

**INSTYTUT KOLEJNICTWA
WARSZAWA, 24.03.2026r.**

**SEMINARIUM
BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE
PASAŻERSKIEGO TABORU
SZYNOWEGO**

dr inż. Jolanta Radziszewska-Wolińska, prof. IK



Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa polega na realizacji przedsięwzięć mających na celu ochronę życia, zdrowia i mienia lub środowiska przed pożarem, katastrofą lub innym miejscowym zagrożeniem poprzez: zapobieganie powstaniu i rozprzestrzenianiu się oraz zapewnienie sił i środków do ich zwalczania.

Bezpieczeństwo pożarowe

Bezpieczeństwo pożarowe to stan eliminujący zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, uzyskiwany poprzez funkcjonowanie systemu norm prawnych i technicznych środków zabezpieczania przeciwpożarowego oraz prowadzonych działań zapobiegawczych przed pożarem.

Bariery przeciwpożarowe**Zagrożenie pożarowe**

[Rozporządzenie MSWiA z dn. 7.06.2010 r. ws. ochrony ppoż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719)]

Przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa pożarowego pojazdów pasażerskich

1. Rozporządzenie Komisji (UE) 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „**Tabor- lokomotywy i tabor pasażerski**” systemu kolei w Unii Europejskiej [**TSI LOC&PAS**] z Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2025/675 z dnia 4 kwietnia 2025 r.
2. Rozporządzenie Komisji (UE) 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „**Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych**” systemu kolei w Unii Europejskiej [**TSI SRT**] z Rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2024/191 z dnia 8 stycznia 2024 r.
3. Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2023/1695 z dnia 10 sierpnia 2023 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie podsystemów „**Sterowanie**” systemu kolei w Unii Europejskiej [**TSI CCS**] i uchylające rozporządzenie (UE) 2016/919.
4. **Lista Prezesa UTK** w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań systemu kolei z dnia 14 lutego 2024 r. opublikowana w **Biuletynie Informacji Publicznej Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa**.

Seria norm EN 45545 Część 1 do 7



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 1: Postanowienia

Norma Europejska EN 45545-1:2013
Railway vehicles - Part 1: General requirements

© Copyright by PKN, Warszawa 2013
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-275-1477-6



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 2: Wymagania dotyczące właściwości ogniowych

Norma Europejska EN 45545-2:2020+A1:2023
Railway vehicles - Part 2: Requirements for fire behaviour of materials

© Copyright by PKN, Warszawa 2024
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-8372-426-3



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 3: Wymagania w zakresie odporności na pożar

Norma Europejska EN 45545-3:2024
Railway applications - Fire protection requirements for fire barriers

© Copyright by PKN, Warszawa 2024
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-8372-479-7



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 4: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa przy projektowaniu pojazdów szynowych

Norma Europejska EN 45545-4:2024
Railway applications - Fire safety requirements for rolling stock design

© Copyright by PKN, Warszawa 2024
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-8372-480-3



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 5: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego dotyczące wyposażenia elektrycznego, z uwzględnieniem stosowanego w trolejbusach, autobusach prowadzonych torem i pojazdach magnetycznej

Norma Europejska EN 45545-5:2013+A1:2015
Railway applications - Part 5: Fire safety requirements for electrical equipment including that of trolley buses, track guided buses and magnetic levitation

© Copyright by PKN, Warszawa 2016
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-275-5567-0



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 6: Systemy przeciwpożarowe

Norma Europejska EN 45545-6:2013
Railway applications - Part 6: Fire control and management systems

© Copyright by PKN, Warszawa 2013
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-275-1478-3



Kolejnictwo Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych Część 7: Wymagania bezpieczeństwa pożarowego dla instalacji cieczy palnych i gazów

Norma Europejska EN 45545-7:2013
Railway applications - Fire protection on railway vehicles - Part 7: Fire safety requirements for flammable liquid and flammable gas installations

© Copyright by PKN, Warszawa 2013
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być w żaden sposób powielana bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

ISBN 978-83-275-1489-8

Główne cele serii norm EN 45545 to minimalizacja prawdopodobieństwa powstania pożaru, kontrola jego szybkości i zakresu rozprzestrzeniania się oraz, w rezultacie, minimalizacja wpływu produktów pożaru na pasażerów i załogę aby zwiększyć prawdopodobieństwo, że w przypadku jego zaistnienia, pasażerowie oraz załoga będą w stanie samodzielnie ewakuować się z obszaru objętego pożarem oraz dotrzeć do bezpiecznego miejsca. Cele te są rozpatrywane w kontekście **kategorii eksploatacyjnych i projektowych pojazdu szynowego** poprzez przypisanie **poziomu zagrożenia pożarowego HL** dla poszczególnego typu taboru.

Kategorie eksploatacyjne i projektowe wg EN 45545-1

- **Kategoria eksploatacyjna 1:** pojazdy do eksploatacji w infrastrukturze, w której pojazdy szynowe mogą zostać zatrzymane z minimalnym opóźnieniem i można natychmiast dotrzeć do obszaru bezpiecznego.
- **Kategoria eksploatacyjna 2:** pojazdy do eksploatacji na odcinkach podziemnych, w tunelach i/lub na konstrukcjach wyniesionych ponad powierzchnię terenu, z możliwą ewakuacją boczną i w których są stacje lub stacje ratownicze, które zapewniają bezpieczne miejsce dla pasażerów, **dostępne po krótkim czasie jazdy.**
- **Kategoria eksploatacyjna 3:** pojazdy do eksploatacji na odcinkach podziemnych, w tunelach i/lub na konstrukcjach wyniesionych ponad powierzchnię terenu, z możliwą ewakuacją boczną i w których są stacje lub stacje ratownicze, które zapewniają bezpieczne miejsce dla pasażerów, **dostępne po długim czasie jazdy.**
- **Kategoria eksploatacyjna 4:** pojazdy do eksploatacji na odcinkach podziemnych, w tunelach i/lub na konstrukcjach wyniesionych ponad powierzchnię terenu, bez możliwej ewakuacji bocznej i w których są stacje lub stacje ratownicze, które zapewniają bezpieczne miejsce dla pasażerów, **dostępne po krótkim czasie jazdy.**

Poziomy zagrożenie (od HL 1 do HL 3) zdefiniowane z uwzględnieniem kategorii eksploatacyjnych i projektowych pojazdów określonych w EN 45545-1, wykorzystywane do klasyfikacji wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego materiałów

Kategoria eksploatacyjna	Kategoria projektowa			
	N: Pojazdy standardowe	A: Pojazdy tworzące część pociągu automatycznego, na pokładzie którego brak załogi przeszkolonej w zakresie sytuacji awaryjnych	D: Pojazdy dwupoziomowe	S: Wagony sypialne i kuszetki
1	HL1	HL1	HL1	HL2
2	HL2	HL2	HL2	HL2
3	HL2	HL2	HL2	HL3
4	HL3	HL3	HL3	HL3

4.1.4. Klasyfikacja taboru pod względem bezpieczeństwa pożarowego

- 1) W zakresie wymagań bezpieczeństwa pożarowego w niniejszej TSI zdefiniowano i określono cztery kategorie taboru:
 - **tabor pasażerski kategorii A** (w tym lokomotywy pasażerskie), przeznaczony do eksploatacji na liniach objętych zakresem niniejszej TSI, o ile odległość między miejscem ewakuacji i ratownictwa lub długość tuneli nie przekraczają 5 km;
 - **tabor pasażerski kategorii B** (w tym lokomotywy pasażerskie), przeznaczony do eksploatacji we wszystkich tunelach znajdujących się na liniach objętych zakresem niniejszej TSI, niezależnie od długości tych tuneli
 - **lokomotywy towarowe i pojazdy kolejowe z napędem własnym** przeznaczone do przewożenia ładunku użytecznego innego niż pasażerowie (poczta, towary, pojazd służący do kontroli infrastruktury itp.),
 - **maszyny torowe**

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe

- 1) Przy wyborze materiałów i elementów należy uwzględnić ich właściwości pożarowe, takie jak łatwopalność, nieprzezroczystość i toksyczność dymu.
- 2) Materiały używane do budowy pojazdów kolejowych muszą spełniać wymagania specyfikacji wymienionej w **[EN 45545-2:2020]**, w zakresie „kategorii eksploatacyjnej” określonej poniżej: **dodatku J.1, indeks 30:**
 - „kategoria eksploatacyjna 2” dla taboru pasażerskiego kategorii A (w tym lokomotyw pasażerskich),
 - „kategoria eksploatacyjna 3” dla taboru pasażerskiego kategorii B (w tym lokomotyw pasażerskich)
- 3) W celu zapewnienia stałych właściwości produktu i procesu produkcji wymaga się, co następuje:
 - sprawozdanie potwierdzające zgodność materiału z normą, wydawane niezwłocznie po zbadaniu materiału, jest poddawane przeglądowi co 5 lat,
 - jeżeli właściwości produktu ani procesu produkcyjnego się nie zmieniły i nie wprowadzono zmian do wymagań (TSI), wówczas nie ma potrzeby wykonywania nowych badań takiego materiału; sprawozdania z badań, **które utraciły ważność** są uznawane jeżeli dołączone jest do nich oświadczenie producenta oryginalnego wyrobu wydane w chwili wprowadzenia do obrotu, **potwierdzające brak zmian w zakresie właściwości produktu i procesu produkcyjnego, obejmujące cały łańcuch dostaw od momentu przeprowadzenia badań właściwości pożarowych produktu.** Oświadczenie to dostarcza się nie później niż 6 miesięcy po **wygaśnięciu sprawozdania** z wstępnych badań. Oświadczenie to należy ponawiać co 5 lat.

(jest już nowe wydanie EN 45545-2:2020 +A1:2023)

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT p. 4.2.3.1.1 **Wymagania materiałowe - PN-EN 45545-2**

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

Guide for the application of the LOC&PAS TSI Version 4.0 of 16/02/2024

Raporty z badań starsze niż pięć lat mogą zostać przyjęte, o ile wymagania TSI nie uległy zmianie i **wykazano, że proces produkcji produktu oraz właściwości materiałów pozostały niezmienione**. Wykazanie to powinno obejmować cały łańcuch dostaw związany z procesem produkcji produktu i polega na:

- sprawdzeniu certyfikacji systemu zarządzania jakością producentów oryginalnego wyrobu zaangażowanych w łańcuch dostaw (np. poprzez certyfikację zgodnie z normami takimi jak ISO 9001:2015, ISO/TS22163:2017, IRIS itp.)
- pobraniu próbek dodatkowych dowodów dostarczonych przez wnioskodawcę (np. zarządzanie konfiguracją produktu, **kontrola jakości**, audyty itp.).

