

II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

DECYZJE

DECYZJA KOMISJI

z dnia 26 kwietnia 2011 r.

dotycząca technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych

(notyfikowana jako dokument nr C(2011) 2740)

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

(2011/274/UE)

KOMISJA EUROPEJSKA,

„Energia” w celu spełnienia wymagań zasadniczych oraz zapewnienia interoperacyjności systemu kolei.

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie ⁽¹⁾, w szczególności jej art. 6 ust. 1,

a także mając na uwadze, co następuje:

(1) Zgodnie z art. 2 lit. e) dyrektywy 2008/57/WE i z załącznikiem II do niej system kolei został podzielony na podsystemy strukturalne i funkcjonalne, do których zalicza się między innymi podsystem „Energia”.

(2) Decyzją C(2006)124 wersja ostateczna z dnia 9 lutego 2006 r. Komisja powierzyła Europejskiej Agencji Kolejowej (Agencja) zadanie opracowania technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI) na mocy dyrektywy 2001/16/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 marca 2001 r. w sprawie interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych ⁽²⁾. Zgodnie z warunkami określonymi dla wspomnianego zadania Agencji zlecono opracowanie projektu TSI podsystemu „Energia” systemu kolei konwencjonalnych.

(3) Techniczne specyfikacje interoperacyjności (TSI) to specyfikacje przyjęte zgodnie z dyrektywą 2008/57/WE. TSI zamieszczona w załączniku obejmuje podsystem

(4) TSI zamieszczona w załączniku powinna odnosić się do decyzji Komisji 2010/713/UE z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie modułów procedur oceny zgodności, przydatności do stosowania i weryfikacji WE stosowanych w technicznych specyfikacjach interoperacyjności przyjętych na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE ⁽³⁾.

(5) Zgodnie z art. 17 ust. 3 dyrektywy 2008/57/WE państwa członkowskie powiadamiają Komisję i pozostałe państwa członkowskie o procedurach oceny zgodności i weryfikacji, które zostaną zastosowane w odniesieniu do przypadków szczególnych, a także przekazują im informacje o podmiotach odpowiedzialnych za przeprowadzanie wspomnianych procedur.

(6) TSI zamieszczona w załączniku nie powinna naruszać warunków innych właściwych TSI, które mogą mieć zastosowanie do podsystemów „Energia”.

(7) TSI zamieszczona w załączniku nie powinna narzucać wykorzystania określonych technologii ani rozwiązań technicznych z wyjątkiem przypadków, gdy jest to bezwzględnie konieczne dla zapewnienia interoperacyjności systemu kolei w Unii.

(8) Zgodnie z art. 11 ust. 5 dyrektywy 2008/57/WE TSI zamieszczona w załączniku powinna dopuszczać w ograniczonym okresie stosowanie w podsystemach składników interoperacyjności bez certyfikacji, pod określonymi warunkami.

⁽¹⁾ Dz.U. L 191 z 18.7.2008, s. 1.

⁽²⁾ Dz.U. L 110 z 20.4.2001, s. 1.

⁽³⁾ Dz.U. L 319 z 4.12.2010, s. 1.

- (9) TSI zamieszczona w załączniku powinna być regularnie aktualizowana, co stanowić będzie ciągłą zachętę do wprowadzania innowacji oraz pozwoli uwzględnić zdobyte doświadczenia.
- (10) Środki przewidziane w niniejszej decyzji są zgodne z opinią komitetu powołanego zgodnie z art. 29 ust. 1 dyrektywy 2008/57/WE,

PRZYJMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

Artykuł 1

Komisja niniejszym przyjmuje techniczną specyfikację interoperacyjności („TSI”) dotyczącą podsystemu „Energia” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych.

Treść TSI przedstawiona jest w załączniku do niniejszej decyzji.

Artykuł 2

Niniejsza TSI ma zastosowanie do całości nowej, modernizowanej lub odnawianej infrastruktury transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych w rozumieniu załącznika I do dyrektywy 2008/57/WE.

Artykuł 3

Procedury oceny zgodności, przydatności do stosowania oraz weryfikacji WE, przedstawione w rozdziale 6 TSI zamieszczonej w załączniku, są oparte na modułach określonych w decyzji 2010/713/UE.

