ZMIAN

W podrozdziale 8.1 przedstawiono pokrótce stanowiska poszczególnych podmiotów w odniesieniu do proponowanych zmian do Rozporządzenia. Przytaczane argumenty mają na celu uwzględnienie zagadnień w nich opisywanych w niniejszej analizie.

W celu zebrania ewentualnych dodatkowych argumentów do analizy i oceny ryzyka przeanalizowano także dostępne stanowiska z 2018 roku w sprawie możliwości podniesienia prędkości prowadzenia pociągu do 160 km/h przy jednoosobowej obsłudze. Wnioski z tej analizy zawarte są w rozdziale 8.2.

Analizując te stanowiska należy zwrócić uwagę na to, iż w ramach konsultacji Projektu [1] pojawiają się głosy, iż zmiana może obniżyć poziom bezpieczeństwa ruchu kolejowego oraz iż potrzebna jest analiza zagadnienia pod kątem wpływu zmiany na bezpieczeństwo.

8.1 STANOWISKA DO PROJEKTU Z 2022 ROKU [1]

8.1.1 ZZDR PKP (ZWIĄZEK ZAWODOWY DYŻURNYCH RUCHU PKP))[22]

ZZDR PKP negatywnie opiniuje projektowane zmiany w przypadku pojazdów niewyposażonych w system ERTMS/ETCS. W uzasadnieniu stwierdzono, że zmiana może doprowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego, jednak nie przytoczono żadnych argumentów uzasadniających to stanowisko.

8.1.2 CEMET S.A. [22]

W stanowisku zwraca się uwagę na brak uzasadnienia technicznego dla proponowanych zmian i konieczność weryfikacji czy zwiększenie dopuszczalnej prędkości prowadzenia pojazdu przy osobowej obsłudze nie zwiększa ryzyka braku poprawnej reakcji na wskazania sygnalizatorów.

8.1.3 POLREGIO S.A. [22]

W stanowisku zwraca się uwagę na potrzebę przeprowadzenia analizy potwierdzającej bezpieczeństwo ruchu kolejowego np. przez jednostkę notyfikowaną oraz fakt, iż nie wszystkie pojazdy kolejowe z napędem użytkowane przez przewoźników na sieci kolejowej są wyposażone w urządzenia automatyki bezpieczeństwa pociągu SIFA.

8.1.4 PKP PLK S.A. [22]

W opinii zwraca się uwagę na to iż dotychczasowe przepisy w zakresie obsady i prędkości nie wynikały z analiz i badań, lecz z zakresu prac wykonywanych dwuosobowo. PKP PLK S.A. uważa, że wprowadzenie tej zmiany wymagałoby przeprowadzenia badań czynnika ludzkiego, percepcji wzrokowej i słuchowej przez jednostkę badawczą lub wprowadzenia w pojazdach trakcyjnych monitoringu zewnętrznego rejestrującego przedpole jazdy oraz wewnętrzne nagrywanie obrazu i głosu wyznaczonych do prowadzenia pociągów z prędkością powyżej 130

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	39 z 70

km/h. W uzasadnieniu zwraca się także uwagę na ograniczoną funkcjonalność SHP i CA oraz liczbę występujących zdarzeń SPAD.

8.1.5 UTK (URZĄD TRANSPORTU KOLEJOWEGO) [22]

UTK w stanowisku zwraca także uwagę na to, że projektowane przepisy będą obowiązywać wszystkich przewoźników i zarządców infrastruktury, a nie wszystkie pojazdy dopuszczone do ruchu z prędkością powyżej 130 km/h (np. EP09, ED74) wyposażone są w najnowocześniejsze systemy, np. SIFA i nie ma również wymogu zastąpienia starych urządzeń CA nowymi rozwiązaniami jak SIFA.

UTK twierdzi, że wprowadzenie przedmiotowych zmian powinno być oparte na wynikach badań i analiz związanych z poziomem bezpieczeństwa po wprowadzeniu takiej zmiany.

W uzasadnieniu UTK zwraca się również uwagę na to, iż szkolenia na symulatorach nie odzwierciedlają 12-godzinnych zmian pracy. Praca w 2 osobowej obsłudze wg stanowiska UTK zwiększa szanse zauważenia zagrożenia oraz wdrożenia działań.

Organ nadzoru rynku kolejowego w Polsce podkreśla brak odniesienia do czynnika ludzkiego, postrzegania bardzo dużej liczby elementów i wpływu np. pory ciemnej lub niekorzystnych warunków atmosferycznych na prowadzenie pociągu z prędkością powyżej 130 km/h.

W ocenie UTK wprowadzenie przedmiotowych zmian do Rozporządzenia może negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. W związku z powyższym należy dokonać identyfikacji zagrożeń, pełnej analizy i oceny ryzyka podpartej danymi statystycznymi, a wynik analizy powinien stanowić element Uzasadnienia do Projektu.

Ponadto wg UTK należy wykazać możliwości zastosowania alternatywnych rozwiązań technicznych podnoszących poziom ryzyka związanego z proponowaną zmianą do akceptowalnego. Szczególną analizą powinny zostać objęte zdarzenia SPAD.

8.1.6 FZZK (FEDERACJA ZWIĄZKÓW ZAWODOWYCH KOLEJARZY) [22]

W opinii zwraca się uwagę na potrzebę wykonania ekspertyzy przez niezależną jednostkę badawczą celem sprawdzenia poprawnej reakcji drużyny trakcyjnej przy zwiększonych prędkościach.

8.1.7 MSWIA (MINISTERSTWO SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI) [21]

W opinii zwraca się uwagę na potrzebę uzupełnienia zapisów o warunki, że w kabinie maszynisty jest monitoring wnętrza i przedpola jazdy oraz przeprowadzenie oceny ryzyka wprowadzanych zmian co do obsady przez przewoźników i zarządców infrastruktury w ramach systemów zarządzania bezpieczeństwem.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego			
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	40 z 70

8.2 STANOWISKA DO PROJEKTU Z 2018 ROKU

8.2.1 ZNPK (ZWIĄZEK NIEZALEŻNYCH PRZEWOŹNIKÓW KOLEJOWYCH) [23]

Związek Niezależnych Przewoźników Kolejowych jak wynika z [23] już w roku 2018 wyraził stanowisko, popierające ideę możliwości zmniejszenia wymaganej obsady trakcyjnej do obsługi jednoosobowej (jednego maszynisty w kabinie) do prowadzenia pojazdu z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS.

Jako argumenty przytoczono:

- większe skupienie maszynisty – potencjalnie zwiększające bezpieczeństwo prowadzenia pociągu,
- pozytywny wpływ na problem braku maszynistów na rynku pracy.

8.2.2 IGTL (IZBA GOSPODARCZA TRANSPORTU LĄDOWEGO) [24]

Izba Gospodarcza Transportu Lądowego (IGTL) już w roku 2018 również zarekomendowała ideę możliwości zmniejszenia wymaganej obsady trakcyjnej do obsługi jednoosobowej (jednego maszynisty w kabinie) do prowadzenia pojazdu z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS.

Jako argumenty przytoczono [24]:

- większe skupienie maszynisty (druga osoba w kabinie obniża poziom skupienia) – potencjalnie zwiększające bezpieczeństwo prowadzenia pociągu,
- utrzymywanie obowiązku stosowania dwuosobowej obsady trakcyjnej, stanowi nieuzasadnione obciążenie ekonomiczne przedsiębiorstw kolejowych
- ograniczane są możliwości podniesienia jakości usług i poprawy konkurencyjności kolei w porównaniu z transportem lotniczym i samochodowym ze względu na sztuczne ograniczanie możliwości wykorzystania przez przewoźników kursowania pociągów z prędkością ponad 130km/h.

„Podkreślenia wymaga, że od dawna wyniki analiz zagrożeń występujących w ruchu kolejowym, ale również w innych obszarach, wskazują, że najbardziej zawodnym elementem systemu bezpieczeństwa jest człowiek. Dlatego też stosowanie podwójnych obsad trakcyjnych nie może być uzasadniane poprawą bezpieczeństwa. Podwójna obsługa trakcyjna (co istotne, nie w rozumieniu dwóch maszynistów, ale w składzie maszynista i przeszkolony pracownik), a właściwie podwójna obsługa lokomotywowa, ma uzasadnienie w sytuacjach, gdzie konstrukcja lokomotywy ogranicza pole koniecznej obserwacji lub brak urządzeń które zatrzymają samoczynnie pociąg w sytuacji utraty świadomości przez maszynistę. Statystyki wypadkowe pozwalają stwierdzić, że (zgodnie z udowodnioną tezą, iż człowiek jest najsłabszym ogniwem systemu) podwójna obsługa trakcyjna obniża poziom bezpieczeństwa.” [24].

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	41 z 70

8.2.3 FUNDACJA PRO KOLEJ [25]

Podobnie Fundacja Pro Kolej w roku 2018 również zarekomendowała ideę możliwości zmniejszenia wymaganej obsady trakcyjnej do obsługi jednoosobowej (jednego maszynisty w kabinie) do prowadzenia pojazdu z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h bez wykorzystania systemu ERTMS/ETCS.

Jako argumenty przytoczono [25]:

- Wymóg dwuosobowej obsługi trakcyjnej „jest archaizmem pochodzącym z czasów trakcji parowej, drużyna parowozowa składała się wówczas z maszynisty i pomocnika albo maszynisty i palacza (...). Wówczas zadaniami pracownika wspomagającego było m.in. zasilanie paleniska w węgiel, kotła w wodę, regulowanie ognia, smarowanie styku parowozu i tendra, obsługa hamulca ręcznego, urządzeń smarowniczych, odmulanie i walka z kamieniem kotłowym.
- większe skupienie maszynisty, brak „rozmycia” odpowiedzialności,
- ograniczenie prędkości do 130 km/h pogarsza konkurencyjność transportu kolejowego, podnosi koszty i potęguje problemy związane z deficytem maszynistów.