W każdym przypadku powyższe wykazanie musi być przeprowadzane co pięć lat.

Deklaracja producenta UNIFE dotycząca reakcji na ogień dostarczanych produktów (szablon dostępny na stronie internetowej UNIFE) stanowi akceptowalny sposób spełnienia powyższego wymogu.

Natomiast Raporty akredytowanych laboratoriów badawczych są wydane jako wyniki badań dla określonej partii materiału przetestowanej w określonym czasie. Mają datę wydania, ale nie mają daty ważności. Tak więc, nie widzimy możliwości „przedłużenia” ich ważności.

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - EN 45545-2

4.2 Postanowienia ogólne

Zasady mające zastosowanie do wszystkich wyrobów:

- materiały sklasyfikowane jako A1 wg EN 13501-1, szkło laminowane którego wewnętrzne warstwy organiczne stanowią nie więcej niż 6 %, oraz wyroby opisane w decyzji Komisji 96/603/WE – nie wymagają dalszych badań;
- kable elektryczne spełniające wymagania wg EN 50306, EN 50264 oraz EN 50382 spełniają wymagania EN 45545-2;
- przewody elektryczne i pozostałe materiały badane są w typoszeregach;
- wyniki badań wyrobu kwalifikują również ten wyrób o innym kolorze i/lub wzorze;
- wyroby wielowarstwowe należy badać w finalnym stanie;
- wszystkie systemy powłokowe powinny być testowane w stanie końcowego zastosowania,
- dla powłok organicznych, jeżeli ich nominalna grubość, **dla powierzchni zewnętrznych**, jest **< 0,3 mm**, lub dla wyrobów **do wnętrza < 0,15 mm**, należy przeprowadzić tylko testy rozprzestrzeniania płomienia **ISO 5658-2** lub **EN ISO 9239-1** przy tych samych kryteriach ich grubości
- wyroby poniżej wartości progowych masy wg 4.3 mogą być traktowane jako wyroby niewyspecyfikowane

4.2 Postanowienia ogólne cd.

- wyroby mechaniczne lub elektryczne znajdujące się w szafie technicznej mogą być uznane za wyroby nieklasyfikowane, jeżeli:
 - szafa techniczna spełnia wymagania **kryterium szczelności E10**, w oparciu o definicje opisane w EN 45545-1 i EN 45545-3, a jej objętość wynosi $\leq 2 \text{ m}^3$;
 - lub szafa techniczna spełnia wymagania **kryterium szczelności E15** i **kryterium izolacji I15** dla powierzchni przylegających do przestrzeni dla pasażerów i personelu oraz **kryterium szczelności E15** dla innych powierzchni, w oparciu o definicje opisane w EN 45545-1 **bez ograniczeń objętościowych**;
 - szafa techniczna jest **chroniona przez automatyczny system wykrywania i gaszenia pożaru**;
 - szafa techniczna zawiera wyłącznie urządzenia mechaniczne lub elektryczne **małej mocy**. Ścianki szafy są wykonane z **aluminium, stali lub szkła**, a zamknięta objętość wynosi $\leq 0,1 \text{ m}^3$. **Otwory osłonięte** (np. złączami lub przełącznikami) są dopuszczalne;
 - ściana szafy jest wykonana z **aluminium lub stali**, a zamknięta objętość wynosi $\leq 0,5 \text{ m}^3$. W przypadku każdej indywidualnej powierzchni szafy, **całkowita powierzchnia wszystkich otworów** powinna być **$< 1/1000$ rozpatrywanej powierzchni**;

Wyroby wyspecyfikowane (p. 4.4)

Wymagania materiałów i podzespołów dotyczące właściwości ogniowych zależą od ich właściwości fizykochemicznych ale także od:

- lokalizacji materiałów i podzespołów wewnątrz konstrukcji,
- kształtu i rozmieszczenia materiałów,
- powierzchni eksponowanej, masy względnej i grubości materiału.

Wyroby wyspecyfikowane są klasyfikowane i dalej dzielone na następujące grupy obejmujące łącznie 71 podgrup:

- IN – Wnętrze (25 podgrup),
- EX – Wyroby umieszczone na zewnątrz (17 podgrup),
- F – Meble (11 podgrup),
- EL - Urządzenia elektrotechniczne (15 podgrup),
- M - Urządzenia mechaniczne (3 podgrup)

Zestawy wymagań dla wyrobów wyspecyfikowanych są oznaczone od **R1 do R28**.

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - EN 45545-2

Tablica 2 Wymagania dla wyrobów wyspecyfikowanych

Nr wyrobu	Nazwa	Szczegółowe informacje	Wymaganie
IN	Wnętrze		
IN1A	Wewnętrzne powierzchnie pionowe	Składniki wnętrza (konstrukcja i wyłożenie), tzn. ściany boczne, przednie i końcowe, przegrody, elementy rozdzielające pomieszczenia, klapy, skrzynie, kołpaki, żaluzje. Drzwi wewnętrzne, okładziny wewnętrzne ścian przednich/końcowych oraz drzwi wewnętrznych i zewnętrznych. Okna (łącznie z elementami z tworzyw i szkła). Materiał izolacyjny oraz powierzchnia wewnętrzna szkieletu pudła. Powierzchnie wewnętrzne kuchni (oprócz powierzchni urządzeń kuchennych).	R1
IN1C	Wewnętrzne powierzchnie poziome skierowane w górę	Składniki wnętrza (konstrukcja i wyłożenie), tzn. klapy, skrzynie, kołpaki, żaluzje. Materiał izolacyjny oraz powierzchnia wewnętrzna szkieletu pudła. Zgodność z wymaganiami R1 jest także traktowana jako zgodność z niniejszym wymaganiem.	R10
F3	Materace	Szczegółowe informacje na temat przygotowywania próbek podano w Załączniku D.	R21
F4	Luźne elementy tapicerki siedzeń, kuszetek i łóżek	Pościel kuszetek i łóżek (poduszki ozdobne, koce, kołdry, poduszki do spania, śpiwory, prześcieradła itd.). Pokrowce są traktowane jako wyroby niewyspecyfikowane.	R20
EL1A	Kable do wnętrza	Kable niezgodne z jedną z norm powołanych w 4.2c.	R15
EL1B	Kable stosowane na zewnątrz	Kable niezgodne z jedną z norm powołanych w 4.2c.	R16

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - EN 45545-2

INSTYTUT KOLEJNICTWA

Tablica 2 Zestawy wymagań **R** dla wyrobów wyspecyfikowanych

Zestaw wymagań (odpowiedni nr wyrobu)	Powołanie na metodę badania	Parametr Jednostka	Maksimum lub Minimum	HL1	HL2	HL3
R1 (IN1A; IN1B; IN1D; IN1E; IN4; IN5; IN6A; IN7; IN8; IN9B; IN11; IN12A; IN12B; IN14; F5)	T02 ISO 5658-2	CFE kWm^{-2}	Minimum	20 _a	20 _a	20 _a
	T03.01 ISO 5660-1 50 kWm^{-2}	$MARHE$ kWm^{-2}	Maksimum	a —	90	60
	T10.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	$D_s(4)$ bezwymiarowe	Maksimum	600	300	150
	T10.02 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	VOF_4 min	Maksimum	1 200	600	300
	T11.01 EN ISO 5659-2: 50 kWm^{-2}	CIT_6 bezwymiarowe	Maksimum	1,2	0,9	0,75
R22 (IN16; EL2; EL6A; EL7A; M2)	T01 EN ISO 4589-2: OI	Zawartość tlenu %	Minimum	28	28	32
	T10.03 EN ISO 5659-2: 25 kWm^{-2}	D_s max. bezwymiarowe	Maksimum	600	300	150
	T12 NF X 70-100-1 oraz -2 600°C	CIT_{NLP} bezwymiarowe	Maksimum	1,2	0,9	0,75

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT p. 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - PN-EN 45545-2

B1. Wielokrotna klasyfikacja produktu

Produkt klasyfikowany wg:	spełnia taką samą klasyfikację HL dla:		Produkt klasyfikowany wg:	spełnia taką samą klasyfikację HL dla:
R1	R2, R3		R15	R16
R2	R3		R16	-
R3	-		R17	-
R4	R27		R18	-
R5	R9		R19	-
R6	-		R20	R21, R19
R7	R17, R8 (zobacz Tab.2, EX2, EX6B)		R21	R19
R8	-		R22	R23, R24
R9	-		R23	R24
R10	R28		R24	-
R11	R6 ^{a)} , R1, R2, R3		R25	-
R12	R11, R6 ^{a)} , R1, R2, R3		R26	-
R13	-		R27	-
R14	-		R28	-

a) - dla R6, test szczelności ogniowej wg 5.2.2.2 jest wymagany

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - EN 45545-2

5.3.6. Wymagania dla liniowych osłon kabli

Tablica 8 — Osłona kabli o przekroju okrągłym

Obwód P	Wymaganie dla wnętrza	Wymaganie dla zewnątrz
$0,0 < P \leq 0,2$	R22	R23
$0,2 < P$	R6	R9

Tablica 9 — Osłona kabli o przekroju prostokątnym

Stan		Obwód/najdłuższy wymiar	Wymaganie dla wnętrza	Wymaganie dla zewnątrz
$P \times L > 1$	oraz	$0,2 \leq S$	R1	R7
$P \times L \leq 1$	oraz	$0,2 \leq S$	R6	R17
$P \times L > 1$	oraz	$0,12 < S < 0,2$	R6	R9
$P \times L \leq 1$	oraz	$0,12 < S < 0,2$	R6	R23
		$0,0 < S \leq 0,12$	R22	R23

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT p. 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe - EN 45545-2

Wyroby niewyspecyfikowane (p. 4.5)

Tablica 3 Wymagania dotyczące wyrobów niewyspecyfikowanych

Obszar ekspozycyjny	Lokalizacja	Zestaw wymagań w Tablicy 5
$> 0,20 \text{ m}^2$	we wnętrzu	R1
$> 0,20 \text{ m}^2$	na zewnątrz	R7
$\leq 0,20 \text{ m}^2$	we wnętrzu	R22
$\leq 0,20 \text{ m}^2$	na zewnątrz	R23

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe - EN 45545-2

Reguły grupowania (p. 4.3) Postanowienia ogólne p. 4.3.1

Żadne wymagania nie mają zastosowania do wyrobów o masie palnej **< 10g** niebędących w bezpośrednim kontakcie z innym niesklasyfikowanym wyrobem;

oceniane produkty mogą być uważane za pogrupowane jeżeli:

- obszar ekspozycyjny każdego wyrobu wynosi **< 0,2 m²**;
- wyroby te nie są zgodne z odpowiednimi wymaganiami (Tablica 2 normy EN 45545-2);
- masa palna każdego produktu jest **> 10 g** lub stykają się z innym produktem palnym; oraz
- odległość w poziomie od wyrobu niezgodnego z Tablicą 2 wynosi **< 20 mm** lub odległość w pionie od wyrobu niezgodnego z Tablicą 2 wynosi **< 200 mm**;
- nie są one całkowicie rozdzielone przez wyrób spełniający wymaganie szczelności ogniowej wg p.5.3.6.