Artykuł 4

1. W trakcie okresu przejściowego wynoszącego dziesięć lat dopuszcza się wydanie świadectwa weryfikacji WE dla podsystemu zawierającego składniki interoperacyjności, które nie otrzymały deklaracji zgodności WE lub deklaracji przydatności do stosowania WE, pod warunkiem że są spełnione przepisy określone w rozdziale 6.3 załącznika.
2. Produkcja lub modernizacja/odnowienie podsystemu przy użyciu składników interoperacyjności, które nie uzyskały certyfikacji, musi zostać zakończona przed upływem okresu przejściowego, włączając w to oddanie do eksploatacji.
3. W trakcie okresu przejściowego państwa członkowskie dopilnują, aby:
 - a) przyczyny uzasadniające niewydanie świadectwa dla składnika interoperacyjności zostały należycie określone w ramach procedury weryfikacji określonej w ust. 1;
 - b) szczegóły dotyczące niecertyfikowanego składnika interoperacyjności i przyczyny uzasadniające niewydanie świadectwa,

włącznie z zastosowaniem przepisów krajowych stanowiących przedmiot powiadomienia na mocy art. 17 dyrektywy 2008/57/WE, zostały włączone przez krajowy organ ds. bezpieczeństwa do jego raportu rocznego, o którym mowa w art. 18 dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady ⁽¹⁾.

4. Po upływie okresu przejściowego i przy uwzględnieniu wyjątków dozwolonych zgodnie z podpunktem 6.3.3 dotyczącym utrzymania składniki interoperacyjności przed włączeniem do podsystemu zostaną objęte wymogiem posiadania deklaracji zgodności WE i/lub deklaracji przydatności do stosowania WE.

Artykuł 5

Zgodnie z art. 5 ust. 3 lit. f) dyrektywy 2008/57/WE w rozdziale 7 TSI zamieszczonej w załączniku określa się strategię migracji prowadzącą do osiągnięcia pełnej interoperacyjności podsystemu „Energia”. Migrację tę należy zastosować w powiązaniu z art. 20 wspomnianej dyrektywy, w którym wyszczególniono zasady stosowania TSI w odniesieniu do projektów dotyczących odnowienia i modernizacji. Państwa członkowskie przekazują do wiadomości Komisji raport w sprawie wdrażania art. 20 dyrektywy 2008/57/WE po upływie trzech lat od daty wejścia niniejszej decyzji w życie. Wspomniany raport zostanie omówiony w ramach komitetu powołanego zgodnie z art. 29 dyrektywy 2008/57/WE, a w stosownych przypadkach TSI zamieszczona w załączniku zostanie dostosowana.

Artykuł 6

1. W odniesieniu do kwestii uznanych za „przypadki szczególne”, przedstawionych w rozdziale 7 TSI, weryfikacja interoperacyjności w rozumieniu art. 17 ust. 2 dyrektywy 2008/57/WE wymaga spełnienia warunków odpowiednich przepisów technicznych obowiązujących w państwie członkowskim, które wydaje pozwolenie na oddanie do eksploatacji podsystemów, o których mowa w niniejszej decyzji.
2. W terminie sześciu miesięcy od daty powiadomienia o niniejszej decyzji każde z państw członkowskich podaje do wiadomości pozostałych państw członkowskich oraz Komisji:
 - a) odpowiednie przepisy techniczne, o których mowa w ust. 1;
 - b) procedury oceny zgodności i kontroli, jakie mają obowiązywać w odniesieniu do stosowania przepisów technicznych, o których mowa w ust. 1;
 - c) nazwy organów wyznaczonych do przeprowadzenia procedur oceny zgodności oraz kontroli w odniesieniu do przypadków szczególnych, o których mowa w ust. 1.

⁽¹⁾ Dz.U. L 164 z 30.4.2004, s. 44.

Artykuł 7

Niniejszą decyzję stosuje się od dnia 1 czerwca 2011 r.

Artykuł 8

Niniejsza decyzja skierowana jest do państw członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 26 kwietnia 2011 r.