Co istotne, w stanowisku zauważono, „że zarówno doświadczenia zagraniczne, jak i obserwacje przewoźników w Polsce nie potwierdzają, że powierzenie prowadzenia pojazdu dwóm maszynistom poprawia bezpieczeństwo.”

„Historyczny wymóg stosowania dwuosobowej obsługi lokomotyw ograniczono wraz z upowszechnianiem się trakcji spalinowej i elektrycznej, unowocześnianiem urządzeń zabezpieczenia ruchu pociągów, modernizacją infrastruktury oraz upowszechnianiem łączności radiowej. (...) Obecność drugiej osoby w kabinie rozprasza, rodzi ryzyka sporu lub rozmycia odpowiedzialności. Dlatego do przypadków pominięcia sygnałów zabraniających jazdy, przekroczenia prędkości czy złego odczytu semaforów dochodzi zarówno przy pojedynczej, jak i podwójnej obsłudze. Związek pomiędzy wymogiem stosowania przy wyższych prędkościach dwuosobowej drużyny trakcyjnej a poziomem bezpieczeństwa nie jest więc jednoznaczny (...).” [25].

8.2.4 UTK (URZĄD TRANSPORTU KOLEJOWEGO) [26]

Urząd Transportu Kolejowego już w roku 2018 wyraził sprzeciw przeciwko wprowadzeniu zmianom w zakresie ograniczeniu do jednoosobowej obsługi trakcyjnej i możliwości prowadzenia przez nią pojazdu z prędkością powyżej 130 km/h.

Jako argumenty przytoczono [26]:

- Brak wdrożenia w pełnej skali systemów automatycznej kontroli pociągu,
- Stosowane w Polsce urządzenia kontrolujące czujność maszynisty SHP (Samoczynne Hamowanie Pociągu) i Czuwak Aktywny funkcjonują niezależnie od wskazań sygnalizatorów, nie nadzorują również prędkości jazdy pociągu.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	42 z 70

Inaczej jest np. w przypadku rozwiązań stosowanych w Niemczech, gdzie systemy PZB oraz LZB, nawet przy braku ECTS/ERTMS, kontrolują również prędkość, z jaką porusza się pociąg. Takie systemy w przypadku przekroczenia prędkości wyhamowują pociąg.

„Przy braku właściwych systemów technicznych stosowanie podwójnej obsady drużyny trakcyjnej i zasada „podwójnej pary oczu” stanowią pewnego rodzaju mechanizm zwiększający bezpieczeństwo w ruchu kolejowym. Ma to szczególne znaczenie, jeśli wziąć pod uwagę, że przyczynami wielu wypadków i incydentów na infrastrukturze kolejowej w Polsce są: nieprawidłowa interpretacja sygnałów, wskaźników oraz niedostateczna obserwacja przedpola jazdy – dodaje prezes urzędu” [26].

Ponadto UTK argumentował w 2018 roku swój sprzeciw obserwowanego wzrostu liczby zdarzeń SPAD kwalifikowanych do kategorii B04 i C44 (zdarzenia polegające na niezatrzymaniu się przed sygnałami zabraniającymi dalszej jazdy bądź uruchomieniu pojazdu kolejowego bez wymaganego zezwolenia).

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	43 z 70

9 SPRAWOZDANIE ZE STANU BEZPIECZEŃSTWA RUCHU KOLEJOWEGO W POLSCE ZA ROK 2021 [11]

W niniejszym rozdziale przedstawiono najważniejsze stwierdzenia, związane z przedmiotem niniejszej ekspertyzy, ujęte w Sprawozdaniu ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11] oraz przeprowadzono analizę tych stwierdzeń.

Szczególną uwagę poświęcono zdarzeniom SPAD. Do zdarzeń SPAD należą:

- 1) niezatrzymania przed sygnałem zabraniającym jazdy „S1”,
- 2) niezatrzymanie przed tarczą manewrową zakazującą jazdy,
- 3) niezatrzymanie przed wskaźnikiem W4,
- 4) uruchomienie jazdy bez zezwolenia,
- 5) inne.

Przy czym z pewnością najgroźniejszego w potencjalnych skutkach jest niezatrzymanie przed sygnałem zabraniającym jazdy „S1”.

Niezatrzymanie się przed semaforem wskazującym sygnał „ Stój ” - potencjalnie najgroźniejsze w skutkach zdarzenie, gdyż może doprowadzić do kolizji z innym pojazdem kolejowym na skutek wjechania w jego drogę przebiegu.

Niezatrzymanie się przed tarczą manewrową wskazującą sygnał jazda manewrowa zabroniona - również potencjalnie groźne w skutkach, gdyż co prawda ma miejsce w trakcie manewrów wykonywanych z ograniczoną prędkością, jednak manewrujący skład także może wjechać w drogę przebiegu innego pociągu. Mniejsze ryzyko tego zdarzenia wiąże się również ze stosowaniem dodatkowych zabezpieczeń np. w postaci wykolejnic lub drogi ochronnej.

Niezatrzymanie się przed wskaźnikiem W4 - wskaźnik ten oznacza miejsce zatrzymania się czoła pociągu przy peronie - w praktyce jego pominięcie wiąże się z utrudnioną wymianą podróżnych, jeśli część pociągu stoi przy peronie lub koniecznością cofania składu, jeżeli całość składu wyjechała poza peron.

Uruchomienie jazdy bez zezwolenia - rozpoczęcie jazdy pojazdem kolejowym bez zezwolenia dyżurnego ruchu; zdarzenia te najczęściej skutkują uszkodzeniami infrastruktury (rozprucie rozjazdu) lub wykolejeniem na zamkniętej wykolejnicy.

Inne - grupa zdarzeń, w których pojazd przejeżdża poza obowiązujący dla niego punkt zatrzymania niebędący wskaźnikiem W4, semaforem lub tarczą manewrową - punkt ten może być oznaczony np. tarczą zaporową, tarczą zamknięcia toru D1, wskaźnikiem We4a zakazującym wjazdu trakcją elektryczną na dany tor lub wskaźnikiem W5 oznaczającym granicę przetaczania.

Z punktu widzenia tematyki niniejszej ekspertyzy, tj. aspektu podniesienia prędkości ze 130 km/h do 160 km/h przy jednoosobowej obsłudze, istotne są zdarzenia:

- 1 (niezatrzymania przed sygnałem zabraniającym jazdy „S1”) i
- 3 (niezatrzymanie przed wskaźnikiem W4)

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego			
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	44 z 70

i te będą poddane dalszej analizie (jako zagrożenia).

9.1 IDENTYFIKACJA KLUCZOWYCH STWIERDZEŃ W SPRAWOZDANIU [11]

Poniżej przedstawiono najważniejsze stwierdzenia Sprawozdania [11] związane z przedmiotem niniejszej ekspertyzy.

1. Zauważalna jest rosnąca liczba zdarzeń SPAD.
2. Większość zdarzeń ma miejsce w sezonie jesienno-zimowym, co może mieć związek z pogorszeniem warunków przyczepności, a w konsekwencji wydłużeniem rzeczywistych dróg hamowania.
3. Największa liczba zdarzeń SPAD zauważalna jest w godzinach szczytu, zaś warunki widoczności i pora dnia nie mają wpływu na wyniki.
4. Najczęściej wskazywaną przez PKBWK przyczyną zdarzeń SPAD – tam, gdzie udało się ustalić przyczynę - jest „**niedostateczna obserwacja przedpoła jazdy**”.
5. Jako przyczyny „niedostatecznej obserwacji przedpoła jazdy” wymieniane są najczęściej:
 - a. zmęczenie,
 - b. rozproszenie uwagi rozmową z drugą osobą lub zachowaniem osób w pobliżu toru
 - c. chwilowe skupienie uwagi na obserwacji wskazań urządzeń pokładowych

przy czym zwraca się uwagę na to, że obiektywne ustalenie przyczyn jest niezwykle trudne.

6. Jedną z potencjalnych przyczyn zdarzeń SPAD może być **zmęczenie maszynisty długotrwałą jazdą – jednak analizy UTK nie potwierdzają tej tezy.**
7. Drugą najczęściej wskazywaną przyczyną zdarzeń SPAD jest nieprawidłowa obsługa pojazdu/ nieprawidłowa technika jazdy. Jako ich powody podaje się zazwyczaj – pogorszone warunki atmosferyczne oraz chęć nadrobienia opóźnienia.
8. Najwięcej zdarzeń SPAD ma miejsce w 2 i 3 godzinie pracy (odpowiednio 59, 50% zdarzeń).
9. Czynnikiem, który ewidentnie wpływa na liczbę zdarzeń SPAD jest **doświadczenie maszynisty (0-5 lat) – 1% populacji maszynistów generuje 14% zdarzeń SPAD.**
10. W raporcie wskazano również kraje z największą liczbą zdarzeń SPAD. Wśród nich wymieniono: Niemcy, Wielka Brytania, Szwecja, Francja. Polska znalazła się na 10 miejscu listy. Należy jednak mieć na uwadze, że liczba SPAD związana jest również z wielkością pracy przewozowej.
11. Jako rekomendacje wskazano:
 - a. większy nacisk na szkolenia – w tym szkolenia na symulatorach,
 - b. implementację metody stosowanej w krajach azjatyckich – „wskazuj i mów”.

