
	<p style="text-align: center;">STANDARDY TECHNICZNE SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE DLA BUDOWY INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ CENTRALNEGO PORTU KOMUNIKACYJNEGO - WYTYCZNE PROJEKTOWANIA</p>	
<p>ul. J. Chłopickiego 50 04-275 Warszawa</p>	<p style="text-align: center;">TOM VII.3 Urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru (DSAT)</p>	<p style="text-align: center;">Al. Jerozolimskie 142B 02-305 Warszawa</p>

**STANDARDY TECHNICZNE**

**SZCZEGÓŁOWE WARUNKI TECHNICZNE DLA BUDOWY  
INFRASTRUKTURY KOLEJOWEJ CENTRALNEGO PORTU  
KOMUNIKACYJNEGO - WYTYCZNE PROJEKTOWANIA**

**TOM VII.3**

**URZĄDZENIA DETEKCJI STANÓW AWARYJNYCH  
TABORU (DSAT)**

[strona intencjonalnie pozostawiona pusta]

Zestawienie tomów współtworzących szczegółowe warunki techniczne dla budowy infrastruktury kolejowej Centralnego Portu Komunikacyjnego:

Tom A	<a href="#">Wprowadzenie do standardów kolejowych CPK</a>
Tom I.1	<a href="#">Droga szynowa – układy geometryczne</a>
Tom I.2	<a href="#">Droga szynowa – konstrukcja obiektów budowlanych</a>
Tom I.3	<a href="#">Droga szynowa – odwodnienie układu torowego</a>
Tom I.4	<a href="#">Droga szynowa – skrajnia</a>
Tom I.5	<a href="#">Droga szynowa – badania i projektowanie geotechniczne</a>
Tom II.1	<a href="#">Sieć trakcyjna i zasilanie trakcyjne 2x25 kV 50 Hz AC</a>
Tom II.2	<a href="#">Sieć trakcyjna i zasilanie trakcyjne 3 kV DC</a>
Tom III.1	<a href="#">Obiekty inżynieryjne</a>
Tom III.2	<a href="#">Tunele</a>
Tom IV	<a href="#">Elektroenergetyka nietrakcyjna</a>
Tom V.1	<a href="#">Drogi niepubliczne</a>
Tom V.2	<a href="#">Drogi publiczne</a>
Tom VI.1	<a href="#">Sterowanie ruchem kolejowym – wyposażenie podstawowe</a>
Tom VI.2	<a href="#">Sterowanie ruchem kolejowym – Europejski System Sterowania Pociągiem ETCS</a>
Tom VII.1	<a href="#">Łączność przewodowa i bezprzewodowa oraz transmisja danych</a>
Tom VII.2	<a href="#">Teletechnika i telematyka</a>
<b>Tom VII.3</b>	<b>Urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru (DSAT)</b> Wymagania dla urządzeń detekcji stanów awaryjnych taboru oraz nieprawidłowości załadunku wagonów ,służących do zapewniania bezpieczeństwa ruchu pociągów poprzez wykrywanie i ostrzeganie o wystąpieniu stanu awaryjnego elementów biegowych.
Tom VIII.1	<a href="#">Budynki stacji i dworców kolejowych</a>
Tom VIII.2	<a href="#">Budynki techniczne</a>
Tom VIII.3	<a href="#">Budowle</a>
Tom VIII.4	<a href="#">Mała architektura</a>
Tom IX	<a href="#">Środki minimalizujące oddziaływanie na środowisko</a>
Tom X	<a href="#">Kolizje z sieciami zewnętrznymi</a>
Tom XI	<a href="#">Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)</a>
Tom XII	<a href="#">Osłona linii kolejowych</a>
Tom XIII	<a href="#">Zaplecze techniczne</a>
Tom XIV	<a href="#">Systemy wspomaganie zdrowia oraz bezpieczeństwa osób i mienia</a>
Tom XV	<a href="#">Osnowa geodezyjna</a>
Tom XVI	<a href="#">Tabor kolejowy</a>
Tom XVII	<a href="#">Systemy automatycznej odprawy bagażu</a>
Tom XVIII	<a href="#">Wymagania w zakresie spójności bezpieczeństwa, ochrony i cyberbezpieczeństwa</a>

[strona intencjonalnie pozostawiona pusta]

Wersjonowanie dokumentu „Szczegółowe warunki techniczne dla budowy infrastruktury kolejowej Centralnego Portu Komunikacyjnego; Tom XVIII; Wymagania w zakresie spójności bezpieczeństwa, ochrony i cyberbezpieczeństwa”:

wersja	zmiany
1.0.0	Opracowanie dokumentu
	Opracowanie zamknięto w dniu 29.04.2021 r.
1.1.0	Uwzględnienie istotnych i edycyjnych uwag z pisma CPK nr KRI/1901/2021/GB/25
	Opracowanie zamknięto w dniu 10.06.2021 r.
1.2.0	Uwzględnienie istotnych i edycyjnych uwag z pisma CPK nr KRI/2025/2021/NAB.1983/GB/25
	Opracowanie zamknięto w dniu 8.07.2021 r.
1.3.0	Uwzględnienie istotnych i edycyjnych uwag z pisma CPK nr KRI/2658/2021/25/GB
	Opracowanie zamknięto w dniu 5.08.2021 r.
2.0.0	Uwzględnienie uwag z konsultacji z rynkiem wykonawców
	Opracowanie zamknięto w dniu 8.07.2022 r.
3.0.0	Uwzględnienie propozycji zmian zgłoszonych przez zamawiającego w trakcie trwania nadzoru nad standardami
	Opracowanie zamknięto w dniu 25.09.2023 r.

UWAGA: Przywołane w dokumencie akty prawne zostały wskazane na dzień opracowania wersji 1.0.0. Późniejsze zmiany uwzględniono tylko w przypadku zmian bezpośrednio wpływających na kluczowe parametry infrastruktury kolejowej CPK. Jednocześnie zwraca się uwagę, że użytkownicy tego dokumentu z mocy prawa zobowiązani są do stosowania dokumentów wiążących prawnie także wówczas, gdy niniejszy dokument wskazuje wcześniejszy stan prawny.

[strona intencjonalnie pozostawiona pusta]

## Spis treści

1	Wprowadzenie.....	9
1.1	Zakres techniczny.....	9
1.2	Powiązania z innymi tomami .....	9
1.3	Definicje użytych określeń .....	10
1.4	Wykaz użytych skrótów .....	12
1.5	Cel i zakres stosowania urządzeń detekcji stanów awaryjnych taboru (dSAT) .....	12
2	Wymagania zasadnicze podstawowe i ogólne dla infrastruktury kolejowej CPK.....	13
3	Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń dSAT .....	17
3.1	Wymagania funkcjonalne .....	17
3.1.1	Tabor monitorowany przez urządzenia dSAT .....	17
3.1.2	Podstawowe parametry linii kolejowych wyposażanych w urządzenia dSAT .....	17
3.1.3	Rodzaje symptomów niesprawności i przekroczeń w taborze wykrywane przez urządzenia dSAT.....	17
3.1.4	Współpraca urządzeń dSAT z systemami pokładowymi .....	17
3.1.5	Kierunki jazdy taboru .....	17
3.1.6	Strefa pomiarowa.....	18
3.1.7	Oddziaływanie na inne urządzenia infrastruktury kolejowej .....	18
3.1.8	Warunki pracy i bezpieczeństwa.....	18
3.1.9	Protokoły transmisji.....	18
3.1.10	Czas stabilizacji urządzeń dSAT po wystudzeniu .....	18
3.1.11	Wymagania techniczne dla funkcji gorących maźnic (GM) .....	18
3.1.12	Wymagania techniczne dla funkcji gorących hamulców GH .....	21
3.1.13	Wymagania techniczne dla funkcji obciążenia koła (OK).....	22
3.1.14	Wymagania techniczne dla funkcji przeciążenie dynamiczne (PD).....	23
3.1.15	Wymagania dla funkcji dynamicznego zachowania pantografu (DZP).....	24
3.1.16	Wymagania dla funkcji przekroczonej skrajni taboru (PS) .....	24
3.2	Definiowanie wartości progowych przez urządzenia dSAT.....	25
3.2.1	Progi dla funkcji „Gorące maźnice” GM .....	25
3.2.2	Progi dla funkcji „Gorące maźnice - różnicowy” GM-R.....	25
3.2.3	Progi dla funkcji „Gorące hamulce” GH.....	25
3.2.4	Progi dla funkcji „Przeciążenie dynamiczne” PD.....	25
3.2.5	Progi dla funkcji „Obciążenia koła” OK.....	25
3.2.6	Wartości progowe alarmów dla poszczególnych funkcji.....	26
3.3	Wymagania konstrukcyjne.....	26
3.4	Wymagania dotyczące archiwizacji danych.....	26
3.5	Wymagania dotyczące długości pociągu.....	26
3.6	Wymagania dotyczące testów sprawności urządzenia.....	26

---

3.7	Wymagania dotyczące parametrów RAMS .....	27
3.8	Wymagania środowiskowe .....	27
3.9	Wymagania elektryczne dla urządzeń dSAT .....	27
3.9.1	Zasilanie urządzeń dSAT .....	27
3.9.2	Kompatybilność elektromagnetyczna.....	27
3.10	Wymagania dotyczące budowy urządzeń dSAT.....	28
3.10.1	Architektura urządzeń i systemu dSAT .....	28
3.10.2	Wymagania dotyczące zespołu torowego.....	30
3.10.3	Wymagania dotyczące zespołu bazowego .....	31
3.10.4	Wymagania dotyczące zespołu terminalowego .....	31
3.11	Wymagania dotyczące rozmieszczenia urządzeń dSAT .....	33
3.12	Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa urządzeń dSAT .....	34
4	Dokumenty referencyjne .....	36
4.1	Dokumenty prawne.....	36
4.2	Dokumenty normatywne .....	36



# 1 Wprowadzenie

Niniejszy tom VII Standardów technicznych - Wytycznych projektowania jest jednym z 30 tomów zawierających opis szczegółowych warunków technicznych dla budowy linii kolejowych do prędkości  $V_{max} \leq 350$  km/h.

- 1) Przy opracowaniu Standardów uwzględniono dokumenty referencyjne wskazane w rozdz. 16.
- 2) Wymagania Standardów są zgodne z obowiązującymi wymaganiami prawnymi w zakresie interoperacyjności systemu kolei w Unii Europejskiej.
- 3) Standardy zostały opracowane z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy z zakresie projektowania urządzeń do wykrywania stanów awaryjnych taboru (DSAT).
- 4) W zagadnieniach nieuregulowanych w Standardach należy korzystać z obowiązujących przepisów, norm w tym zakresie i wiedzy technicznej.
- 5) Ilekroć mowa w Standardach o „infrastrukturze kolejowej CPK”, „liniach kolejowych CPK” itd., należy mieć na uwadze nową infrastrukturę kolejową, nowe linie kolejowe lub inne obiekty budowane przez CPK, które w przyszłości mogą być zarządzane przez innego zarządcę infrastruktury kolejowej

## 1.1 Zakres techniczny

Niniejsze wytyczne dotyczą wszystkich kategorii linii kolejowych zarządzanych przez CPK. Wytyczne należy stosować dla urządzeń do detekcji stanów awaryjnych taboru (DSAT) zabudowanych na tych liniach.

Niniejsze standardy obejmują podstawowe wymagania dla urządzeń diagnostyki stanów awaryjnych taboru (dSAT). Standardy te dotyczą linii normalnotorowych i taboru o rozstawie nominalnym 1435mm, prędkości do 350km/h, sieci trakcyjnej 25kV/50Hz i 3kV DC.

## 1.2 Powiązania z innymi tomami

Powiązania niniejszego tomy przedstawiono w Tablicy 1.