W imieniu Komisji
Siim KALLAS
Wiceprzewodniczący

ZAŁĄCZNIK

ZAŁĄCZNIK DYREKTYWA 2008/57/WE W SPRAWIE INTEROPERACYJNOŚCI SYSTEMU KOLEI WE WSPÓLNOCIE

TECHNICZNA SPECYFIKACJA INTEROPERACYJNOŚCI

Podsystem „Energia” kolei konwencjonalnych

	Strona
1. WPROWADZENIE	8
1.1. Zakres techniczny	8
1.2. Zakres geograficzny	8
1.3. Zawartość niniejszej TSI	8
2. DEFINICJA I ZAKRES PODSYSTEMU	8
2.1. Definicja podsystemu „Energia”	8
2.1.1. Zasilanie energią	10
2.1.2. Sieć jezdna i pantograf	10
2.2. Powiązania z pozostałymi podsystemami oraz w ramach podsystemu	10
2.2.1. Wprowadzenie	10
2.2.2. Powiązania dotyczące systemu zasilania energią	10
2.2.3. Powiązania dotyczące wyposażenia sieci jezdnej i pantografów oraz współpracy między nimi	11
2.2.4. Powiązania dotyczące sekcji separacji faz i systemów	11
3. WYMAGANIA ZASADNICZE	11
4. OPIS PODSYSTEMU	13
4.1. Wprowadzenie	13
4.2. Funkcjonalne i techniczne specyfikacje podsystemu	13
4.2.1. Przepisy ogólne	13
4.2.2. Podstawowe parametry określające podsystem „Energia”	13
4.2.3. Napięcie i częstotliwość	14
4.2.4. Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania	14
4.2.5. Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach	14
4.2.6. Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju	15
4.2.7. Hamowanie odzyskowe	15
4.2.8. Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych	15
4.2.9. Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC	15
4.2.10. Emisje harmoniczne do sieci publicznej	15

	Strona
4.2.11. Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna	15
4.2.12. Ochrona środowiska	15
4.2.13. Geometria sieci jezdnej	15
4.2.14. Skrajnia pantografu	16
4.2.15. Średnia siła nacisku	16
4.2.16. Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu	17
4.2.17. Rozstaw pantografów	18
4.2.18. Materiał przewodu jezdnego	18
4.2.19. Sekcje separacji faz	18
4.2.20. Sekcje separacji systemów	19
4.2.21. Urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej	19
4.3. Specyfikacje funkcjonalne i techniczne interfejsów	19
4.3.1. Wymagania ogólne	19
4.3.2. Lokomotywy i tabor pasażerski	19
4.3.3. Infrastruktura	20
4.3.4. Sterowanie	21
4.3.5. Ruch kolejowy	21
4.3.6. Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych	21
4.4. Zasady eksploatacji	21
4.4.1. Wprowadzenie	21
4.4.2. Sterowanie źródłem zasilania	21
4.4.3. Wykonanie robót	22
4.5. Zasady utrzymania	22
4.6. Kwalifikacje zawodowe	22
4.7. Warunki BHP	22
4.7.1. Wprowadzenie	22
4.7.2. Zabezpieczenia w podstacjach i kabinach sekcyjnych	22
4.7.3. Zabezpieczenia sieci jezdnej	22
4.7.4. Zabezpieczenia sieci powrotnej	23
4.7.5. Inne wymagania ogólne	23
4.7.6. Odzież o dużej widzialności	23

	Strona
4.8. Rejestr infrastruktury i europejski rejestr dopuszczonych typów pojazdów	23
4.8.1. Wprowadzenie	23
4.8.2. Rejestr infrastruktury	23
4.8.3. Europejski rejestr dopuszczonych typów pojazdów	23
5. SKŁADNIKI INTEROPERACYJNOŚCI	23
5.1. Wykaz składników	23
5.2. Charakterystyki eksploatacyjne i specyfikacje składników	24
5.2.1. Sieć jezdna	24
6. OCENA ZGODNOŚCI SKŁADNIKÓW INTEROPERACYJNOŚCI ORAZ WERYFIKACJA WE PODSYSTEMÓW	24
6.1. Składniki interoperacyjności	24
6.1.1. Procedury oceny zgodności	24
6.1.2. Zastosowanie modułów	24
6.1.3. Innowacyjne rozwiązania dla składników interoperacyjności	25
6.1.4. Szczególna procedura oceny składnika interoperacyjności – sieci jezdnej	25
6.1.5. Deklaracja zgodności WE składników interoperacyjności	26
6.2. Podsystem „Energia”	26
6.2.1. Przepisy ogólne	26
6.2.2. Zastosowanie modułów	26
6.2.3. Rozwiązania innowacyjne	27
6.2.4. Szczególne procedury oceny podsystemu	27
6.3. Podsystem zawierający składniki interoperacyjności, które nie otrzymały deklaracji WE	28
6.3.1. Warunki	28
6.3.2. Dokumentacja	28
6.3.3. Utrzymanie podsystemów certyfikowanych zgodnie z 6.3.1	28
7. WDRAŻANIE	28
7.1. Uwagi ogólne	28
7.2. Stopniowa strategia na rzecz interoperacyjności	28
7.2.1. Wprowadzenie	28
7.2.2. Strategia migracji w odniesieniu do napięcia i częstotliwości	29
7.2.3. Strategia migracji w odniesieniu do pantografów oraz geometrii sieci jezdnej	29