Masy palne wyrobów w grupie podlegają sumowaniu.

Reguła grupowania 1 (p. 4.3.2)

Jeżeli całkowita masa palna pogrupowanych wyrobów wynosi:

- ≤ 100 g dla wyrobów stosowanych wewnątrz lub
- ≤ 400 g dla wyrobów stosowanych na zewnątrz pojazdu, żadne wymagania nie mają zastosowania do wyrobów z tej grupy.

Reguła grupowania 2 (p. 4.3.3)

Jeżeli całkowita masa palna pogrupowanych wyrobów wynosi:

- < 500 g dla wyrobów stosowanych wewnątrz lub
- < 2000 g dla wyrobów stosowanych na zewnątrz pojazdu, wówczas jeden palny wyrób z tej grupy powinien zostać zbadany zgodnie z R24. Jeśli wyrób ten jest zgodny z R24, nie należy brać go pod uwagę przy dalszej ocenie tej grupy. Pozostałe produkty należy oceniać rozpoczynając od Reguły 1.

Reguła grupowania 3 (p. 4.3.4)

Jeśli masa palna pogrupowanych wyrobów przekracza limity określone w Regule 2, jeden wyrób z tej grupy należy przebadać zgodnie z wymaganiami dotyczącymi wyrobów niewyspecyfikowanych podanych (Tablica 3).

Jeśli wyrób ten jest zgodny z wymaganiami podanymi w Tablicy 3, nie należy brać go pod uwagę przy dalszej ocenie tej grupy. Pozostałe wyroby z tej grupy należy poddać ocenie, zaczynając ponownie od Reguły 1.

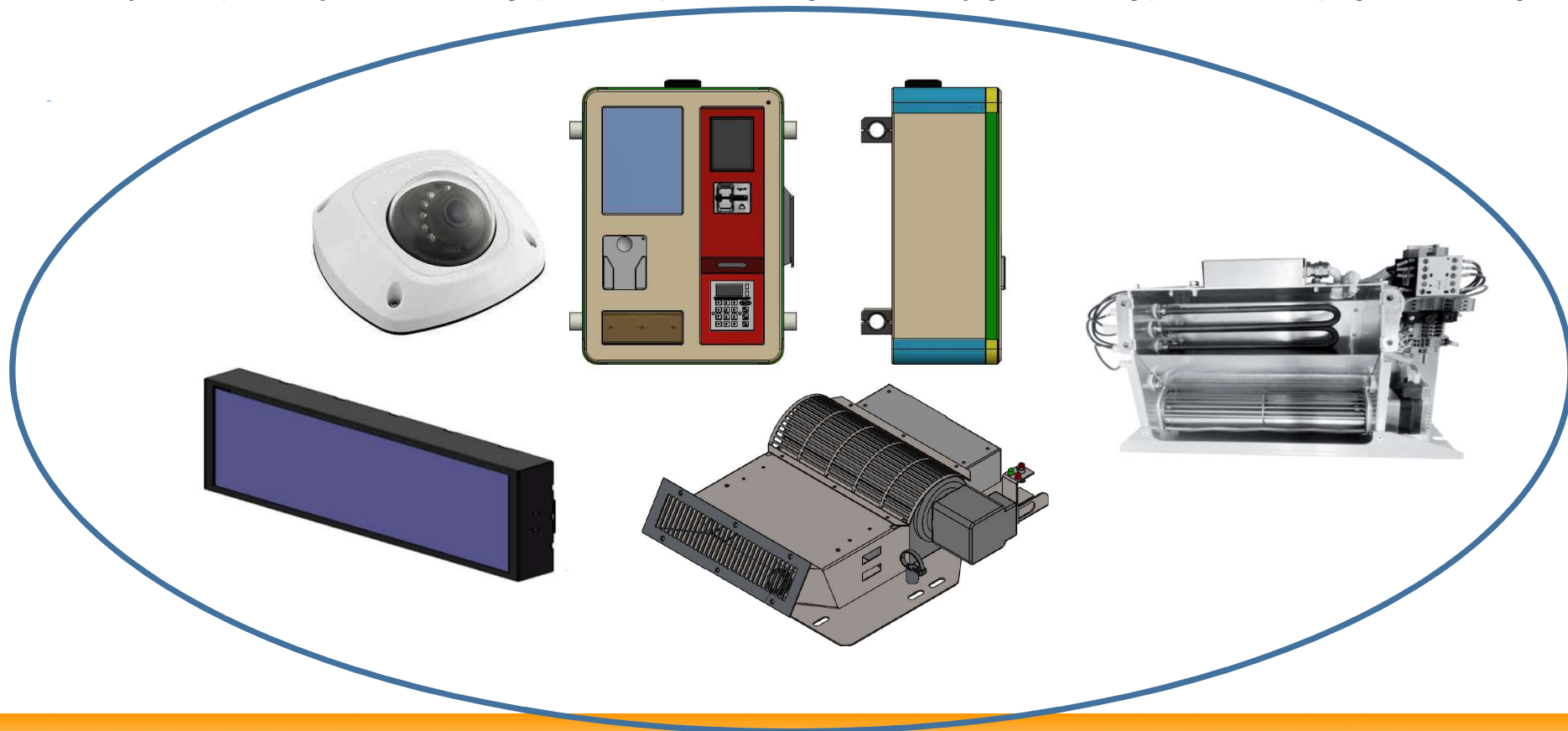
Reguły grupowania y (p. 4.3)

Całkowita masa grupowanych elementów	Zastosowanie	Wymagania	Reguły grupowania
$m \leq 10g$	na zewnątrz lub wewnątrz	brak	postanowienia ogólne wg 4.3.1 [1, 2]
$10g < m \leq 100g$	wewnątrz	brak	reguła 1 wg 4.3.2 [1, 2]
$m \leq 400g$	na zewnątrz		
$100g < m \leq 500g$	wewnątrz	R24	reguła 2 wg 4.3.3 [1, 2]
$400g < m \leq 2000g$	na zewnątrz		
$m > 500g$	wewnątrz	zgodnie z Tabelą 3 [1, 2]	reguła 3 wg 4.3.4 [1, 2]
$m > 2000g$	na zewnątrz		

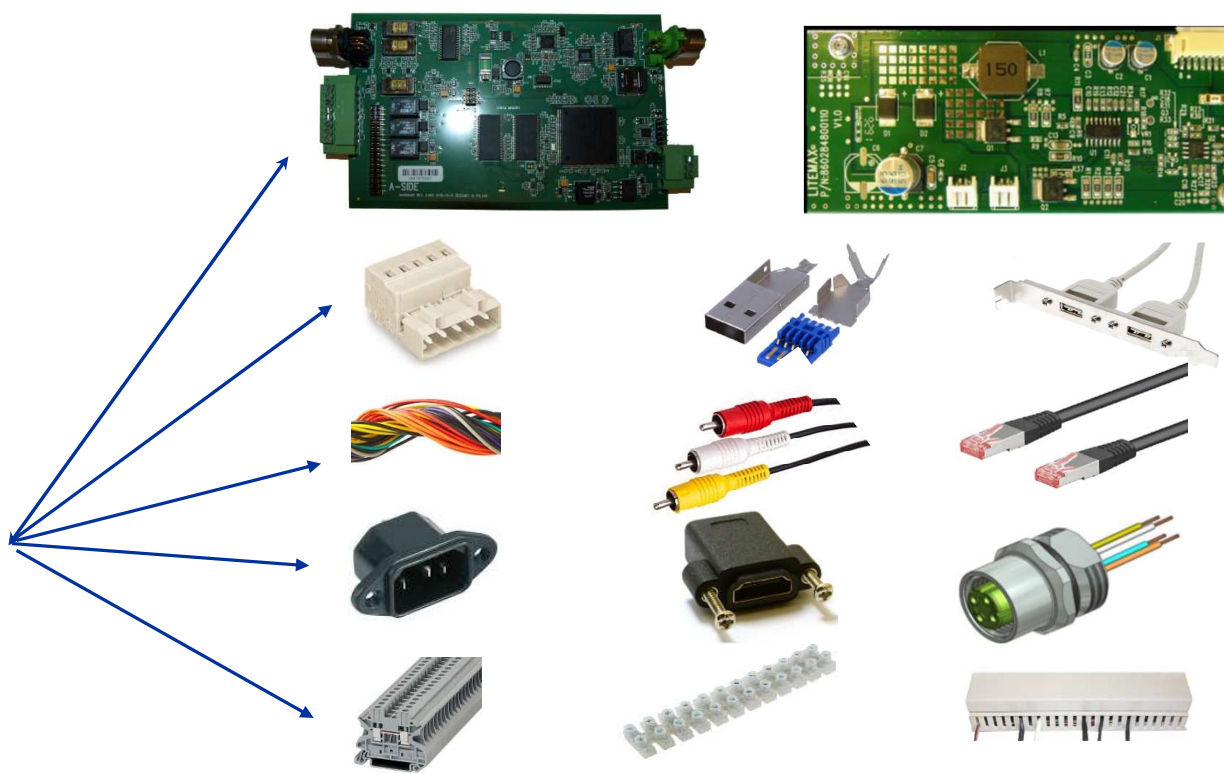
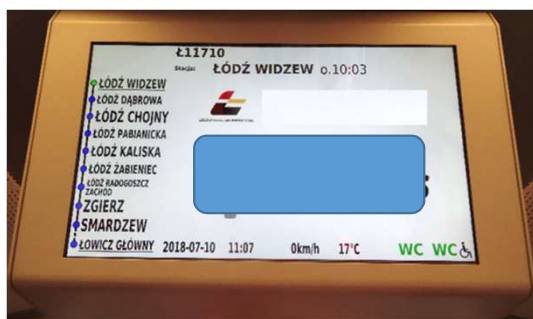
Zgodnie z **TSI CCS** „Sterowanie – urządzenia pokładowe” muszą spełniać wymagania dotyczące materiałów, o których mowa w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1302/2014 (TSI LOC&PAS) (np. w odniesieniu do bezpieczeństwa przeciwpożarowego).