9.2 ANALIZA KLUCZOWYCH STWIERDZEŃ W SPRAWOZDANIU [11]

Poniżej przedstawiono autorską analizę wniosków wynikających z zapisów przytoczonych w rozdziale 9.1 niniejszej ekspertyzy.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	45 z 70

1. Zauważalny jest wpływ małego doświadczenia (0-5lat) maszynisty na liczbę zdarzeń SPAD.
2. Obecność drugiej osoby w kabinie może przyczynić się do rozproszenia uwagi maszynisty.
3. Zmęczenie maszynisty, związane z obowiązkami oraz warunkami pracy, może być przyczyną zdarzeń SPAD – jednak analizy UTK nie potwierdziły takiej zależności.
4. W sprawozdaniu brak informacji o zdarzeniach SPAD z uwzględnieniem udziału:
 - a. jednoosobowej drużyny trakcyjnej,
 - b. dwuosobowej drużyny trakcyjnej.
5. W sprawozdaniu brak informacji o zdarzeniach SPAD z uwzględnieniem udziału:
 - a. Pojazdów trakcyjnych wyposażonych w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS,
 - b. Pojazdów trakcyjnych niewyposażonych w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS.

W związku z tym wpływ obecności drugiej osoby na zdarzenia SPAD nie jest jasny. Jednak żaden z wniosków sformułowanych w Sprawozdaniu nie odnosi się do liczebności obsługi trakcyjnej.

Przyjmując wariant pojedynczej obsady trakcyjnej w przytoczonych zapisach brak jest oczywistego związku pomiędzy taką obsadą a jej wpływem na liczbę zdarzeń SPAD. Aspektami, które mogą mieć związek z jednoosobową obsługą trakcyjną i potencjalnym zdarzeniem SPAD są: zmęczenie oraz (chwilowy) nadmiar obowiązków (np. chwilowe skupienie uwagi na obserwacji wskazań urządzeń pokładowych).

Przyjmując wariant podwójnej obsady trakcyjnej w przytoczonych zapisach brak jest oczywistego związku pomiędzy taką obsadą a jej wpływem na liczbę zdarzeń SPAD. Aspektami, które mogą mieć związek z dwuosobową obsługą trakcyjną i potencjalnym zdarzeniem SPAD są: rozproszenie uwagi rozmową z drugą osobą. Ponadto aspekt obecności w kabinie drugiej osoby jest argumentem często przytaczanym jako przyczyna rozproszenia uwagi „głównego” maszynisty.

Analizując zapisy przytoczone w rozdziale 9.1 niniejszej ekspertyzy można stwierdzić, że podstawowym czynnikiem wpływającym na liczbę zdarzeń SPAD jest doświadczenie maszynistów.

Zdaniem autorów niniejszej ekspertyzy szczególnym działaniem w celu przeciwdziałania zdarzeniom SPAD powinna być objęta ta grupa maszynistów (doświadczenie 0-5 lat).

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	46 z 70

10 IDENTYFIKACJA, ANALIZA I OCENA RYZYKA ZAGROŻEŃ

Identyfikację, analizę i ocenę ryzyka zagrożeń przedstawiono w załączniku do niniejszej ekspertyzy: OT_23782_Z1_1_SRK_BIR_FMEA.

Kolejne zakładki arkusza kalkulacyjnego odpowiadają analizie przeprowadzonej dla poszczególnych przypadków (P1 – P5):

- Zakładka 1 – analiza FMEA dla przypadków:
 - (P1) Linia wyposażona w shp, pojazd wyposażony w część pokładową shp oraz inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) oraz pojazd niewyposażony w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS – rozdział 5.1 niniejszej ekspertyzy,
 - (P4) Linia wyposażona w shp, pojazd wyposażony w część pokładową shp, oraz inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA), pojazd wyposażony w moduł STM (ERTMS/ETCS LSTM (LNTC) - rozdział 5.4 niniejszej ekspertyzy,
- Zakładka 2 – analiza FMEA dla przypadków:
 - (P2) Linia niewyposażona w shp, pojazd wyposażony w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) oraz pojazd niewyposażony w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS – rozdział 5.2 niniejszej ekspertyzy,
 - (P3) Linia niewyposażona w shp, pojazd wyposażony w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) oraz urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS (ERTMS/ETCS L0) – rozdział 5.3 niniejszej ekspertyzy.
- Zakładka 3 – analiza FMEA dla przypadku:
 - (P5) Linia wyposażona w część przytorową systemu ERTMS/ETCS L1 LS zgodnie z konfiguracją opisaną w założeniach, pojazd wyposażony w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS L1 – rozdział 5.5 niniejszej ekspertyzy.
- Zakładka 4 – zawiera wyliczenia rangi prawdopodobieństwa dla poszczególnych zdarzeń.

Należy nadmienić, iż w trakcie prac konsultowano wyniki analizy z przedstawicielami grupy zawodowej maszynistów. Ich spostrzeżenia i sugestie, tam, gdzie uznano za stosowne uwzględniono w odpowiedniej analizie FMEA oraz rekomendacjach.

10.1 STATYSTYKI

Na potrzeby określenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia, tam, gdzie było to możliwe, posłużono się statystyką zawartą w Sprawozdaniu ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11].

Istotnym elementem wyznaczania prawdopodobieństwa wystąpienia określonego zdarzenia jest praca eksploatacyjna wykonana w 2021 roku. Wynika to z faktu, iż do określenia częstotliwości zdarzenia liczba wystąpienia danego zdarzenia odnieszona jest do pracy eksploatacyjnej w danym roku. W roku 2021 wielkość pracy eksploatacyjnej wyniosła 259,8 milionów pociągo-kilometrów.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	47 z 70

Liczba zdarzeń SPAD (obejmująca zdarzenia na liniach kolejowych i bocznicach) w 2021 roku: 169, z czego:

- niezatrzymanie przed sygnałem zabraniającym jazdy „S1” - 49,
- niezatrzymanie przed tarczą manewrową zakazującą jazdy - 22,
- niezatrzymanie przed wskaźnikiem W4 - 66,
- uruchomienie jazdy bez zezwolenia - 14,
- inne – 18.

Miernik wszystkich zdarzeń (wypadków i incydentów) SPAD, tj. liczba zdarzeń SPAD w przeliczeniu na wykonaną w danym roku pracę eksploatacyjną wyrażoną w mln poc. -km.) w latach 2017 – 2021 wynosi odpowiednio: 0,4208; 0,4771; 0,4382; 0,4205; 0,6505, co daje średnią wartość 0,4814 na przestrzeni ostatnich 5 lat. Jednak ze względu na to, iż najwyższą wartość miernika odnotowano w roku 2021 do dalszej analizy wykorzystano wartość z 2021 roku, tj. 0,6505 – jako przypadek o największym prawdopodobieństwie aktywacji zagrożenia.

Do wyznaczenia prawdopodobieństwa kolizji z przeszkodą wykorzystano pozycje takie jak najechanie pojazdu kolejowego na przeszkodę (np. płożę hamulcową, wózek bagażowy, pocztowy itp.) zaklasyfikowane jako zdarzenia (wypadki i incydenty) na liniach kolejowych i bocznicach. Sumaryczna liczba tych zdarzeń to 109. Ponadto liczba kolizji pojazdów kolejowych ze zwierzętami dziko żyjącymi (3,8% z 118386) wynosi 4499. Pozycja ta nie obejmuje przypadków kolizji z przeszkodą – człowiekiem. Najechanie pociągu na przeszkodę zazwyczaj skutkuje uszkodzeniem elementów pojazdów kolejowych - układu biegowego oraz hamulcowego, zgarniaczy, reflektorów i podwozia. W skrajnym przypadku może dojść nawet do wykolejenia.

W 2021 roku na liniach kolejowych i bocznicach odnotowano 138 zdarzeń polegających na najechaniu pojazdu kolejowego na przeszkody – osoby, podczas przechodzenia przez tory poza przejazdami kolejowo-drogowymi lub przejściami (w miejscach niedozwolonych).

Do wyznaczenia prawdopodobieństwa: złej interpretacji wskazania Tarczy ostrzegawczej przejazdowej TOP lub jej nie zauważenia – w przypadku, gdy urządzenia przejazdowe są niesprawne, wykorzystano pozycje: najechanie pojazdu kolejowego na pojazd drogowy (inną maszynę drogową, maszynę rolniczą) na przejeździe kolejowo-drogowym z rogatkami kategorii A, B, C oraz najechanie pojazdu kolejowego na osoby podczas przechodzenia przez tory na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu strzeżonym, najechanie pojazdu kolejowego na osoby podczas przechodzenia przez tory na przejeździe kolejowo-drogowym z samoczynnym systemem przejazdowym (kat. B, C). Sumując tę liczbę zdarzeń otrzymujemy 79 zdarzeń. Dodając te pozycje założono, że wszystkie przejazdy i przejścia, na których doszło do tych zdarzeń wyposażone są w tarcze TOP. W rzeczywistości tak nie jest. Ponadto prawdopodobieństwo błędnej interpretacji wskazania lub jej niezauważenia w przypadku, gdy urządzenia przejazdowe są niesprawne jest jeszcze mniejsze. Oznacza to, że prawdopodobieństwo wystąpienia rozpatrywanego zdarzenia będzie w rzeczywistości jeszcze mniejsze niż założone.

Do wyznaczenia prawdopodobieństwa wystąpienia usterki pojazdu wykrytej przez DSAT wykorzystano dane zawarte w Sprawozdaniu. Przyjęto, że 80% wszystkich sygnałów

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	48 z 70

alarmowych wygenerowanych przez urządzenia DSAT to sygnały potwierdzone. Wziąwszy pod uwagę fakt, że w przypadku niektórych funkcji potwierdzalność kształtuje się na poziomie 22% takie założenie jest restrykcyjne i zostało przyjęte do dalszej analizy. Oznacza to, że w 2021 roku wystąpiło 10919 przypadków potwierdzonych alarmów z urządzeń DSAT. Na sieci kolejowej w Polsce w roku 2021 zainstalowanych było jedynie 223 urządzenia DSAT [11].