	Strona
7.3. Stosowanie niniejszej TSI do nowych linii	29
7.4. Stosowanie niniejszej TSI do linii istniejących	29
7.4.1. Wprowadzenie	29
7.4.2. Modernizacja/odnawianie sieci jezdnej i/lub systemu zasilania energią	29
7.4.3. Parametry dotyczące utrzymania	30
7.4.4. Istniejące podsystemy, których nie dotyczy przedsięwzięcie odnawiania lub modernizacji	30
7.5. Przypadki szczególne	30
7.5.1. Wprowadzenie	30
7.5.2. Wykaz szczególnych przypadków	30
8. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW	33
ZAŁĄCZNIK A – DEKLARACJA ZGODNOŚCI SKŁADNIKÓW INTEROPERACYJNOŚCI	34
ZAŁĄCZNIK B – WERYFIKACJA WE PODSYSTEMU „ENERGIA”	35
ZAŁĄCZNIK C – REJESTR INFRASTRUKTURY, INFORMACJE DOTYCZĄCE PODSYSTEMU „ENERGIA”	37
ZAŁĄCZNIK D – EUROPEJSKI REJESTR DOPUSZCZONYCH TYPÓW POJAZDÓW, INFORMACJE NIEZBĘDNE DLA PODSYSTEMU „ENERGIA”	38
ZAŁĄCZNIK E – WYZNACZANIE MECHANICZNEJ KINEMATYCZNEJ SKRAJNI PANTOGRAFU	39
ZAŁĄCZNIK F – ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE SEKCJI SEPARACJI FAZ I SYSTEMÓW	45
ZAŁĄCZNIK G – WSPÓŁCZYNNIK MOCY	47
ZAŁĄCZNIK H – ZABEZPIECZENIA ELEKTRYCZNE: OTWARCIE GŁÓWNEGO WYŁĄCZNIKA	48
ZAŁĄCZNIK I – WYKAZ NORM ODNIESIENIA	49
ZAŁĄCZNIK J – SŁOWNICZEK	51

1. WPROWADZENIE

1.1. Zakres techniczny

Niniejsza TSI dotyczy podsystemu „Energia” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych. Podsystem „Energia” jest wymieniony w wykazie podsystemów zamieszczonym w załączniku II do dyrektywy 2008/57/WE.

1.2. Zakres geograficzny

Zakres geograficzny niniejszej TSI to transeuropejski system kolei konwencjonalnych opisany w rozdziale 1.1 załącznika I do dyrektywy 2008/57/WE.

1.3. Zawartość niniejszej TSI

Zgodnie z art. 5 ust. 3 dyrektywy 2008/57/WE, w niniejszej TSI:

- a) określono jej przewidziany zakres – rozdział 2;
- b) wymieniono zasadnicze wymagania dotyczące podsystemu „Energia” – rozdział 3;
- c) określono specyfikacje funkcjonalne i techniczne, jakie mają być spełnione przez podsystem i jego interfejsy z innymi podsystemami – rozdział 4;
- d) określono składniki interoperacyjności i interfejsy, które muszą być objęte specyfikacjami europejskimi, w tym normami europejskimi i które są niezbędne do uzyskania interoperacyjności w ramach systemu kolei – rozdział 5;
- e) określono w każdym rozważanym przypadku, które procedury mają być stosowane, z jednej strony, do oceny zgodności lub przydatności składników interoperacyjności do stosowania, a z drugiej – do weryfikacji WE podsystemów – rozdział 6;
- f) określono strategię wdrażania TSI. W szczególności konieczne jest określenie etapów, jakie należy zakończyć w celu dokonania stopniowego przejścia od sytuacji obecnej do sytuacji końcowej, w której zgodność z TSI jest normą – rozdział 7;
- g) określono kwalifikacje zawodowe oraz warunki BHP dla personelu, wymagane do celów eksploatacji i utrzymania rozpatrywanego podsystemu, jak również wdrożenia niniejszej TSI – rozdział 4.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 5, można przewidzieć przypadki szczególne; zawarte są one w rozdziale 7.

Niniejsza TSI obejmuje również, w rozdziale 4, zasady eksploatacji i utrzymania właściwe dla zakresu podanego powyżej w pkt 1.1 i 1.2.