Ocena urządzeń pod kątem ochrony przeciwpożarowej wchodzących do wyposażenia pojazdu kolejowego



Reguły grupowania – przykład zastosowania



Modernizacja i obsługa techniczna (p. 4.6)

Zgodnie z założeniami EN 45545-1 należy zapewnić, aby komponenty wprowadzane podczas renowacji spełniały również odpowiednie wymagania materiałowe. Po renowacji należy wykazać, że jakakolwiek nowa powierzchnia wytworzona w procesie nakładania powłok lub laminowania nie ma gorszej klasyfikacji niż pierwotna powierzchnia. W pociągach zbudowanych i zatwierdzonych zgodnie z niniejszą normą wszelkie nowe elementy wprowadzone podczas renowacji należy zweryfikować zgodnie z wymaganiami punktu 4.

Dla pociągów zbudowanych i już zatwierdzonych zgodnie z poprzednimi normami i przepisami, m.in. wg norm krajowych lub kart UIC, obowiązują następujące zasady:

- drobne korekty podczas konserwacji, będące konsekwencją rozwoju produktu i rynku komponentów, mogą być wykonywane zgodnie z już zatwierdzonym zestawem norm i przepisów dla odpowiedniego pojazdu w momencie jego zatwierdzania;
- projekty renowacji powinny uwzględniać wytyczne niniejszej normy, a wprowadzone nowe elementy powinny być spełniać wszelkie odpowiednie kryteria akceptacji podane w p. 4.2.

Tablica 4 przedstawia wymagania dla siedzeń poddawanych renowacji, w których tylko jeden element ulega wymianie. Odnowione siedzenia pasażerskie, w których zmieniono więcej niż jeden z parametrów wymienionych w Tablicy 4, bada się zgodnie z pełnymi wymaganiami zawartymi w Tablicy 2.

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1

Wymagania materiałowe – EN 45545-2

Tablica 4 — Wymagania badań dotyczące tapicerki zmodernizowanych siedzeń pasażerskich

Części	Zmienione parametry	Wymagania
Pokrycie	Tylko dostawca	R21 (Układ tapicerki)
Warstwa pośrednia (bariera ogniowa)	Tylko dostawca	R21 (Układ tapicerki)
Klej	Charakterystyka składu, dostawca	R21 (Układ tapicerki)
Pianka	Różnica dotycząca certyfikowanej grubości $< \pm 15 \%$	Brak
	Różnica dotycząca certyfikowanej grubości $> \pm 15 \%$ lub nowy materiał piankowy	R18 (Kompletne siedzenie)

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 **Wymagania materiałowe – EN 45545-2**

Wyroby aprobowane z konieczności funkcjonalnej (p. 4.7)

Jeśli można wykazać, że jakiekolwiek z wymagań nie jest technicznie osiągalne przez wyroby odpowiednie funkcjonalnie, można wykorzystywać wyroby dostępne na rynku, **dopóki i jeśli nie zostanie opracowany odpowiedni wyrób.**

Przy czym:

- główne wymagania podane w 4.1 EN 45545-1 nie powinny zostać naruszone (tzn. muszą być spełnione **minimalizacja prawdopodobieństwa powstania pożaru, kontrola szybkości i zakresu rozprzestrzeniania się pożaru oraz, w rezultacie, minimalizacja wpływu produktów pożaru na pasażerów i załogę**),
- należy zweryfikować to przez ocenę, przy czym rozpatruje się proponowany projekt, uwzględniając powód funkcjonalny i ograniczenie w użyciu danego materiału (np. klimat i/lub infrastruktura).

Może być konieczne stosowanie tego procesu w przypadku takich wyrobów jak:

opony gumowe, gumowe elementy zawieszenia, przejścia międzywagonowe, urządzenia elektroniczne na płytkach drukowanych, elektryczne zespoły metalowe/gumowe, uszczelki okienne, uszczelki drzwiowe, giętkie przewody hamulcowe, giętkie przewody paliwowe, kable wysokiego napięcia, kable przesyłu danych, warstwa przeciwdopryskowa na szybie kabiny maszynisty, zbiorniki na wodę układu spryskiwacza szyby przedniej.

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



ISO 5658-2

(CFE - krytyczny strumień ciepły)



EN ISO 9239-1

(CHF – krytyczny strumień ciepły)

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



ISO 5660-1

(MARHE – maksymalna średnia szybkość emisji ciepła)



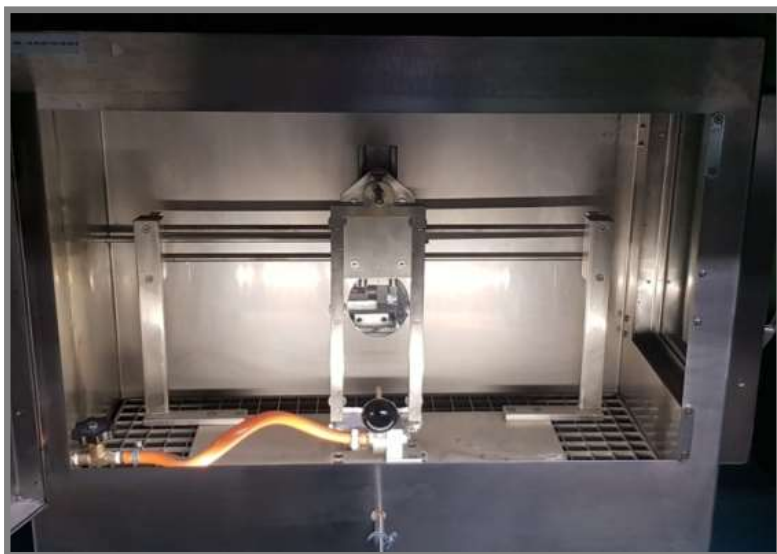
PN EN ISO 4589-2

(OI – zapalność)



TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



EN ISO 11925-2

*(zapalność wyrobów poddawanych
bezpośredniemu działaniu płomienia)*



EN 17084

*(CIT – standardowy
indeks toksyczności)*

EN ISO 5659-2

*(D_s – gęstość optyczna dymu
 VOF_4 – właściwa gęstość
optyczna dymu)*

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



EN 16989

(właściwości ogniowe kompletnych foteli: MARHE, TSP, h płomienia)



TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2

INSTYTUT KOLEJNICTWA



LAT BADAN W POLSKIM
KOLEJNICTWIE

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



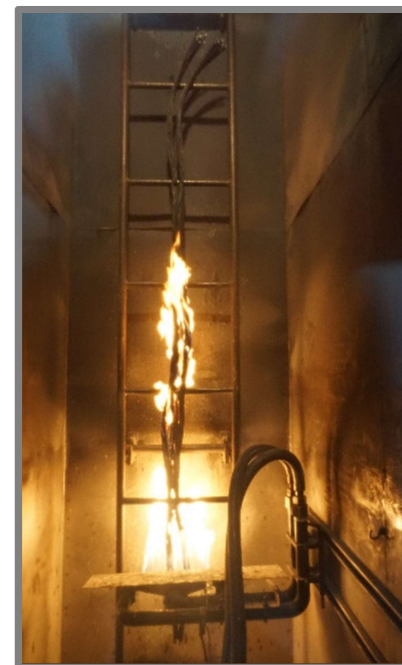
EN 61034-2
(Transmitancja)



EN 60332-1-2
(część niespalona)

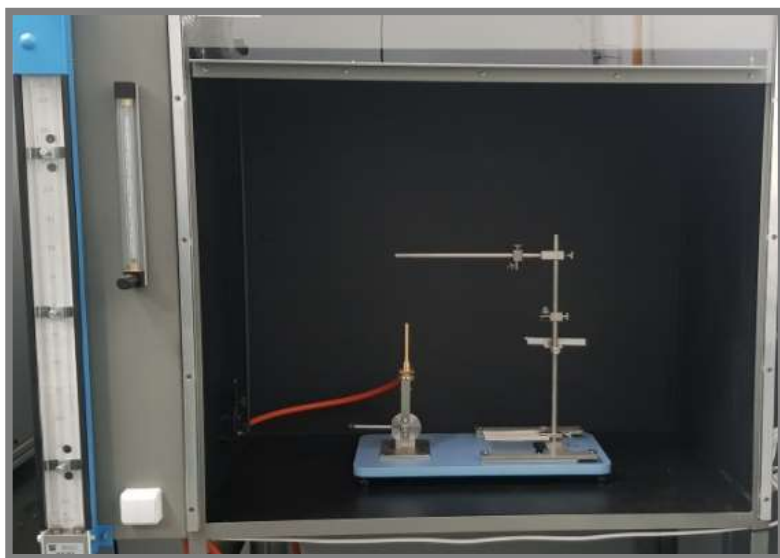


EN 50399
(wydzielanie ciepła i wytwarzanie dymu)



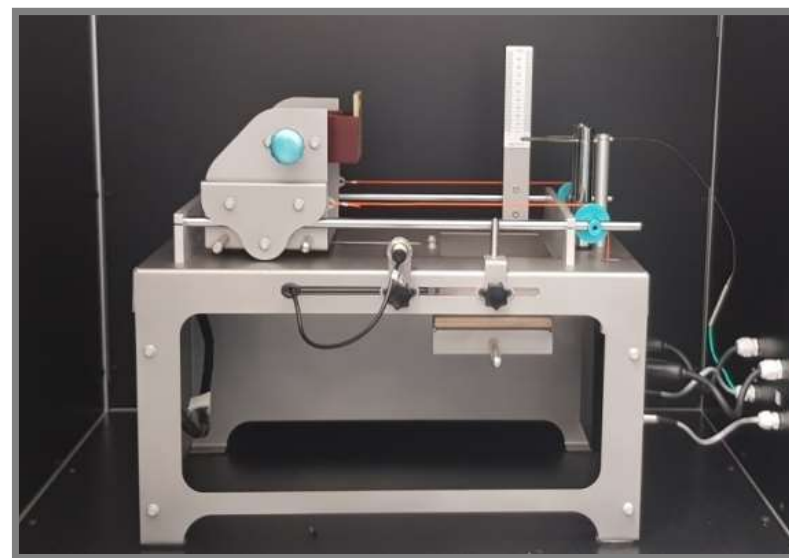
TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2