Tablica 1

Nr tomu	Tytuł tomu	Zawartość powiązania
IV	Elektroenergetyka nietrakcyjna.	W zakresie zasilanie urządzeń dSAT
VI	Sterowanie ruchem kolejowym i ETCS	W zakresie współpracy urządzeń dSAT z ERTMS
XI	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)	W zakresie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń dSAT
XVI	Tabor kolejowy	W zakresie strefy widzialności maźnic

### 1.3 Definicje użytych określeń

#### Zarządca infrastruktury

Zarządca infrastruktury – podmiot odpowiedzialny za zarządzanie infrastrukturą kolejową, jej eksploatację, utrzymanie, odnowienie lub udział w rozwoju tej infrastruktury, a w przypadku budowy nowej infrastruktury, podmiot, który przystąpił do jej budowy w charakterze inwestora.

(zgodnie z definicją zawartą w Ustawie o Transporcie Kolejowym.) **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

#### System kolei

System kolei – wyróżniona cechami funkcjonalnymi i technicznymi sieć kolejowa i pojazdy kolejowe przeznaczone do ruchu po tej sieci.

(zgodnie z definicją zawartą w Ustawie o Transporcie Kolejowym.) **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

#### Infrastruktura kolejowa

W skład infrastruktury kolejowej wchodzi następujące elementy, pod warunkiem że tworzą część linii kolejowej, bocznicę kolejowej lub innej drogi kolejowej, lub są przeznaczone do zarządzania nimi, obsługi przewozu osób lub rzeczy, lub ich utrzymania:

1) tory kolejowe, w tym rozjazdy i skrzyżowania torów, wchodzące w ich skład szyny, szyny żłobkowe, kierownice, odbojnice, prowadnice, zwrotnice, krzyżownice i inne elementy rozjazdów, podkłady kolejowe i przytwierdzenia, drobne elementy nawierzchni kolejowej, podsypka w tym tłuczeń i piasek;

2) obrotnice i przesuwnice;

3) podtorze, w szczególności nasypy i przekopy, systemy kanałów i rowów odwadniających, rowy murowane, ściany osłonowe, roślinność posadzona w celu ochrony skarp;

4) obiekty inżynierskie: mosty, wiadukty, przepusty i inne konstrukcje mostowe, tunele, przejścia nad i pod torami, mury oporowe i umocnienia skarp;

5) nastawnie, urządzenia sterowania ruchem kolejowym, w tym urządzenia zabezpieczające, sygnalizacyjne i łącznościowe na szlaku, w stacjach i stacjach rozrządowych, urządzenia służące do wytwarzania, przetwarzania i dystrybucji prądu elektrycznego do celów sygnalizacji i łączności; budynki, w których takie urządzenia lub instalacje się znajdują; przytorowe urządzenia kontroli bezpiecznej jazdy pociągów i wykrywania stanów awaryjnych w przejeżdżającym ta-borze; hamulce torowe; urządzenia do ogrzewania rozjazdów;

6) perony wraz z infrastrukturą umożliwiającą dotarcie do nich pasażerom, pieszo lub pojazdem, z drogi publicznej lub dworca kolejowego;

7) rampy towarowe, w tym w terminalach towarowych, wraz z drogami dowozu i odwozu towarów do dróg publicznych;

8) drogi technologiczne i przejścia wzdłuż torów, mury ogradzające, żywopłoty, ogrodzenia, pasy przeciwpożarowe, zasłony odśnieżne;

9) przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia w poziomie szyn, w tym urządzenia i systemy służące zapewnieniu bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego;

10) systemy oświetleniowe do celów ruchu kolejowego i bezpieczeństwa;

11) urządzenia przetwarzania i rozdziału energii elektrycznej na potrzeby zasilania trakcyjnego: podstacje, kable zasilające pomiędzy podstacjami i przewodami jezdny, sieć trakcyjna wraz z konstrukcjami wsporczymi, trzecia szyna z konstrukcjami wsporczymi;

12) grunty, oznaczone jako działki ewidencyjne, na których znajdują się elementy wymienione w pkt 1–11.

(zgodnie z definicją zawartą w załączniku nr 1 do Ustawy o Transporcie Kolejowym.) **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

**Urządzenie dSAT** – torowe i przytorowe urządzenia do wykrywania stanów awaryjnych taboru oraz nieprawidłowości załadunku wagonów.

**System dSAT** – obejmuje urządzenia dSAT oraz urządzenia z nimi współpracujące jak terminal, nadrzędny system informacyjny dSAT, interfejsy z innymi systemami informacyjnymi.

**Czujnik obecności koła COK** – czujnik uruchamiający funkcje pomiarowe przez nadjeżdżający pociąg.

**Czujnik nacisku koła CNK** – czujnik pomiaru nacisku koła.

**Czujnik temperatury hamulców CTH** – urządzenie torowe do pomiaru temperatury hamulców.

**Czujnik temperatury maźnicy CTM** – urządzenie torowe do pomiaru temperatury maźnicy.

**Dynamiczne zachowanie pantografów DZP** - określenie funkcji umożliwiającej wykrywanie nieprawidłowej pracy pantografów.

**Funkcja „gorących maźnic” GM** - określenie funkcji urządzenia dSAT umożliwiającej wykrywanie zagrzanych łożysk osiowych w czasie jazdy pociągu.

**Funkcja „gorących hamulców” GH** - określenie funkcji urządzenia dSAT umożliwiającej wykrywanie niesprawnych hamulców w czasie jazdy pociągu.

**Funkcja „obciążenia koła” OK** - określenie funkcji umożliwiającej wykrywanie przekroczonych nacisków osi na tor pojedynczej osi i liniowych (na 1 metr bieżący toru), będących efektem załadunku lub niesprawności zawieszenia pojazdu szynowego, funkcja realizowana przez pomiar wielkości chwilowych nacisków kół w czasie jazdy pociągu – funkcja nie jest ważeniem taboru.

**Funkcja przeciążenia dynamicznego PD** – w urządzeniach dSAT, określenie funkcji umożliwiającej wykrywanie nadmiernych oddziaływań dynamicznych pojazdu na tor, spowodowanych jego niesprawnością; przeciążenie dynamiczne jest to dodatkowa siła nacisku koła na szynę powstająca w trakcie jazdy pojazdu szynowego, mierzona jako składowa dynamiczna pionowej siły nacisku koła na szynę. Funkcjonalnie zastępuje wcześniej stosowaną funkcję tzw. ”płaskich miejsc” PM.

**Przekroczona Skrajnia Taboru PS** – określenie funkcji umożliwiającej wykrywanie przekroczonej skrajni taboru i ładunku.

**Stan awaryjny taboru** – wykryty przez urządzenie dSAT, symptom niesprawności układu jezdnego pojazdu kolejowego, pantografu lub/i przekroczenie wartości granicznej nacisku taboru na oś.

**Temperatura odniesienia** – wartość temperatury otoczenia lub temperatury pudła wagonu wykorzystywana jako wartość bazowa przy pomiarach zagrzanych łożysk osiowych i zagrzanych hamulców.

## 1.4 Wykaz użytych skrótów

**COK** - czujnik obecności koła,

**CNK** - czujnik nacisku koła,

**CTH** – czujnik temperatury hamulców,

**CTM** - czujnik temperatury maźnic,

**dSAT** – urządzenia do detekcji stanów awaryjnych taboru oraz nieprawidłowości załadunku wagonów,

**DZP** – dynamiczne zachowanie pantografów (funkcja urządzeń dSAT monitorująca stan pantografów),

**GH** – gorące hamulce (funkcja urządzeń dSAT monitorująca temperaturę hamulców),

**GM** – gorące maźnice (funkcja urządzeń dSAT monitorująca temperaturę łożysk osiowych),

**GM-R** - alarm różnicowy nagranych maźnic – informujący o nadmiernej różnicy temperatury maźnic w zestawie kołowym,

**GRAN-O** - próg graniczny nacisku osiowego,

**GRAN-L** - próg graniczny nacisku liniowego,

**GRAN-NNO** - próg graniczny nierównoważnego nacisku pomiędzy zestawami kołowym,

**GRAN-NNW** - próg graniczny nierównoważnego nacisku pomiędzy wózkami,

**GRAN-NNL/P** - próg graniczny nierównoważnego nacisku między kołami strony prawej i lewej,

**NO** - nacisk osiowy,

**NL** – nacisk liniowy,

**NNO** - nierównoważne naciski pomiędzy zestawami kołowym,

**NNW** - nierównoważne naciski pomiędzy wózkami,

**NNL/P** nierównoważne naciski pomiędzy kołami strony prawej i lewej,

**PD** - przeciążenie dynamiczne (funkcja urządzeń dSAT monitorująca dynamiczne oddziaływanie zestawów kołowych na tor),

**PS** - przekroczona skrajnia taboru (funkcja urządzeń dSAT monitorująca skrajnię taboru).

## 1.5 Cel i zakres stosowania urządzeń detekcji stanów awaryjnych taboru (dSAT)

Urządzenia detekcji stanów awaryjnych taboru (dSAT) przeznaczone są do:

- a) Podniesienia poziomu bezpieczeństwa ruchu pociągów poprzez wykrywanie i ostrzeganie o prawdopodobnym wystąpieniu stanu awaryjnego elementów biegowych taboru, w szczególności wykrywanie taboru z nagrzanymi łożyskami osiowymi które mogą stać się przyczyną wypadków i katastrof kolejowych oraz zniszczeń infrastruktury. Opcjonalnie do monitorowania dynamicznego stanu pantografu i przekroczenia skrajni taboru.
- b) ochrony infrastruktury kolejowej poprzez:
  - wykrywanie taboru z wadami zestawów kołowych i zawieszenia, które mogą prowadzić do uszkodzenie szyn i rozjazdów,
  - wykrywanie taboru z uszkodzonymi hamulcami które mogą przyspieszone zużycie szyn oraz poluzowanie obręczy i wykolejenia taboru kolejowego,
  - wykrywanie taboru z przekroczonymi wartościami progów nacisków osi na tor, powodującymi przyspieszoną degradację infrastruktury drogi kolejowej.

Raporty z systemu dSAT mogą być również elementem wspomaganie procesów utrzymania taboru tj. kierowania ich na dodatkowe przeglądy

## 2 Wymagania zasadnicze podstawowe i ogólne dla infrastruktury kolejowej CPK

Tablica 2 definiuje powiązanie szczegółowych warunków technicznych z wymaganiami zasadniczymi, podstawowymi i ogólnymi dla infrastruktury CPK

Tablica 2

podrozdział niniejszego tomu definiujący szczegółowe warunki techniczne	wymagania zasadnicze (dyrektywa w sprawie interoperacyjności kolei)						wymagania podstawowe	wymagania ogólne dla infrastruktury kolejowej CPK			
	1.1. bezpieczeństwo	1.2. niezawodność i dostępność	1.3. zdrowie	1.4. ochrona środowiska naturalnego	1.5. zgodność techniczna	1.6. dostępność		3.1. ukierunkowanie na potrzeby gospodarki	3.2. ukierunkowanie na potrzeby pasażera	3.3. ukierunkowanie na potrzeby przewoźników	3.4. zgodność z infrastrukturą kolejową połączoną z infrastrukturą kolejową CPK
3..1	1.1.1. 1.1.2.	1.1.12			1.5.1.						
3.2.	1.1.1. 1.1.2 1.1.8	1.1.12			1.5.1.		2.2.1, 2.3.1, 2.6.1				
3.3 ÷3.6	1.1.1. 1.1.2 1.1.5. 1.1.6.	1.1.12			1.5.1.		2.2.1, 2.3.1, 2.6.1				
3.8	1.1.1. 1.1.2.	1.1.12			1.5.1.						
3.9	1.1.1 1.1.2. 1.1.7.	1.1.12			1.5.1.		2.2.1, 2.3.1, 2.6.1				
3.10	1.1.1. 1.1.2 1.1.5. 1.1.6.	1.1.12			1.5.1.						
3.1.10	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.5.	1.1.12			1.5.1.						
3.1.11	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.5.	1.1.12			1.5.1.						
3.1.12	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.5.	1.1.12			1.5.1.						
3.1.14	1.1.1. 1.1.2. 1.1.3. 1.1.5.	1.1.12			1.5.1.						
3.11	1.1.1. 1.1.2.	1.1.12			1.5.1.						