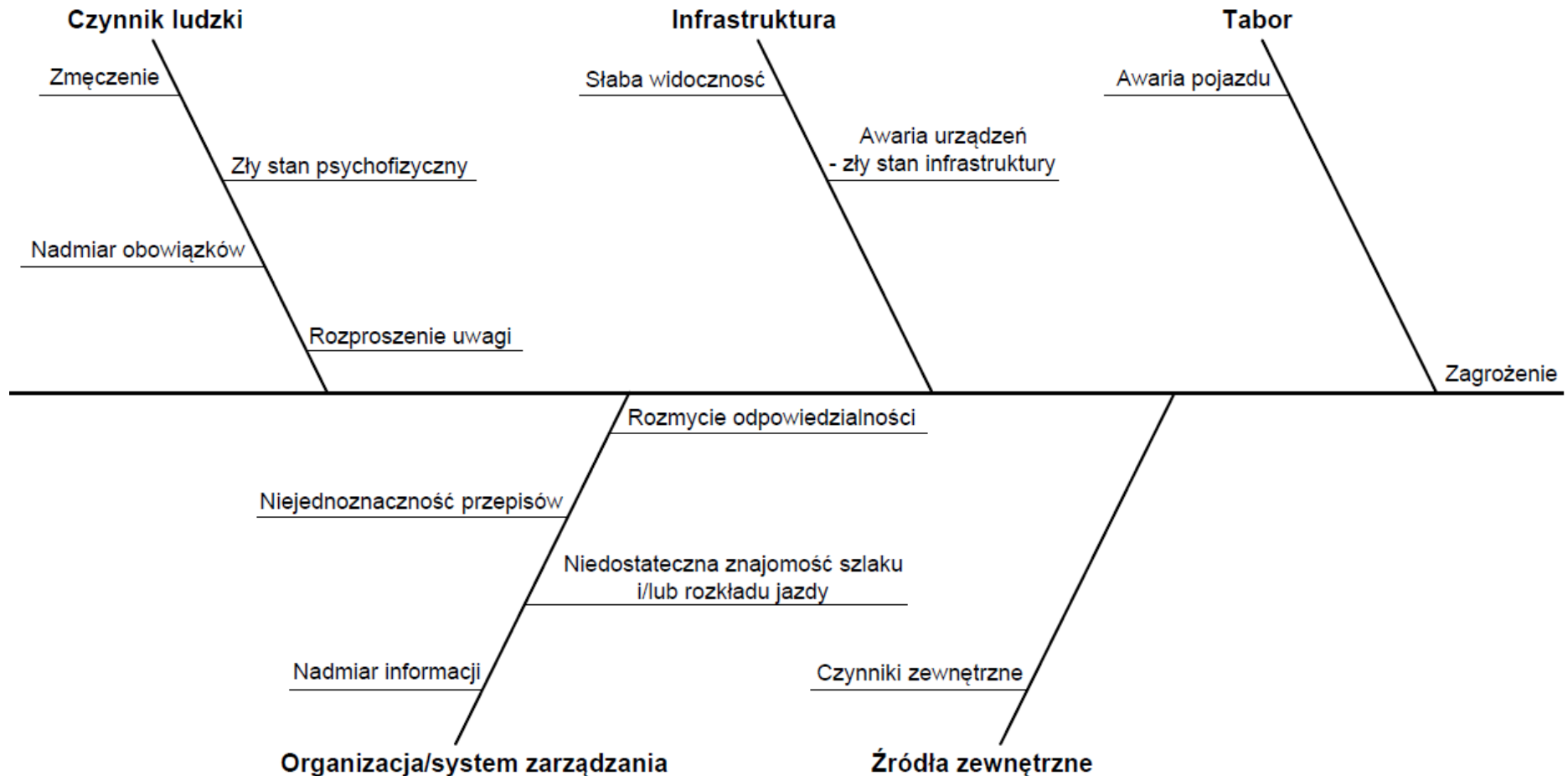
10.2 ZAŁOŻENIA

W analizie przyjęto ogólne założenia opisane poniżej.

1. Dla każdego przypadku (P1-P5) analizowane są warianty:
 - a. Wariant 1 (W1) - podwójna obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 160 km/h, trasa przystosowana do prędkości 160 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów),
 - b. Wariant 2 (W2) - pojedyncza obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 130 km/h, trasa przystosowana do prędkości 130 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów),
 - c. Wariant 3 (W3) - pojedyncza obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 160 km/h, trasa przystosowana do prędkości 160 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów).
2. Na potrzeby określenia rangi prawdopodobieństwa wystąpienia danego zagrożenia, tam, gdzie było to możliwe, posłużono się danymi statystycznymi zawartymi w Sprawozdaniu ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11].
3. Do wyznaczenia rangi prawdopodobieństwa zdarzenia w przypadku wariantu jednoosobowej obsługi trakcyjnej i prędkości dopuszczalnej do 160 km/h, ze względu na brak zweryfikowanych danych dla takiego przypadku, wykorzystano statystyki wynikające ze Sprawozdania ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego w Polsce za rok 2021 [11]. Należy mieć na uwadze, iż przyjęta ranga cechuje się w każdym z przypadków prawdopodobieństwa aktywacji zagrożenia dużym zapasem (buforem). Ponadto, prawdopodobieństwo aktywacji zagrożenia po uwzględnieniu jego przyczyny będzie jeszcze mniejsze niż przyjęte.
4. Do identyfikacji przyczyn zagrożeń stosowany jest Diagram Ichikawy (Rysunek 5). Przyczyny zagrożeń poszukiwane są w obszarach takich jak: czynnik ludzki, infrastruktura, tabor, organizacja/system zarządzania, czynniki zewnętrzne.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	49 z 70



RYSUNEK 5 DIAGRAM ISHIKAWY DLA PRZEDMIOTOWEJ ANALIZY.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego		
Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja 1
Data wydania	05.07.2023	Strona 50 z 70

5. W przypadkach występowania urządzeń kontroli czujności maszynisty założono, że są one sprawne.
6. Zakłada się, że w wyniku zmęczenia lub nadmiaru obowiązków znajomość szlaku zanika.
7. Zakłada się, że czas dostępny na reakcję maszynisty (dostrzeżenie wskazań sygnalizatorów) dla prędkości 130 i 160 km/h jest jednakowy. Wpływ prędkości (różnicy w prędkości) uwzględniony jest przez dostosowanie projektowanej drogi widoczności do prędkości dopuszczalnej na linii.
8. Na potrzeby analizy i oceny ryzyka dla ERTMS/ETCS L1 LS przyjęto konfigurację i funkcjonalność systemu rekomendowaną przez UTK, opisaną w rozdziale 5.5 niniejszej ekspertyzy uzupełnioną o autorskie założenia istotne z punktu widzenia analizy. Reasumując, dla ERTMS/ETCS L1 LS zakłada się:

- a. ostrzeżenie komunikatem tekstowym wyświetlonym na interfejsie maszynisty o zbliżaniu się do:
 - i. sygnalizatorów blokady liniowej,
 - ii. tarcz ostrzegawczych,
 - iii. tarcz ostrzegawczych przejazdowych,
 - iv. semaforów wjazdowych,
 - v. semaforów wyjazdowych,
 - vi. semaforów drogowskazowych,
- b. nadzorowanie braku przejechania sygnału zabraniającego w miejscach szczególnie niebezpiecznych, tzn. przy mijaniu semaforów:
 - i. wjazdowych,
 - ii. wyjazdowych,
 - iii. i drogowskazowych,

tj. po wykryciu minięcia sygnału zabraniającego jazdy (po minięciu balisy związanej z tym semaforem) system ERTMS/ETCS wdraża hamowanie nagłe.

Tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top nie są objęte systemem ERTMS/ETCS L1 LS – wskazanie Top nie jest kontrolowane przez system.

- c. Brak realizacji funkcji nadzorowania prędkości.

9. Zakłada się, że informowanie komunikatem tekstowym o zbliżaniu się do semafora i potwierdzenie komunikatu przez maszynistę (dotyczy ERTMS/ETCS L1 LS w rozpatrywanej konfiguracji) ma ten sam wpływ na parametr wykrywalności (W), co kontrola czujności maszynisty z wykorzystaniem shp. Ponadto przyjmuje się, że przedmiotowy komunikat wysyłany jest przez balisę zlokalizowaną wg tych samych zasad, które obowiązują dla rozmieszczania rezonatorów shp, co oznacza w przybliżeniu, że komunikat ten wyświetla się na interfejsie maszynisty w miejscach, które odpowiadają lokalizacjom kontroli czujności z wykorzystaniem shp.
10. Szczegółowe założenia dla analizy ryzyka zagrożeń dla danego przypadku (P1-P5) zawarte są w odpowiedniej zakładce i komórce Załącznika: OT_23782_Z1_1_SRK_BIR_FMEA.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	51 z 70

10.3 METODA

Analizę i ocenę ryzyka zagrożeń przeprowadzono z wykorzystaniem metody FMEA.

Dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia o danej przyczynie określono czynniki: P, W, S oznaczające kolejno rangę:

- P – prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia wynikającego ze źródła danego zagrożenia (przyczyny),
- W – prawdopodobieństwa wykrycia zagrożenia przy dotychczas stosowanych środkach kontroli ryzyka,
- S – skutków związanych z aktywacją zagrożenia.

Każdy z parametrów P, W, S może być wyrażony liczbą całkowitą z zakresu <1-10>. Rangi poszczególnych parametrów przedstawiają kolejno: Tabela 7, Tabela 8, Tabela 9.

Następnie dla każdego zagrożenia wyznacza się liczbę ryzyka – R wyznaczoną jako iloczyn czynników: P, W, S.

Liczba ryzyka - R może przyjąć wartości z zakresu <1-1000>.

Uzyskana liczba ryzyka odniesiona będzie do jednego z trzech poziomów akceptacji ryzyka zgodnie z zasadami określonymi w tabeli 6.