Badania laboratoryjne wg PN-EN 45545-2



EN 60695-11-10

(badanie płomieniem probierczym 50 W)



EN 60695-2-11

*(temperatura zapłonu
rozżarzonego/gorącym drutem)*



INSTYTUT KOLEJNICTWA

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2



Badania laboratoryjne

Zgodnie z **EN 45545-1**

p.8. Ocena zgodności

p. 8.2 Weryfikacja i walidacja konstrukcji

„Wszelkie badania wymagane przez EN 45545 powinny być wykonywane przez laboratoria akredytowane do tych badań zgodnie z EN ISO/IEC 17025”



INSTYTUT KOLEJNICTWA

TSI LOC&PAS 4.2.10.2.1 oraz TSI SRT 4.2.3.1.1 Wymagania materiałowe – EN 45545-2



LAT BADAN W POLSKIM
KOLEJNICTWIE

Inspekcja techniczna - Sprawdzenie doboru materiałów,
elementów, barier ogniowych i wyposażenia elektrycznego



TSI LOC&PAS 4.2.10.2.2 oraz TSI SRT 4.2.3.1.2

Środki specjalne dotyczące płynów łatwopalnych

EN 45545-7

- 1) Pojazdy kolejowe muszą być wyposażone w środki zapobiegające wystąpieniu i rozprzestrzenianiu się pożaru w wyniku wycieku cieczy lub gazów łatwopalnych.
- 2) **Ciecze łatwopalne** stosowane jako chłodziwo w urządzeniach wysokonapięciowych lokomotyw towarowych muszą być zgodne z wymogiem **R14** specyfikacji wymienionej w dodatku **J.1, indeks 30** [EN 45545-2:2020].

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

- 1) Zgodność z **EN 45545-7:2013** daje domniemanie zgodności z TSI.
- 2) Gaz płynny używany w niektórych systemach trakcyjnych nie jest obecnie objęty zakresem normy **EN 45545-7:2013**. W takim przypadku, należy go oceniać w ramach **CSM** (Common Safety Method for Risk Evaluation) pod kątem obowiązujących kodeksów postępowania, takich jak regulamin **EKG ONZ nr 110**.

(Regulamin nr 110 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) — Jednolite przepisy dotyczące homologacji I. określonych części pojazdów silnikowych wykorzystujących w układzie napędowym sprężony gaz ziemny (CNG); II. pojazdów w odniesieniu do montażu określonych części homologowanego typu do stosowania sprężonego gazu ziemnego (CNG) w ich układzie napędowym)

**Inspekcja techniczna na pojeździe - Identyfikacja cieczy i gazów łatwopalnych
oraz sprawdzenie środków zapobiegających ich wyciekowi i zapłonowi**



TSI LOC&PAS 4.2.10.2.3 oraz TSI SRT p. 4.2.3.1.3 **Wykrywanie zagrzanych łożysk osiowych**

- 1) Celem monitorowania stanu łożysk osi jest wykrywanie wadliwych łożysk maźnic.
- 2) W przypadku pojazdów kolejowych o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej wynoszącej co najmniej 250 km/h stosuje się pokładowe urządzenia wykrywające.
- 3) W przypadku pojazdów kolejowych o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej mniejszej niż 250 km/h, zaprojektowanych do eksploatacji na torach o szerokości innej niż 1 520 mm, stosuje się monitorowanie stanu łożysk osi za pomocą urządzeń pokładowych (zgodnie ze specyfikacją z pkt 4.2.3.3.2.1) albo urządzeń przytorowych (zgodnie ze specyfikacją z pkt 4.2.3.3.2.2).
 - A. Wymagania dotyczące pokładowych urządzeń wykrywających
 - Urządzenia te są zdolne do wykrywania pogorszenia stanu dowolnego łożyska maźnicy pojazdu kolejowego.
 - Stan łożyska ocenia się poprzez monitorowanie jego temperatury, częstotliwości dynamicznych lub innych odpowiednich właściwości stanu łożysk.
 - System wykrywający znajduje się w całości na pokładzie pojazdu kolejowego, a komunikaty diagnostyczne są widoczne na pokładzie.
 - Przekazywane komunikaty diagnostyczne opisuje się i uwzględnia w dokumentacji eksploatacyjnej opisanej w pkt 4.2.12.4 niniejszej TSI oraz w dokumentacji utrzymania opisanej w pkt 4.2.12.3 niniejszej TSI.
 - B. Wymogi dla taboru w zakresie zgodności z urządzeniami przytorowymi
 - W przypadku pojazdów kolejowych zaprojektowanych do eksploatacji na szerokości toru 1 435 mm strefa taboru widoczna dla urządzeń przytorowych to powierzchnia określona w specyfikacji wymienionej w dodatku J.1, indeks 15 (tj. EN 15437-1:2009 pkt. 5.1, 5.2).
- 4) Zamontowanie systemu pokładowego lub zgodność z urządzeniami przytorowymi odnotowuje się w dokumentacji technicznej opisanej w pkt 4.2.12 niniejszej TSI.

- 1) Niniejszy punkt ma zastosowanie do pojazdów kolejowych przeznaczonych do przewozu pasażerów lub personelu.
- 2) Pojazd kolejowy musi być wyposażony w odpowiednie i przenośne gaśnice w obszarach przeznaczonych dla pasażerów lub personelu.
- 3) Gaśnice typu woda z dodatkiem uznaje się za odpowiednie do stosowania na pokładzie taboru.

Obowiązują również wymagania **PN-EN 45545-6**.

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

- 1) Gaśnice zgodne z **p. 6.3 normy EN 45545-6:2013** mają domniemanie zgodności z TSI.
(jest już nowe wydanie EN 45545-6:2024)

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.1 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.1 Gaśnice przenośne

Inspekcja techniczna na pojeździe



TSI LOC&PAS 4.2.10.3.2 oraz TSI SRT 4.2.3.2.2 **Systemy wykrywania i sygnalizacji pożaru**

- 1) Wyposażenie i pomieszczenia w obrębie taboru, które samoistnie stanowią zagrożenie pożarowe, muszą być wyposażone w system wykrywający pożar na wczesnym etapie.
- 2) Po wykryciu pożaru maszynista otrzymuje powiadomienie i podejmowane są odpowiednie czynności automatyczne mające na celu zminimalizowanie dalszego zagrożenia dla pasażerów i personelu.
- 3) W przypadku przedziałów sypialnych wykrycie pożaru powoduje uruchomienie dźwiękowego i wzrokowego alarmu lokalnego w danym pomieszczeniu. Sygnał dźwiękowy musi być wystarczający, aby obudzić pasażerów. Sygnał wzrokowy musi być wyraźnie widoczny i niezastłonięty przeszkodami.

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

- 1) Zgodność z normą **EN 45545-6:2013, pkt 5.2** i tabelą 1 daje domniemanie zgodności z pkt 1 powyżej.
- 2) Zgodność z normą **EN 45545-6:2013, pkt 5.3, 5.4** (z wyjątkiem 5.4.5) daje domniemanie zgodności z pkt 2 powyżej.

(jest już nowe wydanie EN 45545-6:2024)

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.2 oraz TSI SRT 4.2.3.2.2

Systemy wykrywania i sygnalizacji pożaru



Kategoria projektowa	Kategoria eksploatacyjna	Obszary pasażerskie	Korytarze	Toalety	Obszary dla załogi	Obszar gotowania lub cateringu	Silniki spalinowe	Szafy techniczne zawierające urządzenia trakcyjne Inne szafy techniczne	Przedział bagażowy	Akumulatory litowo-jonowe do zasilania trakcyjnego lub pomocniczego
N i D	1	nr	nr	nr	nr	nr	X	X	nr	X
	2	nr	nr	X	X ^c	X ^c	X	X	nr	X
	3	X ^c	nr	X	X ^c	X ^c	X	X	nr	X
	4	X ^c	nr	X	X	X	X	X	nr	X
S i DS	1	X	X	X ^a	X	X	X	X	X ^b	X
	2	X	X	X ^a	X	X	X	X	X ^b	X
	3	X	X	X ^a	X	X	X	X	X ^b	X
	4	X	X	X ^a	X	X	X	X	X ^b	X
A	1	nr	nr	nr	nr	nr	X	X	nr	X
	2	nr	nr	X	nr	nr	X	X	nr	X
	3	X ^c	nr	X	nr	nr	X	X	X ^b	X
	4	X ^c	nr	X	nr	nr	X	X	X ^b	X

X wskazuje wymaganie

nr wskazuje brak wymagania

a brak wymagań dla toalet w przedziałach sypialnych

b brak wymagań, jeżeli w szafie nie znajdują się elektryczne urządzenia trakcyjne i jeżeli szafa spełnia jeden z poniższych warunków:

- zawartość szafy jest zgodna z EN 45545-2:2020+A1:2023,
- szafa umieszczona jest w sposób zgodny z EN 45545-3:2024

c brak wymagań, jeśli pojazd szynowy nie jest objęty dyrektywą (EU) 2016/797 dotyczącą interoperacyjności kolei w ramach Wspólnoty nie ma zastosowania do silników zlokalizowanych na zewnątrz pudła pojazdu

Inspekcja techniczna na pojeździe – testy
detekcji i sygnalizacji



TSI LOC&PAS 4.2.10.3.2 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.2

Systemy wykrywania pożaru

Testy laboratoryjne



Makieta do testów systemów wykrywania i gaszenia pożarów w Laboratorium Instytutu Kolejnictwa

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.2 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.2

Systemy wykrywania i gaszenia pożaru

Systemy gaszące w zależności od chronionego miejsca i rodzaj czynnika gaszącego dzielą się na:

- gazowe,
- aerozolowe.
- mgłowe (wysokociśnieniowa lub niskociśnieniowa mgła wodna).