	1.1.3. 1.1.5.										
--	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[pozostała część strony intencjonalnie pozostawiona pusta]

## Cyberbezpieczeństwo

Rozwiązania techniczne, które gromadzą, przechowują, przetwarzają, udostępniają lub transmitują dane zapewniające spełnianie wymagań zasadniczych w odniesieniu do bezpieczeństwa (wymagania od 1.1.1. do 1.1.11. podane w Tomie A standardów kolejowych CPK) oraz wymagań ogólnych dla infrastruktury kolejowej CPK w odniesieniu do ochrony (wymagania 1.1.12. oraz 1.1.13 podane w Tomie A standardów kolejowych CPK) powinny być konstruowane z uwzględnieniem cyberbezpieczeństwa., czyli „bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych”, które zdefiniowane zostało w Dyrektywie w sprawie środków na rzecz wysokiego wspólnego poziomu bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych następująco:

„bezpieczeństwo sieci i systemów informatycznych” oznacza odporność sieci i systemów informatycznych, przy danym poziomie zaufania, na wszelkie działania naruszające dostępność, autentyczność, integralność lub poufność przechowywanych lub przekazywanych, lub przetwarzanych danych lub związanych z nimi usług oferowanych lub dostępnych poprzez te sieci i systemy informatyczne;

*[zgodnie z art. 4 Dyrektywy 2016/1148]*

Cyberbezpieczeństwo uwzględnia dwa rodzaje zagrożeń wynikających z nieuprawnionego dostępu do systemów/urządzeń/sieci, które gromadzą, przechowują, przetwarzają, udostępniają lub transmitują dane:

1) zagrożenia bezpieczeństwa fizycznego

Konieczne jest zapewnienie ochrony systemów/urządzeń/sieci przed bezpośrednim dostępem, który mógłby umożliwić spowodowanie (w sposób zamierzony lub niezamierzony) zagrożeń dla bezpieczeństwa funkcjonalnego.

2) zagrożenia bezpieczeństwa informatycznego

Konieczne jest zapewnienie ochrony systemów/urządzeń/sieci przed dostępem logicznym za pośrednictwem systemów/urządzeń/sieci informatycznych, który mógłby umożliwić spowodowanie (w sposób zamierzony lub niezamierzony) zagrożeń dla bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Tak zdefiniowane cyberbezpieczeństwo ma zastosowanie zarówno do systemów informatycznych wykorzystywanych dla potrzeb transportu kolejowego jak i do systemów eksploatacyjnych wykorzystywanych dla potrzeb transportu kolejowego przy czym standardy kolejowe CPK nie obejmują wymagań dla systemów informatycznych np. systemów do tworzenia rozkładów jazdy.

Zagrożenia bezpieczeństwa fizycznego i zagrożenia bezpieczeństwa informatycznego dla systemów eksploatacyjnych, dla których wymagania zdefiniowano w standardach kolejowych CPK, powinny być uwzględniane przez podmioty odpowiedzialne za kolej w ramach oceny ryzyka i przez projektantów/producentów/wykonawców w ramach kontroli zagrożeń. Dodatkowo wymaga się, aby zastosowane zabezpieczenia podlegały dokumentowaniu i weryfikacji zgodnie z wymaganiami zawartymi w Tomie XVIII standardów kolejowych CPK.

### Cyberbezpieczeństwo w zakresie niniejszego tomu standardów kolejowych CPK

W obszarze objętym niniejszym tomem standardów występują sieci i systemy informatyczne, których bezpieczeństwo mogłoby być naruszone a także rozwiązania techniczne, które gromadzą, przechowują, przetwarzają, udostępniają lub transmitują dane mające wpływ na bezpieczeństwo i/lub ochronę. W związku z tym powinny one zostać zabezpieczone przed zagrożeniami bezpieczeństwa fizycznego i bezpieczeństwa informatycznego w sposób zgodny z wymaganiami Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji SZBI wdrożonego przez spółkę CPK.

Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji SZBI uwzględniają:

- a) zapewnienie braku dostępu dla osób postronnych do sieci kablowych oraz urządzeń (urządzenia aktywne sieci, komputery);

- b) obserwację lokalizacji, gdzie znajdują się wyżej wymienione zasoby przy pomocy monitoringu wizyjnego;
- c) kontrolę dostępu do tych lokalizacji przez certyfikowane zamki lub inne zabezpieczenia fizyczne i ich ochronę przez systemy alarmowe i przeciwpożarowe w przypadku prób naruszeń zabezpieczeń lub pożaru;
- d) rozdzielenie systemów informatycznych zarządcy infrastruktury i przewoźników oraz korzystającego z nich personelu od systemów powszechnego dostępu do Internetu.

W celu zapewnienia cyberbezpieczeństwa sieci i systemy informatyczne, których bezpieczeństwo mogłoby być naruszone a także rozwiązania techniczne, które gromadzą, przechowują, przetwarzają, udostępniają lub transmitują dane mające wpływ na bezpieczeństwo i/lub ochronę, powinny być zgodne z wymaganiami systemu SZBI wdrożonego przez spółkę CPK w szczególności w zakresie:

1. Umieszczanie wszystkich urządzeń aktywnych sieci i połączeń kablowych w zamykanych pomieszczeniach lub szafach z zapewnioną kontrolą dostępu, zabezpieczeniem alarmowym i przeciwpożarowym na wypadek próby nieuprawnionego otwarcia lub pożaru oraz objęcie ich monitoringiem wizyjnym.
2. Zapewnianie dla wszystkich urządzeń aktywnych w zamykanych pomieszczeniach lub szafach warunków środowiskowych wymaganych przez te urządzenia (temperatura, wilgotność, ...) przez urządzenia klimatyzacyjne w celu zapewnienia ciągłości działania systemów.
3. Zapewnianie dla urządzeń aktywnych sieci i komputerów zasilania z wydzielonej sieci energetycznej z podtrzymywaniem bateryjnym (UPS).
4. Zapewnianie całkowitego rozdzielania powszechnie dostępnego połączenia z Internetem (np. za pomocą technologii Wi-Fi) od sieci lokalnych zarządcy infrastruktury i przewoźników przez separację urządzeń, połączeń kablowych i urządzeń dostępowych (routerów).
5. Zabezpieczenia sieci lokalnych (LAN) i rozległych (WAN) zgodnie z normami serii ISO 27000, ogólnie obowiązującymi przepisami (np. RODO) oraz ustawą z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa.

Jednocześnie należy wziąć pod uwagę, że system SZBI będzie podlegał zmianom ponieważ utrzymywanie wymaganego poziomu cyberbezpieczeństwa nie jest możliwe przez jednorazowe wypełnienie wymagań standardów, gdyż cyberbezpieczeństwo jest procesem, a nie stanem. Aby zminimalizować liczbę i rozmiar cyberzagrożeń należy w procesach eksploatacyjnych w sposób ciągły przestrzegać wymagań (obowiązków) zawartych w ustawie z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa w Rozdziale 3 dla operatorów usług kluczowych, w Rozdziale 5 dla podmiotów publicznych oraz korzystać wyłącznie z usług dostawców usług cyfrowych wypełniających obowiązki opisane w Rozdziale 4 tej ustawy.



## 3 Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń dSAT

### 3.1 Wymagania funkcjonalne

#### 3.1.1 Tabor monitorowany przez urządzenia dSAT

Urządzenia dSAT powinny być przystosowane do monitorowania wszystkich typów pojazdów szynowych, biorąc pod uwagę:

- 1) typ konstrukcji łożysk osiowych, spełniających wymagania normy EN 15437- 1:2009, pkt 5.1 i 5.2.,
- 2) typ konstrukcji hamulców (tarczowe, klockowe),
- 3) średnice kół,
- 4) rozstawy kół w wózkach pojazdów szynowych.
- 5) monitorowanie wszystkich zestawów kołowych w składzie.

#### 3.1.2 Podstawowe parametry linii kolejowych wyposażonych w urządzenia dSAT

Parametry techniczne urządzeń dSAT dotyczą linii kolejowych dostosowanych do prędkości 350km/h. Urządzenia dSAT instalowane będą na odcinkach linii prostych, gdzie bieg taboru będzie bez nadmiernych wahań i kołysania, dlatego nie przewiduje się aby tabor z wychylnym pudłem wymagał innych specjalizowanych urządzeń dSAT.

#### 3.1.3 Rodzaje symptomów niesprawności i przekroczeń w taborze wykrywane przez urządzenia dSAT

Urządzenia dSAT powinny wykrywać następujące symptomy niesprawności taboru oraz nieprawidłowości załadunku:

- 1) zagrzanym łożysk osiowych – funkcja GM („gorące maźnice”),
- 2) zagrzanym hamulców – funkcja GH („gorące hamulce”),
- 3) tabor z przekroczonym naciskiem na oś (NO – „nacisk osiowy”) lub z przekroczonym naciskiem liniowym (NL),– funkcja OK.,
- 4) nadmierne oddziaływanie dynamiczne pojazdu na tor deformacje powierzchni tocznej kół – funkcja PD („przeciążenie dynamiczne),
- 5) dynamicznego zachowania pantografów (DZP),
- 6) przekroczona skrajnia taboru (PS).
- 7) dodatkowo zalecane są funkcje wykrywania niezrównoważonych nacisków pomiędzy:
  - zestawami kołowym (NNO),
  - wózkami (NNW),
  - kołami – prawe/lewe (NNL/P).

#### 3.1.4 Współpraca urządzeń dSAT z systemami pokładowymi

Na liniach kolejowych z zabudowanymi urządzeniami dSAT, na których kursują pociągi wyposażone w pokładowe systemy monitorowania temperatury maźnic, priorytet wskazań pomiędzy systemami ustala zarządca infrastruktury w oparciu o przepisy przyjęte do stosowania.

#### 3.1.5 Kierunki jazdy taboru

Wymienione w pkt. 3.1.3. niesprawności taboru powinny być wykrywane przez urządzenia dSAT w czasie jazdy pociągu w kierunku zgodnym i przeciwnym do zasadniczego, w przypadku torów po których odbywa się ruch dwukierunkowy.

### **3.1.6 Strefa pomiarowa**

Pomiar taboru powinien być automatycznie uruchamiany w chwili jego wjazdu w strefę pomiarową.

### **3.1.7 Oddziaływanie na inne urządzenia infrastruktury kolejowej**

Realizacja funkcji przez urządzenia dSAT powinna się odbywać bez oddziaływania na inne urządzeń np. systemy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, w które wyposażona jest linia kolejowa.

### **3.1.8 Warunki pracy i bezpieczeństwa**

Urządzenia dSAT powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dotyczące warunków pracy stawiane urządzeniom automatyki kolejowej zawarte w dokumentach określanych przez Komisję Europejską oraz przyjętych do stosowania na terytorium RP.

Urządzenia dSAT muszą uwzględniać zarówno wymagania na interoperacyjność infrastruktury kolejowej jak i wymagania na interoperacyjność taboru kolejowego.

#### **3.1.9 Protokoły transmisji**

Urządzenia dSAT posiadać systemowy, bezpieczny protokół transmisji danych pomiędzy urządzeniami bazowymi i terminalem oraz systemami nadrzędnymi, uniemożliwiający powstawanie przekłamań na liniach transmisyjnych.