TABELA 6 POZIOMY AKCEPTACJI RYZYKA (NA PODSTAWIE [34]).

Poziom akceptowalności ryzyka	Liczba ryzyka	Poziom ryzyka
Dopuszczalne (D)	$R \leq 125$	Zagrożenie, które nie wymaga podejmowania dodatkowych działań
Tolerowane (T)	$125 < R \leq 180$	Należy rozważyć zasadność określenia i wdrożenia dodatkowych środków kontroli ryzyka a po ich określeniu wdrożyć je w ramach działań zapobiegawczych
Niedopuszczalne (N)	$R > 180$	Zagrożenie krytyczne - bezpośrednio zagrażające bezpieczeństwu, wymagające działań korygujących

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	52 z 70

TABELA 7 RANGA PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA ZAGROŻENIA (P) [34].

Ranga prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia „P”	Częstotliwość (liczba zdarzeń/wykonane poc. km)	Punktacja
Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia jest znikome, praktycznie zagrożenie nie wystąpi	1/1 000 000	1
Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia jest niewielkie. Przyczyny zagrożenia występują bardzo rzadko.	1/ 900 000	2
	1/800 000	3
Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia jest średnie. Przyczyny zagrożenia występują sporadycznie, co jakiś czas.	1/700 000	4
	1/600 000	5
	1/500 000	6
Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia jest wysokie. Przyczyny zagrożenia występują często.	1/400 000	7
	1/300 000	8
Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia jest bardzo wysokie. Jest praktycznie pewne, że dane zagrożenie wystąpi.	1/200 000	9
	1/100 000	10

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	53 z 70

TABELA 8 RANGA SKUTKÓW AKTYWACJI ZAGROŻENIA (W) [34].

Prawdopodobieństwa wykrycia zagrożenia „W”	Punktacja
Prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia jest bardzo wysokie. Ujawnienie przyczyny błędu jest pewne.	1 2
Prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia jest wysokie. Stosowane środki kontroli pozwalają na ujawnienie przyczyny błędu. Zauważalne są symptomy wystąpienia przyczyny zagrożenia.	3 4
Przeciętne prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Stosowane środki kontroli być może pozwolą na ujawnienie przyczyny błędu. Można ustalić i określić symptomy wskazujące na możliwość wystąpienia zagrożenia.	5 6
Niskie prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Jest bardzo prawdopodobne, że stosowane środki kontroli nie pozwolą na ujawnienie przyczyny zagrożenia. Ustalenie przyczyny zagrożenia jest bardzo trudne.	7 8
Znikome prawdopodobieństwo wykrycia zagrożenia. Praktycznie niemożliwe jest ustalenie przyczyny zagrożenia.	9 10

TABELA 9 RANGA SKUTKÓW AKTYWACJI ZAGROŻENIA (S) [34].

Ranga skutków aktywacji 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 (np. zakłócenia w prowadzeniu ruchu) lub/ oraz kosztów: „2” do 10 000 euro i „3” do 50 000 euro.	2 3
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być dość znaczne i prowadzić do obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. incydent, ranni, itp.) lub/oraz kosztów „4” do 100 000 euro, „5” do 250 000 euro i „6” do 500 000 euro.	4 5 6
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być poważne i doprowadzić do wystąpienia znacznego obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. wypadek kolejowy, ciężko ranni, itp.) lub/oraz kosztów „7” do 750 000 euro i „8” do 1 000 000 euro.	7 8
Skutki wystąpienia zagrożenia mogą być bardzo poważne i doprowadzić do wystąpienia drastycznego obniżenia poziomu bezpieczeństwa (np. poważny wypadek kolejowy, ofiary śmiertelne, itp.) lub/oraz kosztów „9” do 2 000 000 euro i „10” powyżej 2 000 000 euro.	9 10

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	55 z 70

11 WYNIKI PRACY

11.1 WYNIKI ANALIZY FMEA

Dla każdego z przypadków (P1 – P5) wyposażenia przytorowego i pokładowego, tj.:

- a. przypadek 1 (P1) - Linia wyposażona w systemy kontrolujące czujność maszynisty (SHP),
- b. przypadek 2 (P2) - Linia niewyposażona w systemy kontrolujące czujność maszynisty (SHP),
- c. przypadek 3 (P3) - ERTMS/ETCS L0,
- d. przypadek 4 (P4) - ERTMS/ETCS LSTM (LNTC),
- e. przypadek 5 (P5) - ERTMS/ETCS L1 LS

oraz dla każdego wariantu (W1—W3), tj.:

- f. wariant 1 (W1) - podwójna obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 160 km/h, trasa przystosowana do prędkości 160 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów),
- g. wariant 2 (W2) - pojedyncza obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 130 km/h, trasa przystosowana do prędkości 130 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów),
- h. wariant 3 (W3) - pojedyncza obsługa (obsada) trakcyjna, prędkość maksymalna nieprzekraczająca 160 km/h, trasa przystosowana do prędkości 160 km/h (w tym odpowiedni rozstaw sygnalizatorów),

szczegółowo opisanych w rozdziale 5 i 10 niniejszej ekspertyzy dokonano analizy i oceny ryzyka zagrożeń. W wyniku analizy FMEA dla każdego przypadku (P1-P5) i dla każdego z zagrożeń z uwzględnieniem źródła danego zagrożenia uzyskano liczbę ryzyka (R).

Zgodnie z przyjętą przez autorów metodyką, kluczowym aspektem w ocenie liczby ryzyka jest porównanie liczby ryzyka uzyskanej dla wariantu 3 (W3) z liczbą ryzyka uzyskaną dla wariantu 2 (W2).

Ponadto, dla każdego z wariantów tj. W1, W2 oraz W3 dokonano sumowania liczby ryzyka dla wszystkich zidentyfikowanych zagrożeń. Ma to na celu ocenę przyrostu sumarycznej liczby ryzyka pomiędzy wariantami.

Tabela 10 przedstawia syntezę uzyskanych wyników w odniesieniu do przypadków (P1-P5) i wariantów W1-W3. Szczegółowe wyniki przedstawione są w załączniku do niniejszej ekspertyzy: OT_23782_Z1_1_SRK_BIR_FMEA.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	56 z 70

TABELA 10 SYNTEZA WYNIKÓW ANALIZY I OCENY RYZYKA ZAGROŻEŃ DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZYPADKÓW.

Zagadnienie	Przypadek		
	P1, P4	P2, P3	P5
Sumaryczna liczba ryzyka – wariant W1	2135	2303	2005
Sumaryczna liczba ryzyka – wariant W2	2342	2521	2112
Sumaryczna liczba ryzyka – wariant W3	2380	2564	2150
Stosunek sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W3 do sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W2	1,0162 (wzrost o 1,62 %)	1,0171 (wzrost o 1,71 %)	1,0180 (wzrost o 1,80 %)
Stosunek sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W2 do sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W1	1,0970 (wzrost o 9,70 %)	1,0947 (wzrost o 9,47 %)	1,0534 (wzrost o 5,34 %)
Stosunek sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W3 do sumarycznej liczby ryzyka dla wariantu W1	1,1148 (wzrost o 11,48 %)	1,1133 (wzrost o 11,33%)	1,0723 (wzrost o 7,23 %)
Maksymalny przyrost liczby ryzyka danego zagrożenia (w [%]) pomiędzy wariantem W3 a W2	16,67	16,67	16,67
Maksymalny przyrost liczby ryzyka danego zagrożenia (w [%]) pomiędzy wariantem W2 a W1	700	800	700
Maksymalny przyrost liczby ryzyka danego zagrożenia (w [%]) pomiędzy wariantem W3 a W1	700	800	700

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	57 z 70

11.1.1 WNIOSKI Z ANALIZY – OGÓLNE

- 1) Prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h zwiększa liczbę ryzyka względem prowadzenia pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 130 km/h. Dla poszczególnych przypadków maksymalny przyrost liczby ryzyka dla danego zagrożenia wyniósł 16,7 %, jednak sumarycznie przyrost ten jest nieznaczny i wynosi 1,62-1,80 %.
- 2) Prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h zwiększa liczbę ryzyka względem prowadzenia pociągu w dwuosobowej obsłudze trakcyjnej. Dla poszczególnych przypadków maksymalny przyrost liczby ryzyka dla danego zagrożenia wyniósł aż 800 % (P2, P3) i 700% (P1, P4, P5), zaś sumarycznie przyrost ten wyniósł 5,34 -9,70 %.
- 3) Dla wielu zidentyfikowanych zagrożeń uzyskana liczba ryzyka dla danego zagrożenia, a w konsekwencji sumaryczna liczba ryzyka dla prowadzenia pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej jest większa niż dla przypadku dwuosobowej obsługi trakcyjnej.

Oznacza to, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h zwiększa liczbę ryzyka, lecz przyrost ten jest nieznaczny. W związku z czym przyjmuje się, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego (obniżenie poziomu bezpieczeństwa uznaje się za nieznaczące).

Wyniki analizy odnoszące się do konkretnych przypadków (P1-P5) przedstawiono w rozdziałach: 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4.

11.1.2 WNIOSKI Z ANALIZY – PRZYPADEK 1 I 4

- 1) Dla żadnego ze zidentyfikowanych zagrożeń nie stwierdzono sytuacji drastycznego wzrostu liczby ryzyka pomiędzy wariantem W3 a W2. Maksymalny zidentyfikowany przyrost liczby ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) wynosi 16,7 % i dotyczy to 8 przypadków zagrożeń.
- 2) Sumaryczna liczba ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) jest większa o 1,62 %.
- 3) W wielu przypadkach (36/44 przypadków zagrożeń) uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 jest tożsama z wartością dla W2.
- 4) W żadnym z przypadków uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 nie jest mniejsza niż wartość uzyskana dla W2.
- 5) Dla wariantu W3 istnieją zagrożenia, dla których uzyskana liczba ryzyka jest mniejsza niż dla wariantu dwuosobowej obsługi trakcyjnej (W1). Oznacza to, iż obecność drugiego maszynisty w kabinie stanowi niekiedy źródło zagrożenia.
- 6) Istnieją zagrożenia, o liczbie ryzyka niezależnej od wariantu (niezależnej od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości).