TSI LOC&PAS 4.2.10.3.4 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.3

Systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru w taborze pasażerskim



INSTYTUT KOLEJNICTWA



- 1) Niniejszy punkt ma zastosowanie do pojazdów kolejowych należących do taboru **pasażerskiego kategorii B**.
- 2) Pojazd kolejowy musi być wyposażony w odpowiednie środki służące do ograniczania rozprzestrzeniania się w pociągu energii cieplnej i produktów spalania.
- 3) W obszarach przeznaczonych dla pasażerów / personelu każdy pojazd składowy pojazdu kolejowego musi być wyposażony w przegrody **zamykające całkowicie przekrój poprzeczny i oddalone od siebie o nie więcej niż 30 metrów, które muszą spełniać wymagania dotyczące integralności przez co najmniej 15 minut** (zakładając, że pożar może rozpocząć się z dowolnej strony przegrody), lub w inne systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru (FCCS).

Wymagania dotyczące barier przeciwpożarowych **zależą od kategorii eksploatacyjnych i projektowych oraz usytuowania tych barier w pojeździe szynowym** i są szczegółowo określone w Tablicy 1 normy **PN-EN 45545-3**. Badanie należy wykonywać zgodnie **EN 1363-1:2012**.

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.4 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.3

Systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru w taborze pasażerskim



INSTYTUT KOLEJNICTWA



Rekomendacja w nowym GUI/LOC&PAS TSI/2023 do p. 3 TSI (czyli FCCS)

- 4) Jeżeli zastosowano systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru inne niż przegrody zamykające całkowicie przekrój poprzeczny w obszarach dla pasażerów/personelu, to zastosowanie mają następujące wymagania:
- systemy te muszą być zamontowane w każdym pojeździe danego pojazdu kolejowego, który jest przeznaczony do przewozu pasażerów lub personelu,
 - systemy muszą gwarantować, że ogień i dym nie rozprzestrzeniają się w niebezpiecznym stężeniu na odległość **większą niż 30 m** na obszarach przeznaczonych dla pasażerów/personelu wewnątrz pojazdu kolejowego, **przez co najmniej 15 minut** po rozpoczęciu się pożaru.

Ocena tego parametru stanowi punkt otwarty.

- 5) Jeżeli zastosowano inne systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru, które polegają na niezawodności i dostępności układów, części lub funkcji, **to podlegają one badaniu niezawodności**, w którym uwzględnia się tryb awaryjny elementów składowych, nadmiarowość, oprogramowanie, okresowe kontrole i inne elementy, a szacunkowy wskaźnik awaryjności przedmiotowej funkcji (brak ograniczania rozprzestrzeniania się energii cieplnej i produktów spalania) umieszcza się w dokumentacji technicznej opisanej w pkt 4.2.12.

CEN/TR 17532:2020 Railway applications - Fire protection on railway vehicles -Assessment of fire containment and control systems for railway vehicles

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.4 oraz TSI SRT p. 4.2.3.2.3

Systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru w taborze pasażerskim

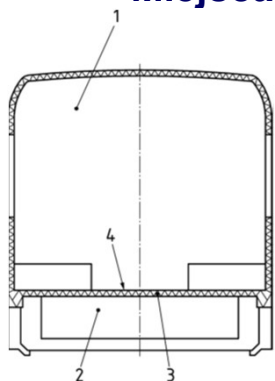


INSTYTUT KOLEJNICTWA



LAT BADAN W POLSKIM
KOLEJNICTWIE

Miejsca lokalizacji i wymagania barier przeciwpożarowych określono w Tab.1 EN 45545-3



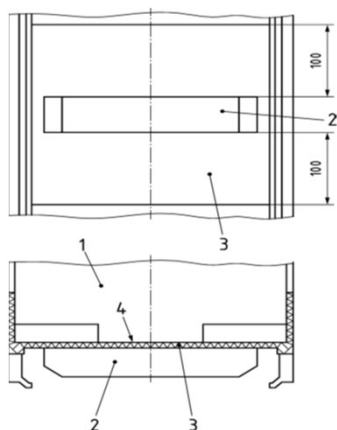
Nr	Źródło ognia	Obszar chroniony	Kategoria eksploatacyjna	Wymagania
1	Podpodłogowa szafa techniczna zawierająca zasilanie dużej mocy lub obwody trakcyjne inne niż rezystory hamowania	Obszar pasażerski i dla załogi, w tym kabina maszynisty	1,2 i 4	E15
			3	E15; I15

1 obszar chroniony

2 źródło ognia

3 bariera przeciwpożarowa

4 podłoga



Nr	Źródło ognia	Obszar chroniony	Kategoria eksploatacyjna	Wymagania
2	Podpodłogowe transformatory trakcyjne lub dławiki wypełnione płynem izolacyjnym	Obszar pasażerski i dla załogi, w tym kabina maszynisty	1 i 2	E15
			3 i 4	E15; I15
Nr	Źródło ognia	Obszar chroniony	Kategoria eksploatacyjna	Wymagania
3	Silnik spalinowy podpodłogowy (w tym wyposażenie grzewcze, zbiornik paliwa i orurowanie)	Obszar pasażerski i dla załogi, w tym kabina maszynisty	1 i 2	E15
			3 i 4	E15; I15

1 obszar chroniony

2 źródło ognia

3 bariera przeciwpożarowa

4 podłoga

TSI LOC&PAS 4.2.10.3.4 oraz TSI SRT 4.2.3.2.3

Systemy kontroli i ograniczania rozprzestrzeniania się pożaru w taborze pasażerskim

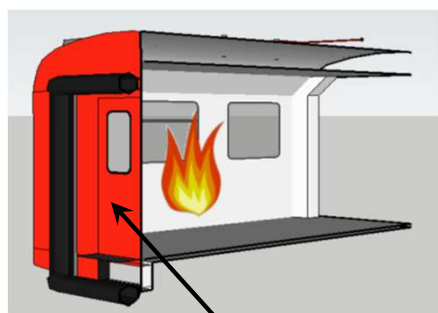


INSTYTUT KOLEJNICTWA

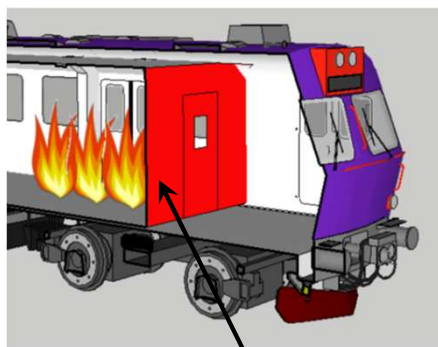


LAT BADAN W POLSKIM
KOLEJNICTWIE

Przykłady wymagań dla barier ogniowych wg Tab.1 EN 45545-3



bariera przeciwpożarowa



bariera przeciwpożarowa

Nr	Źródło ognia	Obszar chroniony	Kategoria eksploatacyjna	Wymagania
5	Obszar pasażerski	Sąsiedni obszar pasażerski	1,2 i 4	Brak wymagań
			3	E15 dla elementów pełnego przekroju poprzecznego, które powinny być umiejscowione w odległości nieprzekraczającej 30 m od innego pełnego przekroju z elementami

Nr	Źródło ognia	Obszar chroniony	Kategoria eksploatacyjna	Wymagania
6	Obszar pasażerski	Kabina maszynisty	1,2	Brak wymagań
			4	E10
			3	E15; I15

5.6.4 Wyroby klasyfikowane konwencjonalnie

Tablica 2. Klasyfikacja właściwości odporności ogniowej niektórych typowych barier przeciwpożarowych używanych w pojazdach szynowych

Opis wyrobu i/lub konstrukcji	Właściwość
Blacha stalowa, grubość 2 mm	E60
Blacha stalowa, grubość 1 mm	E15
Blacha stalowa, grubość 2 mm wraz z izolacją z wełny mineralnej o grubości 50 mm	E60, I15
Blacha aluminiowa, grubość 2 mm (nieizolowana na zimnej powierzchni)	E10
Blacha aluminiowa, grubość 5 mm (nieizolowana na zimnej powierzchni)	E15
Blacha aluminiowa, grubość 3 mm, wraz z izolacją z wełny mineralnej o grubości 30 mm na gorącej powierzchni	E30

(EN 45545-3:2024)

TSI LOC&PAS 4.2.10.4.1 oraz TSI SRT 4.2.3.3.1

Oświetlenie awaryjne

- 1) W celu zapewnienia ochrony i bezpieczeństwa na pokładzie w przypadku zdarzeń nagłych pociągi muszą być wyposażone w system oświetlenia awaryjnego.
- 2) W przypadku pojazdów kolejowych o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej wynoszącej co najmniej 250 km/h: przez czas działania wynoszący co najmniej trzy godziny od awarii głównego zasilania w energię.
- 3) W przypadku pojazdów kolejowych o maksymalnej prędkości konstrukcyjnej mniejszej niż 250 km/h: przez czas działania wynoszący co najmniej 90 minut od awarii głównego zasilania w energię.
- 4) Poziom oświetlenia wynosi co najmniej 5 luksów na poziomie podłogi.
- 5) Wartości poziomu oświetlenia dla poszczególnych obszarów oraz metody oceny zgodności muszą być zgodne ze specyfikacją wymienioną w **dodatku J.1, indeks 32 (EN 13272-1:2019)**.
- 6) W przypadku pożaru system oświetlenia awaryjnego utrzymuje co najmniej 50 % oświetlenia awaryjnego w pojazdach, które nie są objęte pożarem, przez co najmniej 20 minut. Wymóg ten uznaje się za spełniony, jeżeli uzyskano zadowalający wynik analizy trybu awaryjnego.

TSI LOC&PAS 4.2.10.4.2 oraz TSI SRT 4.2.3.3.2

Ograniczanie dymu

- 1) Niniejszy punkt ma zastosowanie do wszystkich pojazdów kolejowych. W przypadku pożaru rozprzestrzenianie się dymu i oparów w obszarach dla pasażerów lub personelu ogranicza się poprzez stosowanie następujących wymogów:
- 2) Aby uniemożliwić przedostawanie się dymu z zewnątrz do pojazdu kolejowego, musi istnieć możliwość wyłączenia lub zamknięcia wszystkich urządzeń wentylacji zewnętrznej.
- 3) Wymóg ten sprawdza się dla podsystemu tabor na poziomie pojazdu kolejowego.
- 4) Aby uniemożliwić rozprzestrzenianie się dymu, który może znajdować się w pojeździe, musi istnieć możliwość wyłączenia wentylacji i recyrkulacji powietrza na poziomie pojazdu, co można osiągnąć poprzez wyłączenie wentylacji.
- 5) Czynności te mogą być **uruchamiane ręcznie przez personel pokładowy lub zdalnie**; uruchamianie jest dozwolone **na poziomie pociągu lub na poziomie pojazdu**.
- 6) W przypadku pojazdów kolejowych przeznaczonych do eksploatacji na liniach wyposażonych w przytorowy system sterowania ETCS (obejmujący informacje dotyczące „szczelności” opisane w indeksie 7 załącznika A do TSI „Sterowanie”) taki pokładowy system sterowania ma możliwość odbierania z systemu ETCS informacji związanych ze szczelnością.