#### **3.1.10 Czas stabilizacji urządzeń dSAT po wystudzeniu**

Przerwa w zasilaniu urządzeń dSAT skutkująca całkowitym wystudzeniem czujników temperatury maźnic oraz hamulców, wymusza stabilizację termiczną urządzenia. Dla urządzeń eksploatowanych na sieci kolejowej czas stabilizacji, uzależniony od temperatury otoczenia i typu urządzenia oraz stanu technicznego toru pomiarowego czujnika temperatury maźnic oraz hamulców, powinien określić producent w dokumentacji technicznej urządzeń.

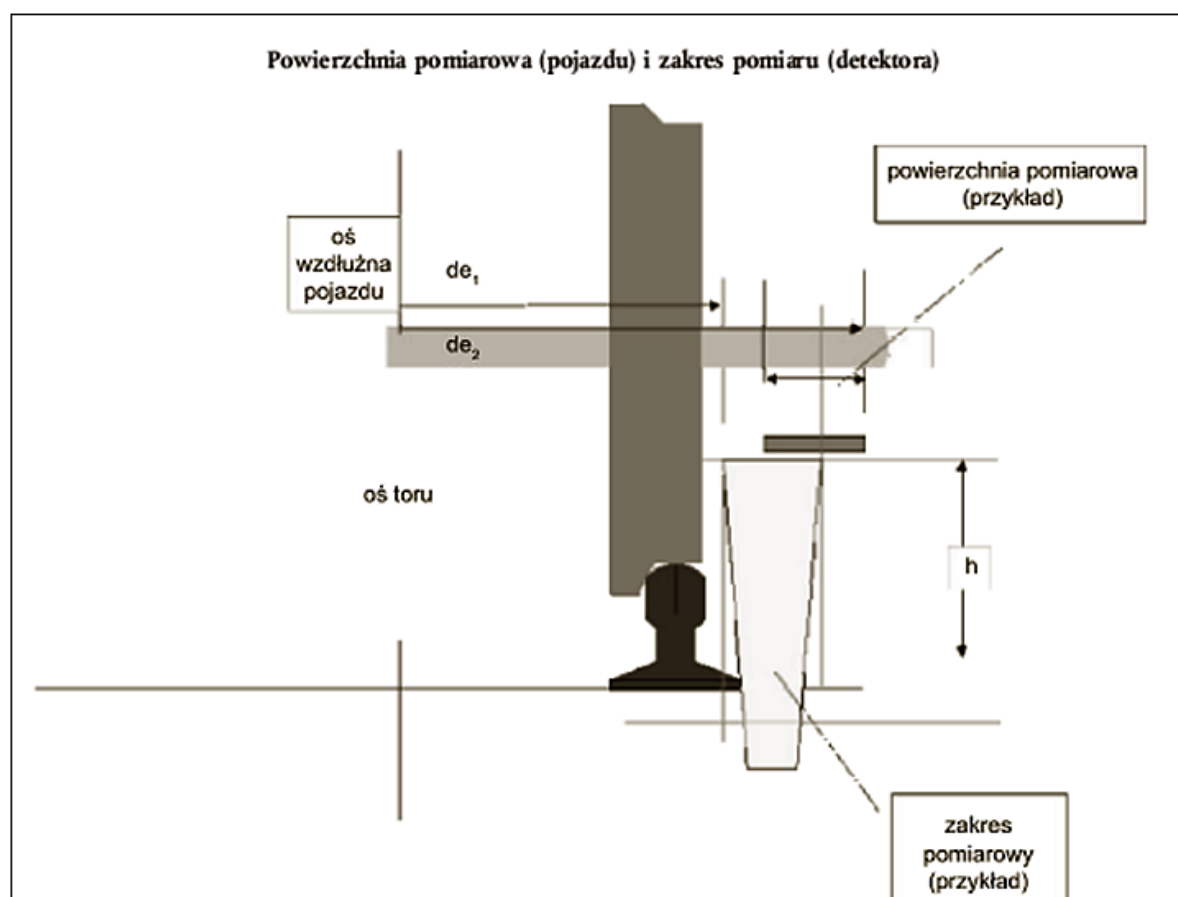
### **3.1.11 Wymagania techniczne dla funkcji gorących maźnic (GM)**

#### **3.1.11.1 Wymagania podstawowe dla funkcji GM**

- 1) Wymagania dotyczące detekcji zagrzanych łożysk osiowych określające obszary przeznaczone do obserwacji przez czujniki temperatury zostały określone w normie PN-EN 15437-1:2009 Kolejnictwo - Monitorowanie stanu maźnicy – Wymagania dotyczące interfejsu i projektowania - Część 1: Urządzenia przytorowe i maźnice pojazdów szynowych.
- 2) Powyższe wymagania nie dotyczą pojazdów wyposażonych w pokładowe urządzenia detekcji zagrzanych łożysk osiowych i pojazdów z łożyskami ekranowanymi od przytorowych urządzeń detekcji zagrzanych łożysk osiowych.
- 3) Czujniki zagrzanych łożysk/maźnicy powinny bazować na pomiarze wykorzystującym promieniowanie termiczne łożysk (maźnic). Pomiar powinien bazować na detektorach wielowiązkowych – preferowany jednoczesny pomiar z przynajmniej czterema wiązkami.

#### **3.1.11.2 Powierzchnia pomiarowa GM**

- 1) Powierzchnia pomiarowa pojazdu i zakres pomiarowy detektora GM współdziałają ze sobą i muszą się pokrywać. Czujniki pomiaru temperatury maźnicy powinny widzieć maźnicę pionowo pod kątem prostym (Rys.1).



Rys. 1. Powierzchnia pomiarowa pojazdu i zakres pomiaru detektora wg. normy PN-EN 15437-1:2009

- 2) Zakres pomiarowy systemu detekcji nagranych osi w płaszczyźnie wzdłużnej powinien odpowiadać wymiarom wzdłużnym powierzchni pomiarowej w zakresie: od 80 mm do 130 mm.
- 3) Granice dla kierunku wzdłuż osi toru.  
Poza strefą długości 500 mm (środek tej strefy wyznacza oś):
  - a) żaden element o temperaturze wyższej niż maźnica nie może znaleźć się pomiędzy maźnicą a sensorem, ani w odległości mniejszej niż 10 mm od granicy strefy widzialności urządzenia liniowego CTM (czujnika temperatury maźnic),
  - b) nie można dopuścić do sensora CTM promieniowania słonecznego bezpośrednio odbitego od obudowy łożyska.
- 4) Zakres pomiarowy systemu detekcji nagranych łożysk osiowych powinien umożliwiać pomiar temperatury gorącej powierzchni pomiarowej o szerokości większej lub równej 80 mm pomiędzy:
  - a)  $de_1 = 1\ 040$  mm,
  - b)  $de_2 = 1\ 120$  mm

względem osi wzdłużnej pojazdu, na wysokości między  $h_1 = 260$  mm i  $h_2 = 500$  mm ponad główką szyny (zakres minimalny) zgodnie z normą PN-EN15437-1.

### 3.1.11.3 Zakres dopuszczalnych prędkości pociągu

Prędkość minimalna: 3 km/h.

Prędkość maksymalna: nie mniejsza niż 350 km/h.

#### **3.1.11.4 Okres trwania odczytu**

Okres trwania odczytu przeprowadzanego przez czujnik temperatury GM, z uwzględnieniem właściwego czasu wykrycia obecności koła w strefie, musi umożliwiać niezakłócony pomiar temperatury w określonej powyżej strefie detekcji. Okres trwania odczytu dobiera producent bezpośrednio do metody pomiarowej, tak aby czas odczytu nie był ograniczony maksymalną dopuszczalną prędkością pociągu.

#### **3.1.11.5 Warunki ciągłości pomiarów**

Dla zapewnienia ciągłości pomiaru przez czujnik temperatury GM, należy dbać o to, aby elementy obudowy łożysk oraz inne części nie przysłaniały uzgodnionej linii widoczności.

#### **3.1.11.6 Emisja promieniowania**

- 1) Czujniki oparte na metodzie pomiaru radiacji cieplnej są wrażliwe na działanie promieniowania słonecznego, które może bezpośrednio lub pośrednio, poprzez odbicie, trafić w otwór obserwacyjny czujników.
- 2) Czujniki powinny być zabezpieczone przed działaniem promieniowania słonecznego:
  - a) poprzez programową filtrację zakłóceń spowodowanych przez promieniowanie słoneczne lub
  - b) poprzez zmianę pozycji czujnika w torze; dopuszcza się zmianę orientacji czujnika względem środka toru.
- 3) Stałe urządzenia liniowe i ich otoczenie nie mogą generować promieniowania bezpośredniego, ani promieniowania rozproszonego w kierunku czujników temperatury łożysk osiowych.

#### **3.1.11.7 Lokalizacja i mocowanie czujników**

- 1) Czujniki łożysk osiowych mogą być mocowane do szyn lub podkładów lub mogą być posadowione wewnątrz podkładów.
- 2) Nie określa się szczegółowych warunków konstrukcyjnych elementów mocujących.

#### **3.1.11.8 Wymiary czujników**

Nie określa się kształtu i wymiaru czujników temperatury łożysk osiowych. Wszystkie elementy i związane z nimi elementy konstrukcyjne powinny mieścić się w skrajni budowli (nie kolidować ze skrajnią taboru).

#### **3.1.11.9 Progi pomiarowe**

- 1) Dla funkcji GM definiowane są następujące progi alarmowe:
  - a) OSTRZEŻENIE (OSTR), gdy temperatura łożyska (maźnicy) przekroczy ustawioną wartość progu OSTR powyżej temperatury odniesienia
  - b) ALARM (STOP), gdy temperatura łożyska przekroczy ustawioną wartość progu STOP powyżej temperatury odniesienia,
  - c) RÓŻNICOWY (STOP), gdy różnica temperatury między łożyskiem lewym a prawym przekroczy ustawioną wartość progu STOP,
- 2) Temperatura odniesienia jest to wartość temperatury otoczenia lub temperatury pudła wagonu wykorzystywana jako wartość bazowa przy pomiarach zagrzanych łożysk osiowych.

### **3.1.11.10 Zakres i dokładność pomiaru temperatur maźnic GM**

Urządzenia wyposażone w funkcje GM powinny wykrywać zagrzane łożyska osiowe w zakresie temperatury od °C do 150°C z dokładnością pomiaru:

- a) zakresie temperatur od 0°C do 20°C – dokładność pomiaru  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ,
- b) w zakresie temperatur od 21°C do 100°C – dokładność pomiaru  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ ,
- c) w zakresie temperatur od -101°C do 150°C – dokładność pomiaru  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### **3.1.12 Wymagania techniczne dla funkcji gorących hamulców GH**

Wymagania dotyczące detekcji gorących hamulców (GH) nie są określone w dedykowanych normach i TSI.

#### **3.1.12.1 Zakres dopuszczalnych prędkości pociągu**

- 1) Prędkość minimalna: 3 km/h.
- 2) Prędkość maksymalna: nie mniejsza niż 350 km/h.

#### **3.1.12.2 Metoda pomiaru**

Czujniki pomiaru temperatury hamulców (CTH) powinny być oparte na metodzie pomiaru radiacji cieplnej z wykorzystaniem wielostrumieniowych detektorów wielowiązkowych.

#### **3.1.12.3 Powierzchnia pomiarowa GH**

Powierzchnia pomiarowa poddana obserwacji przez czujniki CTH powinna obejmować:

- a) obrzeże koła - dla wagonów wyposażonych w klocki hamulcowe,
- b) tarcze hamulcowe dla wagonów wyposażonych w tarcze hamulcowe.

#### **3.1.12.4 Ciągłość pomiarów**

- 1) Układ czujników i ustawienie strumieni nie może kolidować z innymi elementami konstrukcji toru i taboru.
- 2) Bramka pomiarowa powinna uwzględniać sposób pomiaru, rozkład strumieni pomiarowych i dopuszczalną prędkość pociągów.
- 3) Czas pomiaru ustala producent systemu odpowiednio do technologii pomiaru. Wynik pomiaru powinien zawierać temperaturę mierzonego elementu.