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	58 z 70

- 7) W 42 przypadkach zagrożeń (42/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko zaklasyfikowano jako dopuszczalne.
- 8) W żadnym z przypadków (0/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - nie zaklasyfikowano jako tolerowane.
- 9) W 2 przypadkach (2/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - zaklasyfikowano jako niedopuszczalne. Jednakże liczba ryzyka dla tego zagrożenia jest niezależna od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości (130 km/h i 160 km/h). Minimalizacja ryzyka dla tych zagrożeń powinna być przedmiotem osobnych analiz.,

Dla przypadków 1 i 4, analizowanych wspólnie, i wariantu W3, przyrost liczby ryzyka dla poszczególnych zagrożeń jak również przyrost sumarycznej liczby zagrożeń uznaje się za niewielki. Oznacza to, że w przypadku:

- (P1) linii wyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w część pokładową systemu shp oraz w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) i pojazdu niewyposażonego w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS oraz
- (P4) linii wyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w część pokładową systemu shp oraz w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) i pojazdu wyposażonego w moduł STM (ERTMS/ETCS LSTM (LNTC)).

prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h zwiększa liczbę ryzyka, lecz przyrost ten jest nieznaczny. W związku z czym przyjmuje się, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego (obniżenie poziomu bezpieczeństwa uznaje się za nieznaczające).

W związku z powyższym dla tychże przypadków rekomenduje się wprowadzenie zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji.

11.1.3 WNIOSKI Z ANALIZY – PRZYPADK 2 I 3

- 1) Dla żadnego z zidentyfikowanych zagrożeń nie stwierdzono sytuacji drastycznego wzrostu liczby ryzyka pomiędzy wariantem W3 a W2. Maksymalny zidentyfikowany przyrost liczby ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) wynosi 16,7 % i dotyczy to 8 przypadków zagrożeń.
- 2) Sumaryczna liczba ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) jest większa o 1,71 %.
- 3) W wielu przypadkach (36/44 przypadków zagrożeń) uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 jest tożsama z wartością dla W2.
- 4) W żadnym z przypadków uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 nie jest mniejsza niż wartość uzyskana dla W2.
- 5) Dla wariantu W3 istnieją zagrożenia, dla których uzyskana liczba ryzyka jest mniejsza niż dla wariantu dwuosobowej obsługi trakcyjnej (W1). Oznacza to, iż obecność drugiego maszynisty w kabinie stanowi niekiedy źródło zagrożenia.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	59 z 70

- 6) Istnieją zagrożenia, o liczbie ryzyka niezależnej od wariantu (niezależnej od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości).
- 7) W 42 przypadkach zagrożeń (42/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko zaklasyfikowano jako dopuszczalne.
- 8) W żadnym z przypadków (0/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - nie zaklasyfikowano jako tolerowane.
- 9) W 2 przypadkach (2/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - zaklasyfikowano jako niedopuszczalne. Jednakże liczba ryzyka dla tego zagrożenia jest niezależna od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości (130 km/h i 160 km/h). Minimalizacja ryzyka dla tych zagrożeń powinna być przedmiotem osobnych analiz.

Dla przypadków 2 i 3, analizowanych wspólnie, i wariantu W3, odzwierciedlających najbardziej podstawowe wyposażenie i funkcjonalność rozwiązań mających wpływ na wykrycie przyczyny zagrożenia, przyrost liczby ryzyka dla poszczególnych zagrożeń jak również przyrost sumarycznej liczby zagrożeń uznaje się za niewielki. Oznacza to, że w przypadku:

- (P2) linii niewyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) a niewyposażonego w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS oraz
- (P3) linii niewyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) i pojazdu wyposażonego oraz urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS – ERTMS/ETCS L0.

prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h zwiększa liczbę ryzyka, lecz przyrost ten jest nieznaczny. W związku z czym przyjmuje się, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego (obniżenie poziomu bezpieczeństwa uznaje się za nieznaczające).

W związku z powyższym dla tychże przypadków rekomenduje się wprowadzenie zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji.

11.1.4 WNIOSKI Z ANALIZY – PRZYPADEK 5

- 1) Dla żadnego z zidentyfikowanych zagrożeń nie stwierdzono sytuacji drastycznego wzrostu liczby ryzyka pomiędzy wariantem W3 a W2. Maksymalny zidentyfikowany przyrost liczby ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) wynosi 16,7 % i dotyczy to 8 przypadków zagrożeń.
- 2) Sumaryczna liczba ryzyka dla wariantu W3 (względem W2) jest większa o 1,8 %.
- 3) W wielu przypadkach (36/44 przypadków zagrożeń) uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 jest tożsama z wartością dla W2.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	60 z 70

- 4) W żadnym z przypadków uzyskana liczba ryzyka dla wariantu W3 nie jest mniejsza niż wartość uzyskana dla W2.
- 5) Dla wariantu W3 istnieją zagrożenia, dla których uzyskana liczba ryzyka jest mniejsza niż dla wariantu dwuosobowej obsługi trakcyjnej (W1). Oznacza to, iż obecność drugiego maszynisty w kabinie stanowi niekiedy źródło zagrożenia.
- 6) Istnieją zagrożenia, o liczbie ryzyka niezależnej od wariantu (niezależnej od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości).
- 7) W 42 przypadkach zagrożeń (42/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko zaklasyfikowano jako dopuszczalne.
- 8) W żadnym z przypadków (0/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - nie zaklasyfikowano jako tolerowane.
- 9) W 2 przypadkach (2/44) uzyskaną liczbę ryzyka R – ryzyko - zaklasyfikowano jako niedopuszczalne. Jednakże liczba ryzyka dla tego zagrożenia jest niezależna od liczby obsługi trakcyjnej i dozwolonej prędkości (130 km/h i 160 km/h). Minimalizacja ryzyka dla tych zagrożeń powinna być przedmiotem osobnych analiz.

Dla przypadku 5 i wariantu W3 przyrost liczby ryzyka dla poszczególnych zagrożeń jak również przyrost sumarycznej liczby zagrożeń uznaje się za niewielki. Oznacza to, że w przypadku:

- (P2) linii niewyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) a niewyposażonego w urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS oraz
- (P3) linii niewyposażonej w shp i pojazdu wyposażonego w inny system kontroli czujności maszynisty (np. CA, SIFA) i pojazdu wyposażonego oraz urządzenia pokładowe ERTMS/ETCS – ERTMS/ETCS L0.

prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h zwiększa liczbę ryzyka, lecz przyrost ten jest nieznaczny. W związku z czym przyjmuje się, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego (obniżenie poziomu bezpieczeństwa uznaje się za nieznaczające).

W związku z powyższym dla tego przypadku rekomenduje się wprowadzenie zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	61 z 70

11.2 REKOMENDACJE

11.2.1 REKOMENDACJE W ZAKRESIE PROJEKTOWANYCH ZMIAN

W wyniku przeprowadzonej analizy rekomenduje się wdrożenie zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji, polegających na możliwości prowadzenia pociągu z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej.

- W zakresie § 21 ust. 4 pkt 1 i 1a rekomenduje się wprowadzenie w życie zmian w nieco zmodyfikowanej (porządkującej) formie.

Brzmienie proponowane w Projekcie [1]:

§ 21. 4. Jednoosobową obsługę trakcyjną stosuje się:

1) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h i z pojazdami trakcyjnymi wyposażonymi przynajmniej w jeden rodzaj urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiolączności pociągowej, przy czym, jeżeli urządzenia kontrolujące czujność maszynisty w pojeździe trakcyjnym nie wymagają współpracy z urządzeniami przytorowymi, jednoosobową obsługę można stosować także na liniach niewyposażonych w te urządzenia;

1a) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM lub w poziomie 1 LS.

Brzmienie proponowane po modyfikacjach:

§ 21. 4. Jednoosobową obsługę trakcyjną stosuje się:

*1) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h i z pojazdami trakcyjnymi wyposażonymi przynajmniej w jeden rodzaj **czynnych i sprawnych** urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiolączności pociągowej, ~~przy czym, jeżeli urządzenia kontrolujące czujność maszynisty w pojeździe trakcyjnym nie wymagają współpracy z urządzeniami przytorowymi, jednoosobową obsługę można stosować także na liniach niewyposażonych w te urządzenia.~~*

*1a) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM (**NTC**) lub w poziomie 1 LS.*

W zakresie 1) przedmiotowe modyfikacje uzasadnia się tym, że zdaniem autorów po doprecyzowaniu zapisu o informacje, że urządzenia kontroli czujności muszą być czynne i sprawne, nie ma znaczenia czy urządzenia te wymagają współpracy z urządzeniami przytorowymi czy też nie, a więc traci zasadność druga część zdania.

W zakresie 1a) przedmiotowe modyfikacje uzasadnia się tym, że poziom STM w drugim i trzecim zestawie specyfikacji określonym w TSI CCS [37] nazywany jest poziomem NTC.

- W zakresie § 21a rekomenduje się wprowadzenie w życie zmian w niezmienionej formie, tj.:

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	62 z 70

§ 21a. Prowadzenie pociągu z prędkością przekraczającą 160 km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej może odbywać się wyłącznie pod pełnym nadzorem czynnego i sprawnie działającego systemu ERTMS/ETCS, jeżeli pociąg jest wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS:

- 1) poziomu 1 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1,*
- 2) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 2,*
- 3) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1, jeśli urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS pociągu przystosowane są również do pracy w poziomie 1*
– z zastrzeżeniem § 30d.