Inspekcja techniczna na pojeździe

Podczas testów działania systemów sygnalizacji pożaru sprawdzanie zadziałania wyłączenia klimatyzacji

TSI LOC&PAS 4.2.10.4.3 oraz TSI SRT 4.2.3.3.3 Alarm dla pasażerów i środki komunikacji

Wymagane spełnienie poniższych punktów TSI LOC&PAS:

- **4.2.5.2 Dźwiękowy system komunikacji,**
- **4.2.5.3 Alarm dla pasażerów**
 - 4.2.5.3.1 Przepisy ogólne
 - 4.2.5.3.2 Wymagania dotyczące interfejsów informacyjnych
 - 4.2.5.3.3 Wymagania dotyczące uruchomienia hamulca przez alarm dla pasażerów
 - 4.2.5.3.4 TSI LOC&PAS Kryteria dotyczące pociągu odjeżdżającego z toru przy peronie
- **4.2.5.4. Urządzenie komunikacyjne dla pasażerów**



TSI LOC&PAS 4.2.10.4.4 oraz TSI SRT 4.2.3.3.4

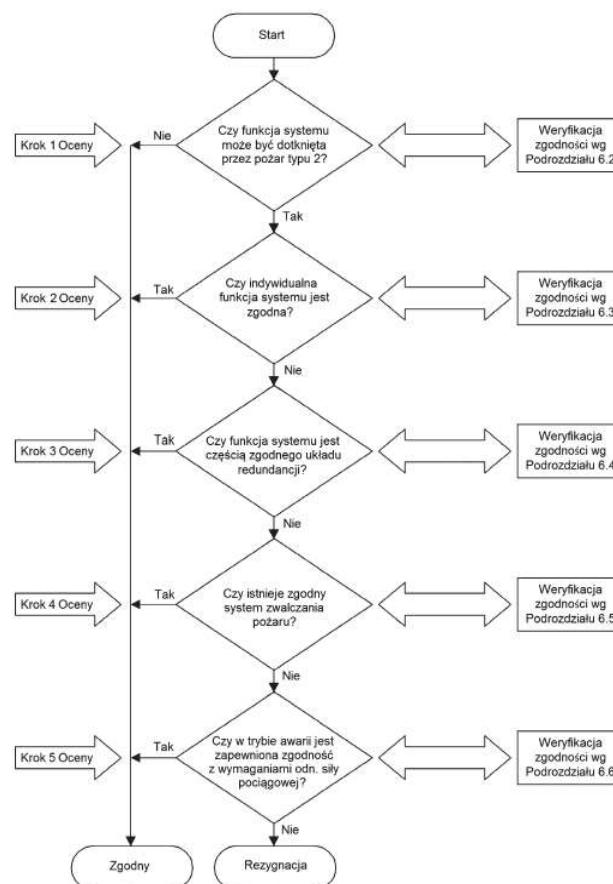
Zdolność ruchu

1. Niniejszy punkt ma zastosowanie do taboru pasażerskiego kategorii A i kategorii B (w tym do lokomotyw pasażerskich).
2. Pojazd kolejowy musi być zaprojektowany w taki sposób, aby w przypadku pożaru na pokładzie pociąg utrzymał zdolność ruchu wystarczającą do dojechania do odpowiedniego punktu gaszenia pożaru.
3. Zgodność wykazuje się poprzez zastosowanie specyfikacji wymienionej w **dodatku J.1, indeks 33** (tj. *Wymagania dotyczące zdolności do jazdy w przypadku pożaru na pokładzie taboru zawarte w EN 50553:2012 oraz EN 50553:2012/A2:2020*), gdzie funkcje systemu narażone na działanie pożaru „typu 2” to:
 - hamowanie dla taboru należącego do kategorii bezpieczeństwa pożarowego A: funkcja ta jest poddawana ocenie przez 4 minuty;
 - hamowanie i trakcja dla taboru należącego do kategorii bezpieczeństwa pożarowego B: funkcje te są poddawane ocenie przez 15 minut przy minimalnej prędkości 80 km/h.

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

Zdolność do jazdy zarówno w zakresie trakcji, jak i hamowania nie oznacza pełnej redundancji. W normach EN 50553:2012 i EN 50553:2012/A2:2020 zdefiniowano kilka metod w celu osiągnięcia zdolności do jazdy zgodnie ze schematem blokowym:

Schemat blokowy oceny osiągnięcia zdolności do jazdy wg PN-EN 50553



Rysunek 1 – Schemat blokowy kroków oceny

Zgodnie z normą **EN 50553** systemy, które są istotne dla zdolności do jazdy, to:

- Sterowanie i komunikacja
- Sprzęt pomocniczy
- Wykrywanie i zwalczanie pożarów
- Transformator indukcyjności
- Olej napędowy i inne palne płyny
- Pantograf i związane z nim wyposażenie
- Przechowanie bagażu
- Kable
- Szafy techniczne
- Akcesoria do pudła pojazdu
- Wyposażenie pneumatyczne i hydrauliczne
- Ochrona maszynisty

Powyższe ma również zastosowanie do pociągów pasażerskich ciągniętych przez lokomotywę (diesel lub elektryczną).

TSI LOC&PAS 4.2.10.5.1 oraz TSI SRT 4.2.3.4.1

Wyjścia ewakuacyjne dla pasażerów

EN 45545 - 4

- 1) Wzdłuż dróg tranzytowych po obu stronach pojazdu kolejowego wymagana jest wystarczająca liczba wyjść bezpieczeństwa; muszą one być oznakowane, dostępne i mieć wystarczającą wielkość, aby umożliwić ludziom wyjście.
- 2) Pasażer musi mieć możliwość otwarcia wyjścia bezpieczeństwa od wewnątrz pociągu.
- 3) Wszystkie zewnętrzne drzwi dla pasażerów muszą być wyposażone w urządzenia otwierania awaryjnego umożliwiające ich wykorzystane jako wyjścia bezpieczeństwa.

A. Otwieranie awaryjne od wewnątrz

- Każde drzwi są wyposażone w indywidualne wewnętrzne urządzenie do otwierania awaryjnego dostępne dla pasażerów, które umożliwia otwarcie drzwi; urządzenie to działa przy prędkościach mniejszych niż 10 km/h.
- Dopuszczalne jest, aby urządzenie to działało przy każdej prędkości (niezależnie od wszelkich sygnałów prędkości); w takim przypadku urządzenie to uruchamia się po wykonaniu co najmniej dwóch kolejnych czynności.
- Urządzenie to nie musi działać w odniesieniu do „drzwi zablokowanych nieczynnych”. W takim przypadku drzwi mogą najpierw zostać odblokowane.
- Wymóg bezpieczeństwa: Dla scenariusza „awaria w systemie otwierania awaryjnego od wewnątrz dwóch sąsiednich drzwi znajdujących się na drodze tranzytowej (określonej w pkt 4.2.10.5 niniejszej TSI), przy czym system otwierania awaryjnego pozostałych drzwi pozostaje dostępny” należy wykazać, że ryzyko jest kontrolowane w zadowalający sposób, biorąc pod uwagę, że awaria funkcjonalna wykazuje typowo wiarygodne prawdopodobieństwo bezpośredniego spowodowania skutków w postaci „pojedynczych ofiar śmiertelnych lub poważnych obrażeń”.

B. Otwieranie awaryjne od zewnątrz:

- Każde drzwi są wyposażone w indywidualne zewnętrzne urządzenie do otwierania awaryjnego dostępne dla personelu ratunkowego, które umożliwia otwarcie drzwi z przyczyn ratunkowych. Urządzenie to nie musi działać w odniesieniu do „drzwi zablokowanych nieczynnych”. W takim przypadku drzwi należy najpierw odblokować.

C. Siła ręczna do otwierania drzwi: zgodność ze specyfikacją wymienioną w dodatku J.1, indeks 33 (EN 14752:2015 p. 5.5.1.5)

TSI LOC&PAS 4.2.10.5.1 oraz TSI SRT 4.2.3.4.1

Wyjścia ewakuacyjne dla pasażerów

EN 45545 - 4

Sprawdzenie wyjść awaryjnych dla pasażerów

- 1) Każdy pojazd zaprojektowany dla nie więcej niż 40 pasażerów ma co najmniej dwa wyjścia bezpieczeństwa.
- 2) Każdy pojazd zaprojektowany dla ponad 40 pasażerów ma co najmniej trzy wyjścia bezpieczeństwa.
- 3) Każdy pojazd przeznaczony do przewozu pasażerów ma co najmniej jedno wyjście bezpieczeństwa po każdej stronie pojazdu,
- 4) Liczba drzwi i ich wymiary muszą umożliwiać całkowitą ewakuację pasażerów bez bagażu w ciągu trzech minut. Dopuszcza się możliwość, gdzie pasażerom o ograniczonej możliwości poruszania się w ewakuacji pomagają inni pasażerowie lub personel, a osoby poruszające się na wózkach są ewakuowane bez wózka. **Wymóg ten sprawdza się za pomocą badania fizycznego w normalnych warunkach eksploatacyjnych albo za pomocą symulacji numerycznej**

TSI LOC&PAS 4.2.10.5.1 oraz TSI SRT 4.2.3.4.1

Wyjścia ewakuacyjne dla pasażerów

EN 45545 - 4

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

1. Normalne warunki eksploatacji oznaczają, że badanie fizyczne należy przeprowadzić przed pojazdem wolnym od przeszkód.
2. Ćwiczenie testowe powinno odbywać się na wystarczającą skalę, aby zapewnić, że cały sprzęt i procedury są w pełni oceniane. Prawdziwy test „częściowego pociągu” lub „częściowego obciążenia” może wystarczyć do zweryfikowania założeń dotyczących czasów wytrenowania i skuteczność sprzętu ratowniczego, pod warunkiem, że wyniki można ekstrapolować poprzez modelowanie lub analogię do pełnej sytuacji pociągu.
3. Liczba pasażerów do ewakuacji odpowiada co najmniej przypadkowi obciążenia „masa projektowa w warunkach normalnych” ”ładowność”, jak określono w pkt 4.2.2.10 TSI.
4. Test fizyczny nie podaje całkowitego czasu ewakuacji potrzebnego do ewakuacji wszystkich pasażerów z pociągu do miejsca ostatecznego bezpieczeństwa. Całkowity czas ewakuacji podzielony jest na następujące etapy:
 - Czas wykrywania: opóźnienie wymagane do wykrycia pożaru przez urządzenie automatyczne lub przez ludzi.
 - Czas alarmu: opóźnienie rozpoczęcia i zakończenia procesu alarmowego.
 - Czas reakcji: opóźnienie, aby ludzie zrozumieli sygnał alarmowy, zrozumieli jego znaczenie, decydują się porzucić dotychczasową działalność i rozpocząć ewakuację.
 - **Przemieszczenie ludzi z pociągu na chodnik (odpowiada wspomnianemu testowi fizycznemu).**
 - Czas przejazdu: przemieszczenie osób z peronu do miejsca ostatecznego bezpieczeństwa.