#### **3.1.12.5 Lokalizacja i mocowanie czujników temperatury hamulców (CTH)**

- 1) Dopuszcza się stosowanie czujników po zewnętrznej stronie toków szynowych jak i wewnątrz toru.
- 2) Czujniki mogą być mocowane do podkładów lub bezpośrednio do szyn, lub wewnątrz podkładów specjalnych.
- 3) Nie określa się szczegółowych warunków konstrukcji czujników i ich elementów mocujących.
- 4) Konstrukcja czujników i ich elementów mocujących nie powinna kolidować ze skrajnią toru i skrajnią taboru.
- 5) Zasadniczo stosuje się jeden skaner GH sprawdzający jedną stronę zestawu kołowego.
- 6) W lokalizacjach narażonych na oślepianie skanera przez promienie słoneczne zaleca się stosować dwa skanery GH.

### 3.1.12.6 Emisja promieniowania

Stałe urządzenia liniowe dSAT i ich otoczenie nie mogą emitować promieniowania bezpośredniego oraz rozproszonego w kierunku czujników funkcji GH.

### 3.1.12.7 Progi pomiarowe

- 1) Dla funkcji GH definiowane są następujące progi alarmowe:
  - a) OSTRZEŻENIE (OSTR), gdy temperatura obręczy lub tarczy hamulcowej przekroczy ustawioną wartość progu OSTR powyżej temperatury odniesienia,
  - b) ALARM (STOP), gdy temperatura obręczy lub tarczy hamulcowej przekroczy ustawioną wartość progu STOP powyżej temperatury odniesienia, jest to wartość temperatury otoczenia lub temperatury pudła wagonu wykorzystywana jako wartość bazowa przy pomiarach zagrzanych łożysk osiowych,
- 2) Temperatura odniesienia jest to wartość temperatury otoczenia lub temperatury pudła wagonu wykorzystywana jako wartość bazowa przy pomiarach zagrzanych łożysk osiowych.

### 3.1.12.8 Wymagania dotyczące dokładności pomiaru GH

Urządzenia dSAT z funkcją GH powinny wykrywać zagrzone hamulce w zakresie temperatury bezwzględnej od 100 do 500°C z dokładnością pomiaru:

- 1)  $\pm 10^{\circ}\text{C}$  w zakresie 100°C ÷ 400°C włącznie,
- 2)  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  w zakresie 400°C ÷ 500°C włącznie.

### 3.1.13 Wymagania techniczne dla funkcji obciążenia koła (OK)

#### 3.1.13.1 Wstęp

- 1) Urządzenia które realizują funkcję OK pozwalają na pomiar w trakcie ruchu nacisku osi, całego pojazdu oraz pociągu. Na podstawie tych zmierzonych wartości możliwa jest ocena nacisku osi (tzw. parametr NO), obciążenia na metr bieżący toru (tzw. parametr NL).
- 2) Dodatkowo zaleca się realizację funkcji wykrywania nierównoważnych nacisków pomiędzy zestawami kołowym NNO, nierównoważne naciski pomiędzy zestawami wózkami NNW, niezrównoważone naciski między kołami strony prawej i lewej NNL/P.
- 3) Dla funkcji OK nie określono żadnych wymagań w przepisach TSI. Wymagania określa zarządca infrastruktury.

#### 3.1.13.2 Metody pomiaru

- 1) Dopuszczalne jest stosowanie różnych technologii pomiaru.
- 2) Od urządzeń wymaga się pomiaru nacisku quasi-statycznego osi. W oparciu o pomiary oraz mechanizmy rozpoznania pojazdów wymaga się określenia wartości nacisku pojazdu szynowego oraz nacisku całego pociągu.

#### 3.1.13.3 Zakres pomiaru

Zakres pomiarowy zależy od wykorzystywanej technologii pomiaru i powinien umożliwiać rejestrację nacisków osi w zakresie wymaganym przepisami zarządcy infrastruktury.

#### 3.1.13.4 Zabudowa w torze

- 1) Zaleca się, by wykorzystywana technologia w jak najmniejszym stopniu zmieniała pracę i zachowanie się toru kolejowego, ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki toru.
- 2) Zaleca się zastosowanie czujników, które można zdemontować na czas typowych prac utrzymaniowych, jak podbijanie czy szlifowanie toru.

### 3.1.13.5 Emisja promieniowania

- 1) Stałe urządzenia liniowe i ich otoczenie nie mogą generować promieniowania elektromagnetycznego bezpośredniego, ani promieniowania rozproszonego w kierunku czujników realizujących funkcję pomiarową.
- 2) Zaleca się wykorzystanie czujników, które są odporne na wpływ promieniowania elektromagnetycznego oraz nie powodują emisji takiego promieniowania.

### 3.1.14 Wymagania techniczne dla funkcji przeciążenie dynamiczne (PD)

#### 3.1.14.1 Wstęp

- 1) Funkcja przeciążenie dynamiczne PD umożliwia wykrywanie i ocenę nadmiernych oddziaływań dynamicznych pojazdu na tor, w czasie jazdy pociągu, spowodowanych m.in. jego niesprawnością np. niesprawnością zestawu kołowego.
- 2) Funkcja umożliwia wartościowanie zmierzonych wielkości oddziaływań w stosunku do ustalonych progów granicznych oddziaływań na linii kolejowej.

#### 3.1.14.2 Metoda pomiaru

- 1) Dla funkcji PD dopuszczalne jest stosowanie różnych technologii pomiaru. Ze względu na prostszą interpretację fizyczną wyników pomiaru zaleca się technologie, które pozwalają oceniać oddziaływania, a więc szacowania siły oddziaływania taboru na tor.
- 2) Wymagane jest zastosowanie technologii pozwalającej na identyfikację zestawu kołowego, na którym wystąpiło nadmierne oddziaływanie dynamiczne pojazdu na tor (z dokładnością do strony pociągu)
- 3) Zaleca się zastosowanie technologii, umożliwiającej określenie wielkości oddziaływań z określoną dokładnością pomiaru, dokładność określa zarządca infrastruktury kolejowej w oparciu o wewnętrzne przepisy przyjęte do stosowania.

#### 3.1.14.3 Ciągłość pomiarów

- 1) Dla zapewnienia ciągłości pomiarów układ czujników nie może kolidować z innymi elementami konstrukcji toru.
- 2) Dokumentacja konstrukcyjna urządzenia dSAT powinna określać sposób pomiaru i dopuszczalną prędkość pociągów. Czas trwania odczytu dobiera producent urządzeń w zależności od zastosowanej technologii i metody pomiarowej tak, aby pomiar nie był ograniczony maksymalną dopuszczalną prędkością pociągu.
- 3) Pomiar zapewniający ustaloną dokładność, powinien zawierać się w przedziale prędkości taboru 20÷250 km/h.

#### 3.1.14.4 Lokalizacja czujników

Zaleca się, by wykorzystywana technologia w jak najmniejszym stopniu zmieniała pracę i zachowanie się toru kolejowego, ze szczególnym uwzględnieniem dynamiki toru oraz zastosowanie czujników, które można zdemontować na czas typowych prac utrzymaniowych, jak podbijanie czy szlifowanie toru. Przy wyborze lokalizacji należy wziąć pod uwagę zalecenia producenta gwarantujące dokładność pomiaru.

### 3.1.14.5 Zakres pomiarowy

Zakres pomiarowy jest uzależniony od wykorzystywanej technologii pomiaru i powinien umożliwiać rejestrację różnych typów oddziaływań taboru na tor w wymaganym zakresie prędkości.

### 3.1.15 Wymagania dla funkcji dynamicznego zachowania pantografu (DZP)

- 1) Układ detekcji dynamicznego zachowania pantografu jest to urządzenie wykrywające interakcję między pantografem a siecią jezdnią górną, poprzez pomiar oscylacji powstałych w sieci jezdnej. Umożliwia to wykrywanie defektów, mogących powodować uszkodzenia pantografu i sieci jezdnej.
- 2) Czujniki dynamicznego zachowania pantografu są to układy sensoryczne zdolne do wykrywania ewentualnych błędów nacisku lub ciągnięcia, poprzez pomiar amplitudy drgań jak i składowych ich częstotliwości.
- 3) Stacjonarne stanowisko do pomiaru parametrów pantografu powinno dokonywać pomiaru i oceny następujących parametrów:
  - a) nacisk statyczny w całym zakresie roboczym (charakterystyka statyczna pantografu),
  - b) pomiar zużycia nakładek.
- 4) Należy uwzględnić błędy pomiaru wynikającymi z oddziaływania wiatru na przewody jezdne. Zaleca się budowę stanowiska na szlaku o zmiennej wysokości zawieszenia przewodów jezdnych. Takie stanowisko pozwala na oszacowanie sił nacisku na pantografie w krótkim okresie czasu, w pełnym zakresie pracy pantografu.
- 5) Urządzenia szlakowe stanowią dwa elementy sensoryczne składające się z kamery i podświetlającego ekranu. Czujniki te odpowiedzialne są za pomiar oscylacji w przęsłach sieci trakcyjnej podczas przejazdu pociągu.
- 6) W ramach wyposażenia zaleca się uwzględnić stację meteorologiczną celem monitorowania warunków atmosferycznych: temperatury, wilgotności, kierunku i prędkości wiatru oraz rejestrowania ww. danych przy przejeździe pociągu.
- 7) Kryteria dla rozmieszczenia czujników dynamicznego zachowania pantografu wzdłuż linii są następujące:
  - a) zaleca się montaż czujników na początku linii i na wjazdach na linię,
  - b) zaleca montaż na obu torach głównych i dla obu kierunków ruchu,
  - c) zaleca montaż czujnika w oddaleniu od kotwienia danej sekcji lub zwrotnicy napowietrznej,
  - d) zaleca montaż detektora w oddaleniu od miejsc, w których pociąg zwiększa lub zmniejsza prędkość.

### 3.1.16 Wymagania dla funkcji przekroczonej skrajni taboru (PS)

- 1) Funkcja przekroczonej skrajni taboru (PS) pozwala określić z pewnym stopniem dokładności, czy tabor lub ładunek przekracza skrajnię taboru.
- 2) Urządzenie monitorowania skrajni składa się z trzech czujników optycznych pomiaru odległości, każdy z nich odpowiada za sprawdzenie jednej z krawędzi pociągu (krawędzie boczne i dach).
- 3) Tabor lub ładunek przekraczający skrajnię jednej z krawędzi tego obszaru sprawia, że czujnik wysyła sygnał alarmowy.
- 4) Czujniki PS instaluje się przed wjazdem do tuneli w odległości umożliwiającej bezpieczne zatrzymanie pociągu przed wjazdem do tunelu, po wykryciu przekroczenia skrajni.
- 5) Czujniki PS instaluje się w miejscach w których pociągi jadą ze stałą prędkością, bez planowych hamowań lub przyspieszeń.



## 3.2 Definiowanie wartości progowych przez urządzenia dSAT

Urządzenia dSAT powinny definiować wartości progowe dla poszczególnych funkcji informujące, że wielkość monitorowanego parametru osiągnęła ustaloną wartość. Zdefiniowane wartości progowe powinny mieć możliwość ich przedefiniowania.

### 3.2.1 Progi dla funkcji „Gorące maźnice” GM

Zdefiniowane dwa progi temperatury maźnic:

- 1) próg ostrzegawczy (OSTR),
- 2) próg alarmowy (STOP).

Sygnalizowany przez urządzenie stan (OSTR) informuje, że dalsza eksploatacja taboru może doprowadzić do zmian wielkości parametru aż do wartości alarmowej (STOP).

Sygnalizowany przez urządzenie stan alarmowy (STOP), informuje, że stan taboru może doprowadzić do bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu pociągu.