- W zakresie § 30d rekomenduje się wprowadzenie w życie zmian w niezmienionej formie, tj.:

§ 30d. W przypadkach niespełnienia warunków, o których mowa w § 21a, § 30a ust. 1 i § 30c, prowadzenie pociągu nie może odbywać się z prędkością przekraczającą 160 km/h.

Ponadto rekomenduje się przeprowadzenie pilotażu dla takiej zmiany. Oznacza to czasowe dopuszczenie możliwości prowadzenia pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h. Pilotaż powinien trwać co najmniej 1 rok, tak by objął zakresem wszystkie pory roku i różne warunki atmosferyczne. Ponadto istotnym elementem pilotażu miałyby być zbieranie danych o zdarzeniach kolejowych ze szczególnym uwzględnieniem zdarzeń SPAD takich jak:

- niezatrzymanie przed sygnałem zabraniającym jazdy „S1” i
- niezatrzymanie przed wskaźnikiem W4.

Gromadzenie tych danych ma na celu wyznaczenie rzeczywistej liczby ryzyka i weryfikację adekwatności przyjętej w przeprowadzonej analizie FMEA rangi prawdopodobieństwa zdarzenia dla warunków odnoszących się do przypadku jednoosobowej obsługi trakcyjnej i prędkości prowadzenia pociągu z zakresu 130-160 km/h. Wprowadzona zmiana powinna być monitorowana, tzn. należy w miarę na bieżąco śledzić liczbę zdarzeń dotyczących jednoosobowej obsługi trakcyjnej i prędkości z zakresu 130-160 km/h.

Jeżeli w czasie pilotażu lub po jego zakończeniu okaże się, że zauważalne jest obniżenie poziomu bezpieczeństwa (zwiększenie liczby zdarzeń) w związku z przedmiotową zmianą, rekomenduje się powrót do aktualnie obowiązujących zasad w przedmiotowym zakresie.

11.2.2 REKOMENDACJE W ZAKRESIE UZASADNIENIA DO PROPONOWANYCH ZMIAN

W Uzasadnieniu do projektowanych zmian rekomenduje się (w zakresie dotyczącym bezpieczeństwa) powołanie na wyniki niniejszej ekspertyzy. Zagadnienia ekonomiczne są poza zakresem niniejszej ekspertyzy. Proponuje się przytoczenie argumentów opisanych poniżej.

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	63 z 70

Obecnie eksploatowane pojazdy kolejowe pozwalające na osiągnięcie prędkości z zakresu 130 - 160 km/h wyposażone są w urządzenia kontroli czujności maszynisty (np. shp, CA, SIFA) oraz urządzenia radiolączności. Ponadto coraz więcej pojazdów wyposażanych jest w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS, dając możliwość prowadzenia pociągu w poziomie 0, STM (NTC), a także L1 LS – o ile linia wyposażona jest w odpowiednią część przytorową.

Wprowadzone w latach 90-ych ubiegłego wieku przepisy dotyczące jednoosobowej i dwuosobowej obsługi trakcyjnej i dopuszczalnej prędkości prowadzenia pociągu w zależności od obsady nie wynikały z przeprowadzonych badań i analiz. W roku 2023 Ministerstwo Infrastruktury zleciło wykonanie ekspertyzy, mającej na celu ocenę wpływu proponowanych zmian na bezpieczeństwo ruchu kolejowego. W ramach tej ekspertyzy przeprowadzono analizę i ocenę ryzyka zagrożeń i stwierdzono, że prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h (wariant referencyjny) nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Należy również nadmienić, że aktualnie są już realizowane szkolenia z zastosowaniem symulatorów jazdy, podczas których maszynista prowadzi pociąg w jednoosobowej obsłudze z prędkością do 160 km/h.

W związku z powyższym, w Projekcie rozporządzenia została zaproponowana zmiana przepisów §21 ust. 4 pkt. 1 i 1a, §21a oraz §30d.

11.2.3 REKOMENDACJE W ZAKRESIE OCENY SKUTKÓW REGULACJI

W OSR rekomenduje się (w zakresie dotyczącym bezpieczeństwa) powołanie na wyniki niniejszej ekspertyzy. Zagadnienia ekonomiczne są poza zakresem niniejszej ekspertyzy. Proponuje się przytoczenie argumentów opisanych poniżej.

Problem związany z niedostosowaniem liczebności obsługi trakcyjnej do obecnych uwarunkowań został rozwiązany przez zmianę dopuszczalnej prędkości w: §21 ust. 4 pkt. 1 i 1a, §21a oraz §30d. Zwiększono maksymalną prędkość ze 130 km/h do 160 km/h, z którą może być prowadzony pociąg w przypadku jednoosobowej obsługi trakcyjnej. Zmiana ta dotyczy przypadków występowania co najmniej jednego (sprawnego) systemu kontroli czujności maszynisty oraz prowadzenia pociągu bez systemu ERTMS/ETCS i z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, STM (NTC), L1 LS.

11.2.4 REKOMENDACJE POZOSTAŁE

W dalszej części rekomendacji wskazuje się obszary do doskonalenia i poprawiania jakości i warunków pracy maszynistów.

Szczególną uwagę należy poświęcić maszynistom o małym stażu pracy (0-5 lat). Rekomenduje się organizowanie dla tejże grupy dodatkowych szkoleń, mających na celu doskonalenie umiejętności i poprawę techniki jazdy. Ponadto zaleca się podnoszenie kompetencji maszynistów poprzez jazdy nadzorowane przez instruktorów.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	64 z 70

Należy także zwrócić uwagę na aspekt przestrzegania czasu pracy i czasu przerwy maszynisty, tak by nie wykonywał on żadnych obowiązków służbowych poza czasem pracy. Należy nadmienić, iż aktualnie trwają prace nad ustawą mającą na celu uporządkowanie zagadnienia czasu pracy maszynistów i zakresu czynności klasyfikowanych jako składniki czasu pracy maszynisty [38].

Praca maszynisty powinna być wolna od nacisków – np. na realizację rozkładu jazdy, ponieważ wywierana presja może być źródłem błędu ludzkiego.

Zasady wykazywania i rejestrowania znajomości szlaku powinny być jednoznaczne i określone na poziomie aktu prawnego, np. rozporządzenia, tak, by nie mogły być one przedmiotem manipulacji przez przewoźników.

Należy dopracować formę i zawartość rozkładów jazdy przekazywanych maszynistom tak, aby ich treść była czytelna, jasna i nie zawierała nadmiaru informacji, a zawierała informacje istotne z punktu widzenia pracy maszynisty. Zwraca się też uwagę na potrzebę ograniczenia częstotliwości zmian rozkładów jazdy. Należy też dążyć do integracji treści i formy rozkładu jazdy, Wykazu ostrzeżeń stałych (WOS) oraz Rozkazów pisemnych, by uniknąć sytuacji, gdzie maszynista zamiast obserwować przedpole jazdy musi analizować jednocześnie 3 dokumenty (3 źródła informacji).

Bardzo istotnym elementem wpływającym na bezpieczeństwo prowadzenia pociągu przez maszynistę jest aspekt prawidłowego działania i utrzymania infrastruktury i urządzeń. Zdarzają się przypadki, gdy usterka nie jest usunięta tygodniami, miesiącami czy nawet latami. Zaleca się sformalizowanie procesu zgłaszania usterek wraz z maksymalnym terminem usunięcia i weryfikację ich usunięcia przez zewnętrzny organ, np. Urząd Transportu Kolejowego.

Należy także mieć na uwadze, iż monitoring instalowany w kabinie maszynisty może być czynnikiem stresogennym dla maszynisty i może prowadzić do popełnienia błędu. Wynika to z faktu, iż zgłaszane są przypadki tego, że nagranie wykorzystywane jest do niewłaściwych celów. Nagranie powinno być dostępne jako materiał w przypadku podejrzenia lub wystąpienia zdarzenia.

Należy mieć na uwadze, że praca maszynisty oprócz obserwowania przedpola jazdy i dostosowania prędkości to także szereg innych czynności wymagających uwagi i skupienia. Zwraca się także uwagę na różnorodność rozwiązań technicznych stosowanych w taborze oraz mnogość systemów i rozwiązań – nieintegrowanych, co wymaga dodatkowej uwagi maszynisty. Należy dążyć do wspierania maszynistów w ich pracy poprzez środki organizacyjne i techniczne.

Należy też zwrócić uwagę na zagadnienie ergonomicznego i racjonalnego rozmieszczenia elementów w kabinie maszynisty, w tym stanowisk (siedzisk) obsługi trakcyjnej, tak, aby mieli oni realne warunki do wykonywania swoich obowiązków.

Ważna jest także zmiana mentalności i odróżnienie czynnika ludzkiego od błędu ludzkiego. Zdarzenia kolejowe powinny być oceniane nie tylko pod kątem ich skutków i bezpośredniej

Projektowane zmiany do Rozporządzenia w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji – ocena wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	65 z 70

przyczyny, ale także przyczyn pośrednich w tym w szczególności wynikających z błędów organizacyjnych i systemowych.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	66 z 70

12 PODSUMOWANIE

Niniejsza analiza miała na celu kompleksową ocenę wybranych projektowanych zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 r. poz. 360 z późn. zm.), **pod kątem ich wpływu na bezpieczeństwo ruchu kolejowego** w przypadku wejścia tych przepisów w życie.