Wymóg 3 minut obejmuje tylko krok 5 powyżej. Ponadto w wielu sytuacjach awaryjnych może być brak dostępnej platformy lub wysokość platformy może nie być dostosowana do wysokości drzwi pojazdu, dlatego zwiększenie czasu potrzebnego w kroku 4 znacznie powyżej limitu 3 minut.

TSI LOC&PAS 4.2.10.5.1 oraz TSI SRT 4.2.3.4.1 Wyjścia ewakuacyjne dla pasażerów

Inspekcja techniczna a pojeździe – test ewakuacji



TSI LOC&PAS 4.2.10.5.1 oraz TSI SRT 4.2.3.4.1 Wyjścia ewakuacyjne dla pasażerów

Inspekcja techniczna na pojeździe



awaryjne otwieranie drzwi

w sytuacji awaryjnej:

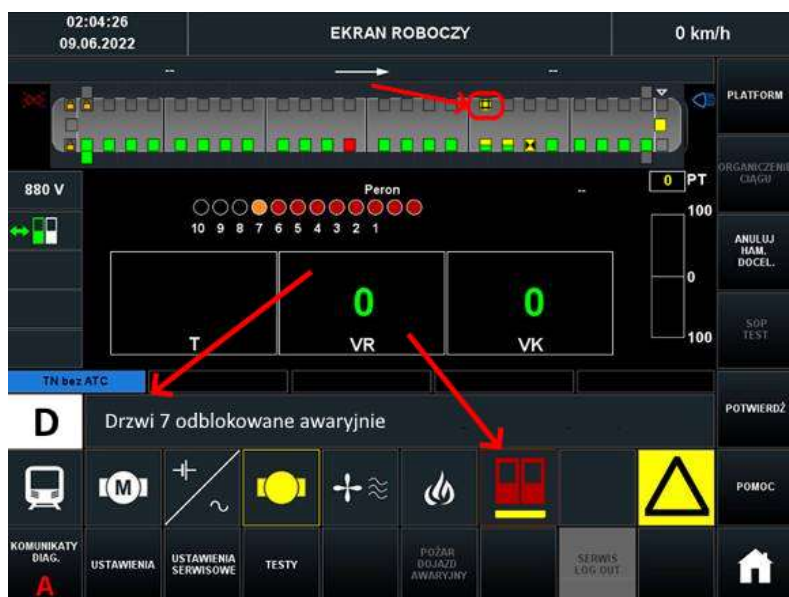
1. pociągnij za rączkę
2. rozsuń drzwi ręcznie

emergency door release

in case of emergency:

1. pull the lever
2. pull the door apart manually

Inspekcja techniczna na pojeździe



Pulpit maszynisty z widoczną informacją otwartych drzwi



Migający czerwony sygnał świetlny w momencie otwierania / zamykania drzwi



Ciągły zielony sygnał świetlny - drzwi można otworzyć

TSI LOC&PAS 4.2.9.1.2.2 oraz TSI SRT 4.2.3.4.2

Wyjścia ewakuacyjne dla maszynisty

- 1) W sytuacji awaryjnej musi istnieć możliwość ewakuowania załogi pociągu z kabiny maszynisty przez służby ratownicze oraz uzyskania przez te służby dostępu do wnętrza kabiny z obu stron kabiny za pomocą jednego z następujących wyjść bezpieczeństwa: drzwi zewnętrznych kabiny (dostęp bezpośrednio z zewnątrz), okien bocznych lub włazów bezpieczeństwa.
- 2) We wszystkich przypadkach wyjścia bezpieczeństwa muszą zapewniać prześwit minimalny (wolną przestrzeń) 2 000 cm² o minimalnym wewnętrznym wymiarze 400 mm w celu uwolnienia osób uwięzionych w kabinie.
- 3) Przednie kabiny maszynistów muszą mieć co najmniej wyjście wewnętrzne; wyjście to umożliwia dostęp do przestrzeni o długości minimalnej 2 metrów i prześwicie minimalnym 1 700 mm × 430 mm) a przestrzeń ta i jej podłoga muszą być wolne od przeszkód utrudniających ewakuację maszynisty; powyższa przestrzeń znajduje się na pokładzie pojazdu kolejowego i może to być pomieszczenie wewnętrzne lub powierzchnia otwarta na zewnątrz.

Rekomendacje ERA (European Railway Agency)

- 1) Zgodność z p 4.3.1.2 normy **EN 45545-4:2024** daje domniemanie zgodności z powyższymi wymaganiami

Lista Prezesa UTK

Lp.	ROZWIĄZANIA AKCEPTOWANE wg WYMAGAŃ KRAJOWYCH	KRAJOWE WYMAGANIA, SPECYFIKACJE TECHNICZNE i DOKUMENTY NORMALIZACYJNE	WYMAGANIA ZASADNICZE					
			4	5	6	7	8	9
1	2	3						
10.	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe i ewakuacja							
10.1.	Koncepcja ochrony przeciwpożarowej i środki ochronne	PN-EN 45545-1:2013-07, PN-EN 45545-2+A1:2015-12, PN-EN 45545-3:2013-07, PN-EN 45545-4:2013-07, PN-EN 45545-5+A1:2016-01, PN-EN 45545-6:2013-07, PN-EN 45545-7:2013-07	X	X			X	
10.2.1.	Koncepcja ewakuacji pasażerów	PN-EN 45545-4:2013-07, UIC 560	X	X			X	
10.2.2.	Informacje, urządzenia i dostęp dla służb ratowniczych	UIC 560, UIC 564-1, UIC 580, UIC 640	X	X			X	
10.2.3.	Alarm dla pasażerów	PN-EN 45545-6:2013-07, PN-EN 16334:2014-10 UIC 541-5, UIC 541-6	X	X			X	
10.2.4.	Oświetlenie awaryjne	PN-EN 13272-1:2020-03	X	X			X	
10.3.	Zdolności ruchu w sytuacjach awaryjnych	PN-EN 50553:2012	X	X			X	

Weryfikacja serii norm EN 45545 z 2013 r.

EN 45545-1 → EN 45545-1:2013-07 → ISO 9828-1:2025-07 Railway applications
— Fire protection on railway vehicles - Part 1: General (powiązana z **ISO 25711-1:2025-07**
Railway applications — Vocabulary for fire safety of rolling stock)

EN 45545-2 → PN-EN 45545-2+A1:2024-04 → ISO 9828-2:2031

EN 45545-3 → PN-EN 45545-3:2024-08 → ISO 9828-3:2028

EN 45545-4 → PN-EN 45545-4:2024-08 → ISO 9828-4:2029

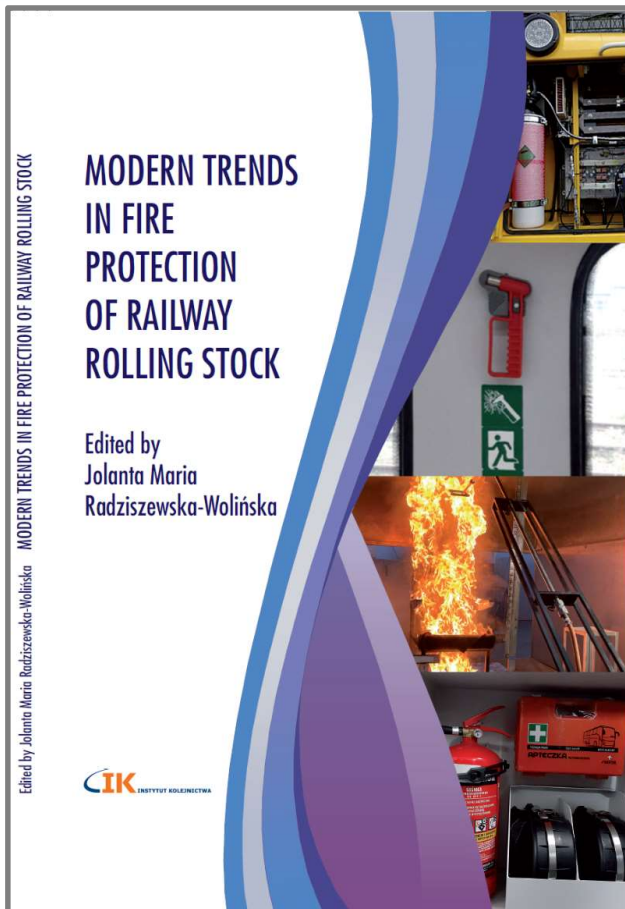
EN 45545-5 → PN-EN 45545-5+A1:2016-01 → ISO 9828-5:2031 ???

EN 45545-6 → PN-EN 45545-6:2025-05 → ISO 9828-6:2030

EN 45545-7 → PN-EN 45545-7:2013-07 → ISO 9828-7:2032

PODSUMOWANIE

Tabor musi być skonstruowany w taki sposób, aby chronić pasażerów i pracowników pokładowych w przypadku zagrożenia w postaci pożaru na pokładzie oraz umożliwiać sprawną ewakuację i akcję ratowniczą w przypadku zdarzeń nagłych.



Kontakt:

Instytut Kolejnictwa
Dział Wydawnictwo Naukowe
Bożena Kowalska
bkowalska@ikolej.pl
Tel. 22 47 31 478

SEMINARIUM BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE PASAŻERSKIEGO TABORU SZYNOWEGO

Dziękuję za uwagę

dr inż. Jolanta Radziszewska-Wolińska, prof. IK
Instytut Kolejnictwa,