### 3.2.2 Progi dla funkcji „Gorące maźnice - różnicowy” GM-R

Zdefiniowany jeden próg informujący o przekroczeniu różnicy temperatur pomiędzy maźnicą prawą a lewą: próg alarmowy (STOP).

Sygnalizowany przez urządzenie stan alarmowy (STOP), informuje, że stan taboru może doprowadzić do bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu pociągu.

### 3.2.3 Progi dla funkcji „Gorące hamulce” GH

Zdefiniowane dwa progi temperatury hamulców :

- 1) próg ostrzegawczy (OSTR),
- 2) próg alarmowy (STOP).

Sygnalizowany przez urządzenie stan (OSTR) informuje, że dalsza eksploatacja taboru może doprowadzić do zmian wielkości parametru aż do wartości alarmowej (STOP).

Sygnalizowany przez urządzenie stan alarmowy (STOP), informuje, że stan taboru może doprowadzić do bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu pociągu.

### 3.2.4 Progi dla funkcji „Przeciążenie dynamiczne” PD

Zdefiniowane dwa progi:

- 1) próg ostrzegawczy (OSTR),
- 2) próg graniczny (GRAN).

Sygnalizowane przez urządzenie stany: ostrzegawczy (OSTR) i graniczny (GRAN), informują, że wielkości monitorowanych parametrów przekroczyły ustalone wartości.

W celu wykrywania płaskich miejsc w wagonach lekkich – towarowych próżnych oraz pasażerskich stosuje się wskaźnik WR stanowiący iloraz oddziaływania dynamicznego i statycznego.

### 3.2.5 Progi dla funkcji „Obciążenia koła” OK

Dla funkcji OK progi powinny być definiowane odrębnie dla lokomotyw i pozostałego taboru. Stosowane są:

- 1) próg graniczny nacisku osiowego NO (GRAN),
- 2) graniczny nacisku liniowego NL (GRAN),

Sygnalizowane przez urządzenie stany graniczne NO i NL informują o przekroczeniu wielkości monitorowanego parametru dopuszczalnej wartości, ustalonej dla danej linii.

Dla zalecanych funkcji NNO, NNW, NNL/P powinny być definiowane następujące progi:

- 1) nierównoważne naciski pomiędzy zestawami kołowym NNO (GRAN-NNO),
- 2) nierównoważne naciski pomiędzy zestawami wózkami NNW (GRAN-NNW),
- 3) niezrównoważone naciski między kołami strony prawej i lewej NNL/P (GRAN-NNL/P).

### 3.2.6 Wartości progowe alarmów dla poszczególnych funkcji

Wartości progowe alarmów w urządzeniach dSAT ustalane są przez zarządcę infrastruktury z uwzględnieniem specyfikacji taboru i dopuszczalnego obciążenia, przy czym wymagane jest przeprowadzenie obliczeń wytrzymałościowych udowadniających prawidłowość przyjętych progów biorąc pod uwagę profile iglicowe posiadające dopuszczalne zużycia, co wiąże się z potrzebą szczególnej ochrony rozjazdów o bardzo dużych długościach.

O ile nie dowiedziono inaczej wartości graniczne PD STOP nie powinny przekraczać 275 kN po uwzględnieniu dokładności pomiarowej urządzenia. Progi nierównomiernego obciążenia kół i wózków należy ustanowić zgodnie z normami dotyczącymi taboru kolejowego w tym jego certyfikacji badań a także załadunku wagonów kolejowych.

Dla progów temperaturowych wartości progów alarmowych mogą być wartościami bezwzględny lub względnymi, uwzględniającymi temperaturę odniesienia. Temperatura odniesienia jest to wartość temperatury otoczenia lub temperatury pudła wagonu wykorzystywana jako wartość bazowa przy pomiarach.

## 3.3 Wymagania konstrukcyjne

Konstrukcja urządzeń dSAT powinna umożliwiać:

- a) wykrywanie niesprawności taboru w trybie automatycznym,
- b) sygnalizowanie informacji o wykryciu niesprawności taboru na stanowisku terminala personelu ruchowego,
- c) dokonywać pomiaru prędkość jazdy pociągu oraz określać kierunek jego jazdy,
- d) autonomiczną pracę urządzenia, z transmisją danych z urządzenia bazowego do współpracującego z nim terminala,
- e) sieciową pracę urządzenia z możliwością przesyłania danych dotyczących śledzenia niekorzystnych zjawisk występujących w taborze,
- f) nie wymagania cyklicznej kalibracji urządzeń przez obsługę,
- g) diagnozowanie i wykonywanie czynności utrzymaniowych, przebudowy i rozbudowy,
- h) rozbudowę o dodatkowe funkcje pomiarowe,
- j) możliwość definiowania przez użytkownika poziomu i liczby progów alarmowych, dla wszystkich realizowanych funkcji.

## 3.4 Wymagania dotyczące archiwizacji danych

Urządzenia dSAT powinny umożliwiać rejestrację oraz archiwizację wszystkich zdarzeń i usterek, z datą i czasem rzeczywistym ich wystąpienia. Czas archiwizacji ustala zarządca infrastruktury.

## 3.5 Wymagania dotyczące długości pociągu

Urządzenia powinny rejestrować wyniki detekcji pociągu o maksymalnej ilości osi co najmniej 500.

## 3.6 Wymagania dotyczące testów sprawności urządzenia

- 1) Testy wykrywające i sygnalizujące ewentualne niesprawności w działaniu modułów składowych, w tym: czujników obecności kół (COK), skanerów (czujników) temperatury maźnic (CTM,) temperatury hamulców (CTH), czujników nacisku koła (CNK), czujniki dynamicznego zachowania pantografu, czujniki przekroczonej skrajni, sterownika

przytorowego, urządzenia bazowego i transmisji danych powinny być realizowane:

- automatycznie po każdym przejeździe taboru,
- na żądanie obsługi,
- w zadanych odstępach czasu.

### 3.7 Wymagania dotyczące parametrów RAMS

Parametry RAM dla urządzeń dSAT określa właściciel infrastruktury w porozumieniu z producentem urządzeń dSAT, w oparciu o normę PN-EN 50126.

### 3.8 Wymagania środowiskowe

- 1) Urządzenia dSAT powinny być przystosowane do następujących środowiskowych warunków pracy:
  - a) klasa klimatyczna – T2 wg PN-EN 50125-3; zakres temperatur dla:
    - urządzenia torowego (w torze),
    - bazowego (w kontenerze),
    - zespołu terminalowego (w pomieszczeniu),
  - b) klasa ciśnienia – A2, i przyjętej dynamice zmian  $0,5 \div 1,0$  kPa/s, również wymuszonej przejeżdżającym tabor, wg PN-EN 50125-3,
  - c) wilgotność – dla klasy klimatycznej T2 wg PN-EN 50125-3,
  - d) porywy wiatru – klasa W2 i SW2 wg PN-EN 50125-2,
  - e) opady deszczu, gradu i śniegu, oblodzenie, wyładowania atmosferyczne – wg przyjętej klasy klimatycznej wg PN-EN 50125-3,
  - f) poziom zanieczyszczeń – M wg PN-EN 50125-3,
  - g) zagrożenie pożarowe – zewnętrzne – właściwe dla strefy klimatycznej; wewnętrzne – właściwe dla pracy urządzeń elektrycznych o napięciu do 1 kV – zabezpieczenia ppoż. klasy F10 definiowanej wg PN-EN 50125-2:2003, kontener zespołu bazowego powinien być wyposażony w zabezpieczenia ppoż. oparte o system aerozolowy lub równoważny,
  - h) wibracje i udary oddziaływujące na urządzenia zespołu torowego – wg normy w zależności od miejsca montażu (tor, podkład, podtorze, i strefa 1, 3 m), wg PN-EN 50125-3.
- 2) Kontenery urządzenia bazowego powinny zapewniać stopień ochrony co najmniej IP56.
- 3) Urządzenia powinny być uodpornione na dewastację, kradzież oraz powinny być wyposażone w urządzenia sygnalizacji antywłamaniowej w pomieszczeniu przytorowym zespołu bazowego z powiadomianiem na stanowisku terminalowym.

### 3.9 Wymagania elektryczne dla urządzeń dSAT

#### 3.9.1 Zasilanie urządzeń dSAT

Wymagania elektryczne i zasady dotyczące zasilania urządzeń dSAT, zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w tomie IV Elektroenergetyka nietrakcyjna. Gwarantowanie zasilania urządzeń dSAT wg wymagań tomu IV Pkt 3.1. b kategoria 3.

#### 3.9.2 Kompatybilność elektromagnetyczna

Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej zawarte są w Tomie XI Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

Urządzenia dSAT powinny spełniać warunki kompatybilności elektromagnetycznej:

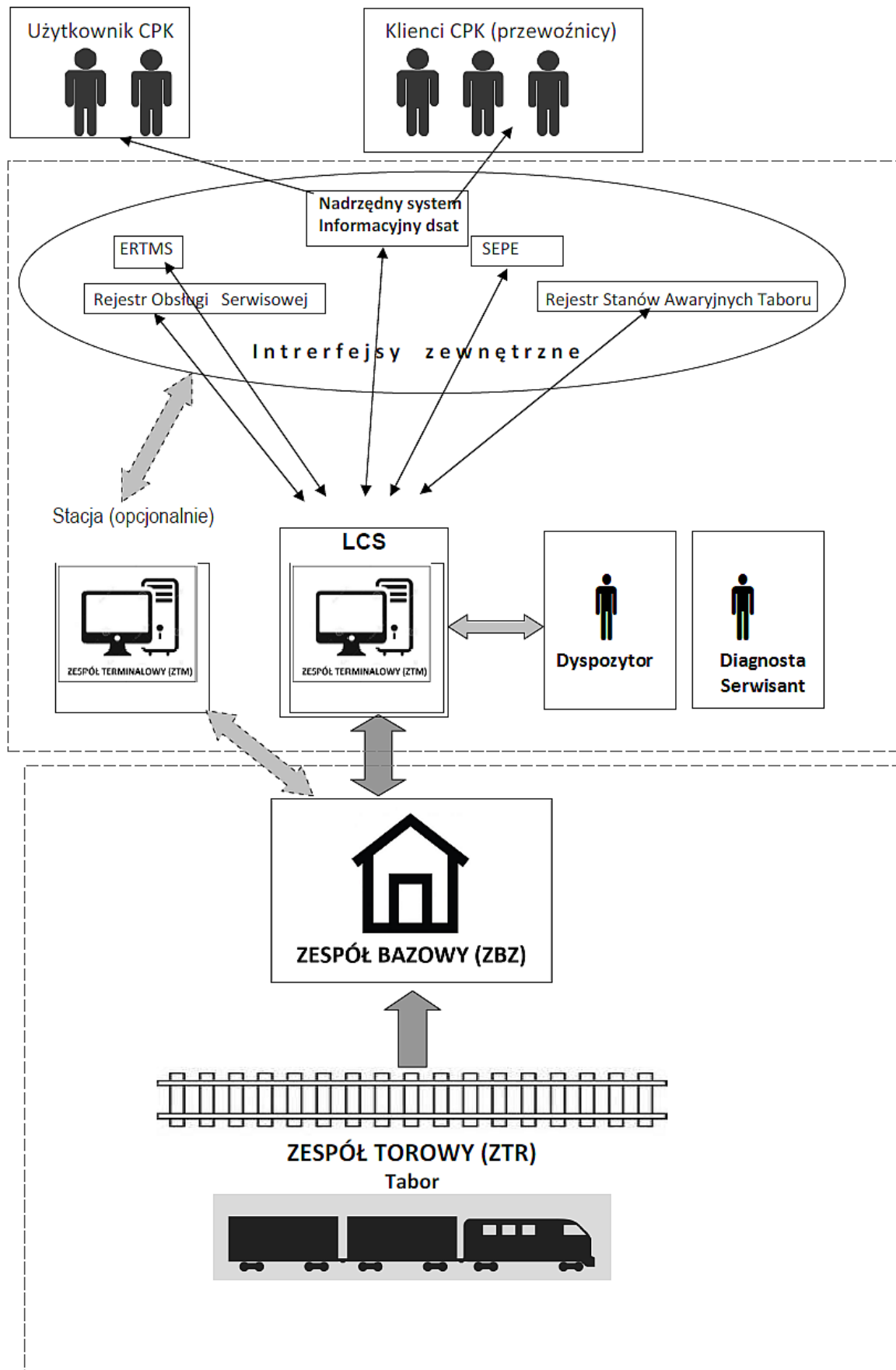
- a) urządzenie powinno umożliwiać prawidłową, niezakłóconą pracę przy trakcji 3kV DC jak