W wyniku analizy i oceny ryzyka zagrożeń dla analizowanych przypadków stwierdzono, że:

- 1) prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej (zarówno dla prędkości 130 km/h jak i 160 km/h) obniża poziom bezpieczeństwa względem prowadzenia pociągu w dwuosobowej obsłudze trakcyjnej, jednak znaczący wzrost ryzyka widoczny jest już dla przypadku prowadzenia pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 130 km/h,
- 2) **prowadzenie pociągu w jednoosobowej obsłudze z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h w porównaniu z jednoosobową obsadą i prędkością nieprzekraczającą 130 km/h (wariant referencyjny) nie obniża poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego.**

Wnioski te są prawdziwe dla przypadków linii kolejowych, po których poruszają się pociągi z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h:

- bez systemu ERTMS/ETCS, lecz wyposażone w co najmniej jeden system kontroli czujności maszynisty,
- z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0,
- z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie STM (NTC),
- z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 1 LS.

Szczegółowy opis analizowanych przypadków i wyposażenia w części przytorowej i pokładowej przedstawiono w rozdziałach 5 i 10.

Szczegółowe wnioski i wyniki analizy zawarte są w rozdziale 11.1.

Rekomenduje się przyjęcie proponowanych zmian (§21 ust. 4 pkt. 1 i 1a, §21a oraz §30d) do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 r. poz. 360 z późn. zm.) w następującym brzmieniu:

§ 21. 4. Jednoosobową obsługę trakcyjną stosuje się:

1) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h i z pojazdami trakcyjnymi wyposażonymi przynajmniej w jeden rodzaj czynnych i sprawnych urządzeń kontrolujących czujność maszynisty oraz urządzenia radiolączności pociągowej;
1a) w pociągach kursujących na liniach kolejowych z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS w poziomie 0, w poziomie STM (NTC) lub w poziomie 1 LS.

§ 21a. Prowadzenie pociągu z prędkością przekraczającą 160 km/h przy jednoosobowej obsłudze trakcyjnej może odbywać się wyłącznie pod pełnym nadzorem czynnego i sprawnie

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	67 z 70

działającego systemu ERTMS/ETCS, jeżeli pociąg jest wyposażony w urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS:

- 1) poziomu 1 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1,*
- 2) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 2,*
- 3) poziomu 2 i porusza się na odcinku linii kolejowej wyposażonej w urządzenia przytorowe systemu ERTMS/ETCS poziomu 1, jeśli urządzenia pokładowe systemu ERTMS/ETCS pociągu przystosowane są również do pracy w poziomie 1*
– z zastrzeżeniem § 30d.

§ 30d. W przypadkach niespełnienia warunków, o których mowa w § 21a, § 30a ust. 1 i § 30c, prowadzenie pociągu nie może odbywać się z prędkością przekraczającą 160 km/h.

Ponadto rekomenduje się przeprowadzenie pilotażu dla takiej zmiany. Oznacza to czasowe dopuszczenie możliwości prowadzenia pociągu w jednoosobowej obsłudze trakcyjnej z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h. Istotnym elementem pilotażu miałyby być zbieranie danych o zdarzeniach kolejowych i weryfikacja danych przyjętych do obliczeń w przeprowadzonej analizie FMEA. Jeżeli w czasie pilotażu lub po jego zakończeniu okaże się, że zauważalne jest obniżenie poziomu bezpieczeństwa (zwiększenie liczby zdarzeń związanych z jednoosobową obsługą trakcyjną i prędkością z zakresu 130-160 km/h) - przekładające się na zmianę rangi parametru Prawdopodobieństwo, rekomenduje się powrót do aktualnie obowiązujących zasad w przedmiotowym zakresie. Szczegóły w zakresie rekomendowanych założeń dla poligonu przedstawiono w rozdziale 11.2.1.

W rozdziałach 11.2.2 i 11.2.3 przedstawiono proponowane treści do wykorzystania w odpowiednio: Uzasadnieniu zmian do przedmiotowego rozporządzenia, Ocenie skutków regulacji.

W rozdziale 11.2.4 przedstawiono inne rekomendacje sformułowane przez autorów niniejszej ekspertyzy, mające na celu poprawienie warunków pracy maszynistów.

W związku z powyższym rekomenduje się wprowadzenie przedmiotowych zmian do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji.

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	68 z 70

13 ZAŁĄCZNIKI

[OT_23782_ZI_1_OCT_SRK_BIR_FMEA.XLSX](#)

IDENTYFIKACJA, ANALIZA I OCENA RYZYKA ZAGROŻEŃ - OT_23782_ZI_1_OCT_SRK_BIR_FMEA.

14 BIBLIOGRAFIA

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji - Projekt z dnia 03.08.2022 r
- [2] Ocena skutków regulacji z dnia 03.08.2022 r.
- [3] Uzasadnienie. Uzasadnienie do Projektu Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji - Projekt z dnia 03.08.2022 r.
- [4] Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia, załącznik nr 1
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 r., poz. 360 z późn. zm.)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 r., poz. 360)
- [7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2015 r., poz. 1476)
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2016 r., poz. 1849)
- [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2019 r., poz. 964)
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U. 2019 r., poz.2352)
- [11] Sprawozdanie ze stanu bezpieczeństwa ruchu kolejowego za rok 2021, 2022, UTK
- [12] Załącznik TE-1 do Listy właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei, UTK, listopad 2021
- [13] SS023 - SUBSET-023 Glossary of Terms and Abbreviations, Unisig, v. 3.3.0
- [14] SS026 - SUBSET-026 System Requirements Specification, Unisig, v. 2.3.0d
- [15] SS026 - SUBSET-026 System Requirements Specification, Unisig, v. 3.4.0
- [16] SS026 - SUBSET-026 System Requirements Specification, Unisig, v. 3.6.0
- [17] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 29.11.2022 w sprawie egzaminów na licencję i świadectwo maszynisty (Dz.U. 2022, poz.2557)
- [18] Ustawa o transporcie kolejowym (Dz.U. 2023 poz. 602)

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	69 z 70

- [19] <https://www.prawo.pl/akty/dz-u-ue-l-2006-342-1,67649427.html>
- [20] https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_Warning_System
- [21] Tabela uwag – uzgodnienia międzyresortowe
- [22] Tabela uwag – konsultacje publiczne
- [23] <https://zbiorowy.info/2018/08/znpk-jednoosobowa-obsada-maszynistow-poprawi-bezpieczenstwo/>
- [24] <https://igtl.pl/content/stanowisko-igtl-w-sprawie-podwójnej-obsady-maszynistow-pow-130-kmh>
- [25] <https://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/prokolej-pozytywnie-o-podwyzszeniu-predkosci-pociagow-z-jednym-maszynista-88068.html>
- [26] <https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/utk-przeciwko-podwyzszeniu-predkosci-do-160-kmh-z-jednym-maszynista--88095.html>
- [27] <https://edition.cnn.com/2022/12/14/business/freight-railroad-single-person-crews/index.html>
- [28] K. Bergiel, H. Karbowski, „Automatyzacja prowadzenia pociągu”, Łódź 2005.
- [29] Krajowy plan wdrażania TSI „Sterowanie”, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa RP, czerwiec 2017
- [30] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie świadectwa maszynisty (Dz.u.2022 poz.2680)
- [31] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 10 lutego 2014 w sprawie świadectwa maszynisty (Dz.u.2014 poz. 212 z późn. zm.) – uznane za uchylone
- [32] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 listopada 2022 r. w sprawie licencji maszynisty
- [33] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2022 r. w sprawie krajowego rejestru maszynistów i prowadzących pojazdy kolejowe (Dz.U 2022 poz.2166)
- [34] Procedura: ocena ryzyka technicznego i operacyjnego, SMS/MMS-PR-02, wersja 2.1, październik 2021
- [35] <https://wblog.wiki/pl/Sifa>, dostęp na dzień 1.06.2023
- [36] <https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/17141,ETCS-Limited-Supervision-sposobem-na-poprawe-bezpieczenstwa-systemu-kolejowego.html>, dostęp na dzień 1.06.2023
- [37] Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/919 z dnia 27 maja 2016 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „Sterowanie” systemu kolei w Unii Europejskiej (Dz. U. L 158 z 15.6.2016, s.1)
- [38] <https://www.gov.pl/web/premier/projekt-ustawy-o-czasie-pracy-maszynistow2>, dostęp na dzień 1.06.2023

Projekt	OT_23782_I_1_OCT_SRK_BIR	Wersja	1
Data wydania	05.07.2023	Strona	70 z 70

15 SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Spis rysunków

Rysunek 1 Wyposażenie linii kolejowych w elektromagnesy shp w latach 2006-2015 (w szt.) [29].....	23
Rysunek 2. Architektura systemu SHP, Opracowanie własne na podstawie [28].	24
Rysunek 3 Schemat działania czuwaka aktywnego, opracowanie własne.....	27
Rysunek 4 Pedał - przycisk nożny systemu SIFA [35].....	28
Rysunek 5 Diagram Ishikawy dla przedmiotowej analizy.....	49

Spis tabel

Tabela 1. Wykaz podstawowych skrótów i skrótowców stosowanych w dokumencie.	7
Tabela 2. Wykaz podstawowych pojęć stosowanych w dokumencie.....	8
Tabela 3 Identyfikacja przedmiotowych zapisów w dotychczasowym brzmieniu i po wprowadzeniu zmian do Rozporządzenia.....	13
Tabela 4 Systemy kontrolujące przekroczenie prędkości dopuszczalnej [19].....	30
Tabela 5 Systemy kontrolujące czujność maszynisty [19][20].....	37
Tabela 6 Poziomy akceptacji ryzyka (na podstawie [34]).	51
Tabela 7 Ranga prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia (P) [34].....	52
Tabela 8 Ranga skutków aktywacji zagrożenia (W) [34].	53
Tabela 9 Ranga skutków aktywacji zagrożenia (S) [34].....	54
Tabela 10 Synteza wyników analizy i oceny ryzyka zagrożeń dla poszczególnych przypadków.	56

KONIEC DOKUMENTU