- i 25 kV AC,
- b) zakłócenia radioelektryczne emitowane przez urządzenia powinny być ograniczone do poziomów tolerowanych przez środowisko i inne urządzenia współpracujące. Na podstawie PN-EN 50121-4 poziom emisji przyjmuje się w odniesieniu do EN 50081-2:1993 dla urządzeń zespołu torowego klasę B, dla zespołu bazowego klasę A
  - c) zakłócenia radioelektryczne emitowane przez urządzenia powinny być ograniczone do poziomów tolerowanych przez środowisko i inne urządzenia współpracujące. Na podstawie PN-EN 50121-4 poziom emisji przyjmuje się w odniesieniu do EN 50081-2:1993 dla urządzeń zespołu torowego klasę B, dla zespołu bazowego klasę A,
  - d) urządzenia powinny być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne i wyładowania elektrostatyczne, przepięcia pochodzące od zewnętrznych źródeł zasilania, w tym oddziaływania trakcji elektrycznej – powinny być wyposażone w układową ochronę przepięciową. Wg PN-EN 50121-4 przyjęto kryterium B odporność na zakłócenia urządzeń tj. urządzeń w obudowach zamkniętych, układów wejść/wyjść sygnałów i źródeł zasilania w stosunku do oddziaływań sieci trakcyjnej, skoków napięcia, wyładowań elektrostatycznych i impulsów pola elektromagnetycznego. W celu zminimalizowania zakłóceń dla urządzeń zespołu bazowego zastosowano zalecane są modułowe uniwersalne ograniczniki przepięć klasy I + II + III (B + C + D) – zgodnie z normą PN-IEC 61643-1 – ograniczniki przeznaczone do ochrony przed wszelkiego rodzaju przepięciami oraz przed bezpośrednim działaniem prądu piorunowego, instalacji elektrycznych i urządzeń zabudowanych w małych obiektach (kontenery, szafy).

## 3.10 Wymagania dotyczące budowy urządzeń dSAT

### 3.10.1 Architektura urządzeń i systemu dSAT

- 1) Zasadnicze urządzenia dSAT składają się z urządzeń torowych i przytorowych, które można podzielić pod względem konstrukcyjnym i funkcjonalnym na zespoły:
    - a) zespół torowy – strefa pomiarowa, w skład której wchodzi czujniki i elementy pomocniczne wykorzystywane do pomiaru, aktywacji urządzenia i przesyłania informacji pomiarowych do zespołu bazowego.
    - b) zespół bazowy – służący do przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych pozyskanych z zespołu torowego.
  - 2) Zespół bazowy współpracuje z zespołem terminalowym służącym do prezentacji wyników sprawdzeń diagnozowanego taboru na monitorze oraz obsługi eksploatacyjnej stanów awaryjnych taboru.
  - 3) Zespół terminalowy poprzez interfejsy powinien łączyć się z Nadrzędnym Systemem Informacyjnym dSAT i innymi systemami informacyjnymi wyszczególnionymi w pkt. 3.10.4.14.
  - 4) Nadrzędny System Informacyjny dSAT umożliwia:
    - a) powiadamianie o wynikach detekcji stanów awaryjnych w taborze dodatkowych użytkowników,
    - b) udostępnianie wybranych informacji tylko uprawnionym użytkownikom,
    - c) zcentralizowanie gromadzenie informacji,
    - d) zdalny dostęp i wymiana informacji z innymi systemami.
  - 5) Informacje z Nadrzędnego Systemu Informacyjnego dSAT powinny być przekazywane do dyspozytury i Centrali CPK oraz w wybranym zakresie do klientów (przewoźników).
  - 6) Konstrukcja urządzeń dSAT warstwy podstawowej umożliwia implementację kilku funkcji pomiarowych w jednym urządzeniu (jednej strefie pomiarowej).
- Schemat urządzeń i systemu dSAT przedstawiono na Rys.2.



### 3.10.2 Wymagania dotyczące zespołu torowego

#### 3.10.2.1 Strefa pomiarowa

- 1) W skład zespołu torowego wchodzi czujniki i elementy pomocnicze, wykorzystywane do pomiaru, aktywacji urządzenia i przesyłania informacji pomiarowych do zespołu bazowego.
- 2) Strefa pomiarowa urządzeń dSAT zawarta jest pomiędzy zainstalowanymi w torze czujnikami które automatycznie uruchamiają pomiar.

#### 3.10.2.2 Lokalizacja zespołu torowego

- 1) 3.10.2.2 Dokładna lokalizacja zespołu torowego powinna być ustalona przez komisję z udziałem dostawcy systemu dSAT, przy uwzględnieniu poniższych zaleceń: 1) Zgodnie z normą PL-EN 15437-1:2009, zespół torowy należy instalować na torze prostym lub na torze o promieniu łuku większym niż 10 000 m i przy co najmniej 500 m przed rozjazdami i skrzyżowaniami.
- 2) Zespół torowy należy umieszczać na prostym odcinku toru w odległości co najmniej 400 800 m do najbliższego łuku, wzniesienia czy przejazdu.
- 3) Urządzenia torowe z funkcjami OK oraz PD powinny być instalowane na torze o nachyleniu nie większym niż 6‰.
- 4) Zespół torowy nie może być instalowany w strefie hamowań eksploatacyjnych, bezpośrednio przed miejscami planowych zatrzymań pociągów aby temperatura klocków i tarcz hamulcowych nie skutkowałam alarmami.
- 5) Zespół torowy należy instalować na torze stabilnym, w stanie dobrym na podkładach betonowych.
- 6) Dopuszczalne ugięcie toru w obrębie zespołu torowego – maksymalnie 13mm.
- 7) Umieszczenie zespołu torowego powinno umożliwiać lokalizację zespołu bazowego w wymaganej odległości od toru.
- 8) Miejsce lokalizacji zespołu torowego powinno umożliwiać bezpieczne zatrzymanie pociągu po wykryciu stanów alarmowych.
- 9) Lokalizacja zespołu torowego powinna uwzględniać stacje lub posterunki ruchowe na których możliwe będzie wyłączenie niesprawnego taboru i na których możliwa będzie ocena stanu technicznego taboru przez personel techniczny.
- 10) Strefa pomiarowa powinna być zlokalizowana przed tunelem lub mostem/wiaduktem, w odległości, takiej aby po stwierdzeniu prawdopodobnego stanu awaryjnego w taborze można było bezpiecznie zatrzymać pociąg przed tunelem lub mostem/wiaduktem – dokładną odległość określa właściciel infrastruktury kolejowej
- 11) Zespół torowy musi być instalowany w torze bezстыkowym. W strefie pomiarowej nie może być styków szyn, zwłaszcza łączonych klasycznie.

Strefa pomiarowa powinna być zlokalizowana przed tunelem lub mostem/wiaduktem, w odległości, takiej aby po stwierdzeniu prawdopodobnego stanu awaryjnego w taborze można było bezpiecznie zatrzymać pociąg przed tunelem lub mostem/wiaduktem – dokładną odległość określa właściciel infrastruktury kolejowej.

### 3.10.3 Wymagania dotyczące zespołu bazowego

1. Zespół bazowy służy do pomiaru i obróbki sygnałów pochodzących z zespołu torowego.
2. Urządzenia zespołu bazowego mogą być zainstalowane w:
  - a) kontenerze metalowym,
  - b) kontenerze betonowym,
  - c) kontenerze wykonanym z innych materiałów posiadających stosowne dopuszczenia,
  - d) pomieszczeniu przytorowym.
  - e) kontenery metalowe powinny być pomalowane specjalną farbą bądź pokryte powłoką odbijającą promienie słoneczne bądź redukującą przenikanie ciepła i powinny umożliwiać wejście do środka pracownika obsługi technicznej, łatwy dostęp do podzespołów celem ich naprawy lub wymiany.
  - f) Lokalizacja i montaż kontenera powinny być dostosowane do warunków lokalnych, konstrukcja kontenera powinna umożliwiać montaż na stopach, w przypadku instalacji na terenach zalewowych.
3. Zespół bazowy należy umieszczać w odległości nie mniejszej niż 5m i nie większej niż 12m, mierzonej od krawędzi kontenera do wewnętrznej strony stopki szyny znajdującej się najbliżej kontenera.
4. Lokalizacja zespołu bazowego powinna umożliwiać sprawny dojazd i transport podzespołów oraz umożliwiających wykonywanie planowych czynności obsługi technicznej.
6. Kontener w którym zabudowane są urządzenia bazowe powinien umożliwiać wejście do środka pracowników obsługi technicznej oraz swobodny dostęp do wszystkich podzespołów oraz możliwość szybkiej ich wymiany.
7. Kontener urządzenia bazowego powinien posiadać:
  - a) sprawny system odwodnienia,
  - b) oświetlenie,
  - c) ogrzewania elektrycznego i/lub klimatyzację (opcjonalnie w zależności od rodzaju kontenera)
  - d) sygnalizację włamania,
  - e) ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową,
  - f) ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych,
  - g) uziemienie kontenera,
  - h) system sygnalizacji i gaszenia pożarów,
  - j) urządzenia do podtrzymania zasilania.
8. Minimalny czas podtrzymania awaryjnego zasilania bezprzerwowego wynosi:
  - 30 minut dla trybu pracy,
  - 8 godzin dla trybu czuwania.

### 3.10.4 Wymagania dotyczące zespołu terminalowego

- 1). Zespół terminalowy służy do przetwarzania i archiwizacji danych pomiarowych, przedstawia wyniki sprawdzeń diagnozowanego taboru na monitorze oraz opcjonalnie za pomocą drukarki.
- 2) Zespół terminalowy składa się z:

- a) zestawu komputerowego,
  - b) modemów,
  - c) zasilacza awaryjnego,
  - d) sygnalizatorów alarmowych,
  - e) drukarki (opcjonalnie).
- 3) Oprogramowanie zespołu terminalowego powinno realizować następujące funkcje:
- a) rejestrację stanów awaryjnych taboru,
  - b) prowadzenia elektronicznej dokumentacji urządzenia dSAT,
  - c) sygnalizację dźwiękową i wizualną wykrytych uszkodzeń taboru,
  - d) zbiorczą prezentację danych z ostatnich 6 miesięcy,
  - e) generować raport z pomiarów na ekranie monitora i opcjonalnie jako wydruk z drukarki.
- 4) Raport z pomiarów powinien zawierać:
- a) kolejny nr przejazdu w dobie,
  - b) nazwę i numer stanowiska,
  - c) nr toru,
  - d) kierunek jazdy,
  - e) czas przejazdu pociągu (data, godz., min.),
  - f) miejsce instalacji i aktualnie realizowane funkcje pomiarowe urządzenia dSAT,
  - g) temperaturę zewnętrzną,
  - h) temperaturę wewnętrzną (w kontenerze zespołu bazowego),
  - i) prędkość pociągu,
  - j) ilość osi w pociągu,
  - k) stwierdzone przekroczenia stanów awaryjnych taboru z podaniem:
    - poziomu,
    - numeru osi liczonej od początku,
    - numeru osi liczonej od końca pociągu,
    - wyniki autotestu systemu.

Brak stwierdzonych alarmów należy potwierdzić komunikatem.

- 5) Zespół terminalowy powinien mieć możliwość wprowadzania ustalonych z użytkownikiem opisów identyfikacji zdarzeń, np. danych dotyczących numerów pociągów i wagonów, w których wykryto stany awaryjne.
- 6) Zespół terminalowy powinien mieć możliwość przesyłania informacji – w formie i zakresie ustalonych dokumentacją techniczną producenta urządzeń.
- 7) Zespół terminalowy powinien być usytuowany:
  - a) w pomieszczeniu o mikroklimacie zapewniającym wilgotność  $20\pm 70\%$  i temperaturę  $5\pm 40^{\circ}\text{C}$ ;
  - b) w miejscu umożliwiającym jego obserwację i stały nadzór przez personel,
  - c) na stanowisku zapewniającym podstawowe zasady ergonomii pracy.
- 8) Odległość terminala od zespołu bazowego powinna umożliwiać, w przypadku wykrycia uszkodzenia taboru, podjęcia przez personel ruchowy działań dotyczących powiadomienia maszynisty o wykryciu uszkodzonego taboru i ewentualnego jego wyłączenia.
- 9) Dopuszcza się podłączanie kilku zespołów terminali do jednego zespołu bazowego, w zależności od potrzeb eksploatacyjnych z pełną lub ograniczoną funkcjonalnością zależnie od



potrzeb eksploatacyjnych.

- 10) Urządzenia dSAT współpracujące z dwoma terminalami (np. zlokalizowane na granicy dwóch OCS) powinny posiadać możliwość automatycznego przełączania przesyłu informacji o wykrytych stanach awaryjnych taboru do terminala zlokalizowanego w obszarze OCS do którego zbliża się pociąg aby dyspozytor mógł podjąć decyzję o zatrzymaniu pociągu a następnie ewentualną decyzję o wyłączeniu uszkodzonego taboru na najbliższej stacji do tego przewidzianej.
- 11) Zespół terminalowy powinien posiadać architekturę otwartą umożliwiającą poprzez ustalony protokół transmisji, współpracę z sieciowymi systemami dyspozytorskimi i nadzoru technicznego. W ramach funkcji kontroli dyspozytorskich dane z zespołów terminalowych powinny mieć możliwość przesyłania danych do systemów liniowych dSAT, umożliwiających rejestrowanie i prezentowanie danych o przejazdach, alarmach, trendach, diagnostyce itp.
- 12) Urządzenia dSAT powinny posiadać możliwość czasowego przełączania przesyłu informacji o wykrytych stanach awaryjnych taboru, z terminala OCS do uruchomionego czasowo terminala lokalnego.
- 14) Terminal systemu dSAT powinien współpracować z następującymi systemami informacyjnymi:
  - a) Nadrzędnym Systemem Informacyjnym dSAT,
  - b) Rejestrem Stanów Awaryjnych Taboru,
  - c) Rejestrem Obsługi Serwisowej.
  - d) systemem SEPE
  - e) systemem ERTMS,
  - f) Nadrzędnym Systemem Informacyjnym dSAT innych zarządów infrastruktury (na styku z nimi)
- 15) Rejestr Stanów Awaryjnych Taboru zbiera i archiwizuje informacje o wykrytych stanach awaryjnych taboru.
- 16) Rejestr Obsługi Serwisowej zbiera i archiwizuje informacje o wykrytych usterkach w urządzeniach dSAT.
- 17) Informacje o wykrytych stanach awaryjnych taboru za pomocą systemu ERTMS powinny być przekazywane bezpośrednio maszyniście pociągu w którym zostały stwierdzone.

### 3.11 Wymagania dotyczące rozmieszczenia urządzeń dSAT

- 1) Urządzenia dSAT stosuje się w konfiguracjach realizujących następujące funkcje: GM/GH, GM/GH/PD/OK, DPZ, PS.
- 2) Przy rozmieszczeniu urządzeń powinno się uwzględniać:
  - a) typ linii kolejowej,
  - b) maksymalną dopuszczalną prędkość na danej linii,
  - c) natężenie ruchu pociągów,
  - d) ochronę sieci kolejowej przed wjazdem taboru kolejowego w złym stanie technicznym z sieci kolejowych innych zarządów infrastruktury kolejowej.
- 3) Przy rozmieszczaniu urządzeń z funkcjami pomiarowymi PD i OK należy uwzględniać następujące czynniki:
  - a) zabudowa urządzeń na początku linii, przy wjeździe na szlak,
  - b) zabudowa na liniach dojazdowych celem osłony linii (dotyczy linii o  $V > 120\text{km/h}$ ).
  - c) odległość pomiędzy urządzeniami na linii podano w Tablicy 3.

- 4) Urządzenia z funkcjami pomiarowymi GM i GH należy zabudowywać w stałych odstępach umożliwiających śledzenie zmian temperatury łożysk i hamulców w trakcie jazdy pociągów. Odległość pomiędzy urządzeniami GM i GH na linii podano w Tablicy 3.
- 5) Długość odstępów powinna uwzględniać przypadek uszkodzenia jednego urządzenia i zasygnalizowanie stanu niebezpiecznego na następnym – przy założeniu akceptowalnego poziomu ryzyka wystąpienia wypadku na odległości pomiędzy kolejnymi urządzeniami.
- 6) Lokalizacja urządzeń dSAT powinna uwzględniać dogodne miejsca zatrzymania i wyłączenia uszkodzonego taboru, na stacjach na których możliwa jest ocena stanu technicznego taboru przez personel techniczny i gdzie nie powstaną zakłócenia ruchu pociągów.
- 7) Urządzenie i jego terminal były usytuowane w tym samym obszarze zdalnego prowadzenia ruchu kolejowego.
- 8) Lokalizację urządzeń dSAT z funkcją DPZ wyznacza zarządca infrastruktury w oparciu o kryteria przedstawione w rozdziale 3.1.13.
- 9) Urządzenia dSAT z funkcją PS należy lokalizować przed wjazdem do tuneli w odległości określonej przez zarządcę infrastruktury, tak aby można było bezpiecznie zatrzymać pociąg przed wjazdem do tunelu.

Tablica 3. Rozmieszczenie urządzeń dSAT z funkcjami GM,GH.PD,OK

Prędkość na linii	Lokalizacja urządzeń dSAT z funkcjami	
	GM,GH	PD,OK
$V > 200 \text{ km/h}$	co $30 \pm 5 \text{ km}$	na wjeździe na linię oraz na linii dłuższej niż $150 \text{ km}$ co $100 \text{ km} \pm 120$ ; na wjeździe na linię oraz na linii dłuższej niż $200 \text{ km}$ co $130 \text{ km} \pm 30$ ; na wjeździe na linię oraz na linii dłuższej niż $250 \text{ km}$ co $130 \text{ km} \pm 30$
$V 120 \div 200 \text{ km/h}$	co $40 \pm 10 \text{ km}$	
$V < 120 \text{ km/h}$	co $50 \pm 10 \text{ km}$	

### 3.12 Wymagania dotyczące cyberbezpieczeństwa urządzeń dSAT

Budowa i eksploatacja urządzeń dSAT powinna spełniać wymagania cyberbezpieczeństwa opracowane przez zarządcę infrastruktury, w oparciu o normę PN-EN ISO/IEC 27001:2017-06.

[pozostała część strony intencjonalnie pozostawiona pusta]

[strona intencjonalnie pozostawiona pusta]

## 4 Dokumenty referencyjne

### 4.1 Dokumenty prawne

- [1] Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym. Dz.U.2020.1043.
- [2] Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności kolei; Warszawa, dnia 19 stycznia 2017 r.
- [3] 987 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

### 4.2 Dokumenty normatywne

- [1] PN-EN 15437-1:2009 Kolejnictwo -- Monitorowanie stanu maźnicy -- Wymagania dotyczące interfejsu i projektowania -- Część 1: Urządzenia przytorowe i maźnice pojazdów szynowych
- [2] PN-EN 50121-1:2015-10 Zastosowania kolejowe -- Kompatybilność elektromagnetyczna -- Część 1: Postanowienia ogólne
- [3] PN-EN 50121-1:2017-06 Zastosowania kolejowe -- Kompatybilność elektromagnetyczna -- Część 4: Emisja i odporność urządzeń sterowania ruchem kolejowym oraz telekomunikacji
- [3] PN-EN 50122-1:2011 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym
- [4] PN-EN 50122-2:2011 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 2: Środki ochrony przed skutkami prądów błędzących powodowanych przez systemy trakcji prądu stałego
- [5] PN-EN 50122-3:2011 Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacjonarne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 3: Oddziaływanie wzajemne systemów trakcji prądu przemiennego i stałego
- [6] PN-EN 50124-1:2017-09 Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 1: Wymagania podstawowe -- Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego
- [7] PN-EN 50124-2:2017-09 Zastosowania kolejowe -- Koordynacja izolacji -- Część 2: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa
- [8] PN-EN 55011:2016-05 Urządzenia przemysłowe, naukowe i medyczne -- Charakterystyki zaburzeń o częstotliwości radiowej -- Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru
- [9] PN-EN 55024:2011 Urządzenia informatyczne -- Charakterystyki odporności -- Poziomy wymagane i metody pomiarów
- [11] PN-EN 60950-1:2007 Urządzenia techniki informatycznej -- Bezpieczeństwo -- Część 1: Wymagania podstawowe
- [12] PN-EN 61000-4-2:2011 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-2: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne
- [13] PN-EN 61000-4-3:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-3: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej
- [14] PN-EN 61000-4-4:2013-05 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-4: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych
- [15] PN-EN 61000-4-5:2014-10 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-5: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na udary

- 
- [16] PN-EN 61000-4-6:2014-04 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-6: Metody badań i pomiarów -- Odporność na zaburzenia przewodzone, indukowane przez pola o częstotliwości radiowej
- [17] PN-EN 61000-4-8:2010 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-8: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej
- [19] PN EN 61000-4-9:1998 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na impulsowe pole magnetyczne
- [20] PN-EN 61000-4-11:2007 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-11: Metody badań i pomiarów -- Badania odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia
- [21] PN-EN 61000-4-29:2004 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-29: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na zapady napięcia, krótkie przerwy i zmiany napięcia występujące w przyłączy zasilającym prądu stałego
- [22] PN-EN 61000-6-2:2019-04 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -- Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych
- [23] PN-EN 61000-6-4:2008/A1:2012 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-4: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach przemysłowych
- [24] PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- [25] PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- [26] PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- [27] PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- [28] PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- [29] PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- [30] PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- [31] PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- [32] PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- [33] PN EN 62561 (seria) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- wszystkie części: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- [34] PN-EN 61643-11:2013-06 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań
- [35] PN EN 61643-21:2004 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych -- Wymagania eksploatacyjne i metody badań
- [36] PN-EN 60728-11:2011 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 11: Wymagania bezpieczeństwa

- [37] PN-EN 50125-3:2003 Zastosowania kolejowe -- Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom -- Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji
- [38] CLC/TS 50238-2:2015 Railway applications - Compatibility between rolling stock and train detection systems - Part 2: Compatibility with track circuits
- [39] CLC/TS 50238-3:2019, Zał. S-02 Railway applications - Compatibility between rolling stock and train detection systems - Part 3: Compatibility with track circuits
- [40] Załącznik S-02 Załącznik S-02 do Listy Prezesa UTK, o której mowa w art. 25d ust. 1 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym. Dopuszczalne parametry zakłóceń dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym, 2017-01-19
- [41] PN-EN ISO/IEC 27001:2017-06 Technika informatyczna -- Techniki bezpieczeństwa -- Systemy zarządzania bezpieczeństwem informacji – wymagania

--- ---