2. DEFINICJA I ZAKRES PODSYSTEMU

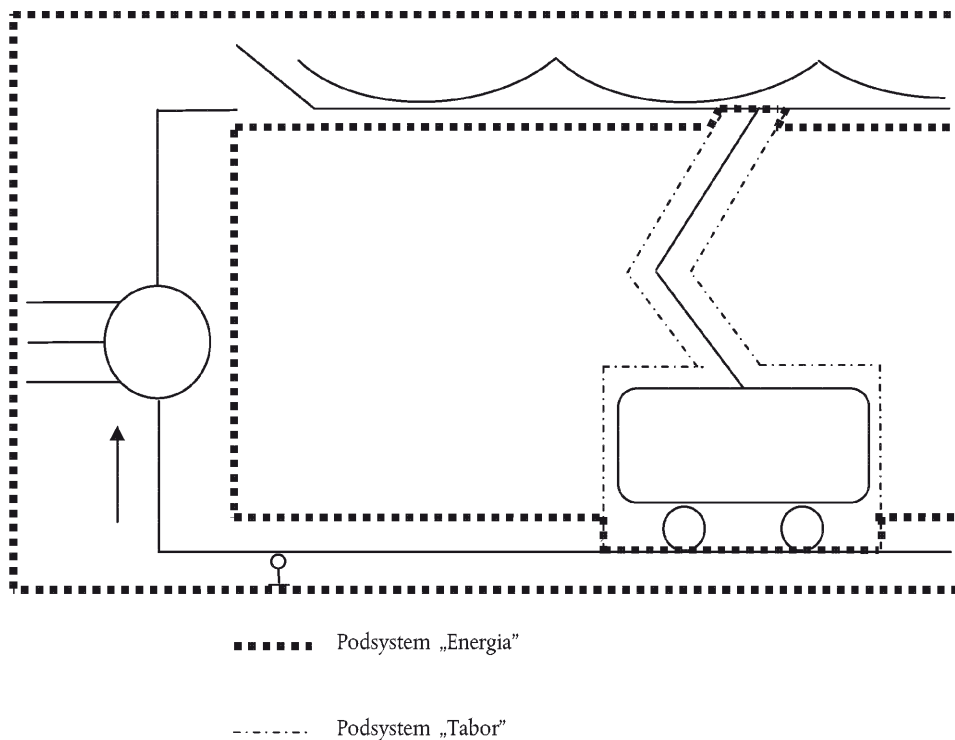
2.1. Definicja podsystemu „Energia”

W TSI „Energia” określono wymagania, które muszą zostać spełnione dla zapewnienia interoperacyjności systemu kolei. Niniejsza TSI obejmuje wszystkie urządzenia stacjonarne, zasilane prądem stałym (DC) lub przemiennym (AC), mające zapewnić, zgodnie z wymaganiami zasadniczymi, zasilanie pociągu energią z sieci jezdnej.

Podsystem „Energia” zawiera także definicje i kryteria jakości dotyczące współpracy pantografów z siecią jezdnią. Ponieważ umieszczona na poziomie gruntu szyna zasilająca (trzecia szyna) oraz system ślizgacza łożwowego nie stanowią systemu „docelowego”, w niniejszej TSI nie opisano parametrów technicznych ani charakterystyki funkcjonalnej takiego systemu.

Rysunek 1

Podsystem „Energia”



Podsystem „Energia” obejmuje:

- a) podstacje: połączone po stronie pierwotnej do sieci wysokiego napięcia i umożliwiające transformację i/lub przekształcenie wysokiego napięcia na napięcie, które jest odpowiednie dla pociągów. Strona wtórna podstacji połączona jest z siecią jezdną;
- b) kabiny sekcyjne: wyposażenie elektryczne rozmieszczone między podstacjami w celu zasilania i równoległego połączenia sieci jezdnej oraz zapewnienia zabezpieczenia, separacji i zasilania pomocniczego;
- c) sekcje separacji: wyposażenie niezbędne do umożliwienia przejścia między różnymi systemami zasilania elektrycznego lub między różnymi fazami tego samego systemu zasilania elektrycznego;
- d) system sieci jezdnej: system, który rozdziela energię elektryczną do pociągów znajdujących się na szlaku kolejowym i przekazuje ją do pociągów za pośrednictwem odbieraków prądu. System sieci jezdnej jest również wyposażony w ręcznie lub zdalnie sterowane odłączniki wymagane w celu odizolowania sekcji lub grup linii trakcyjnych stosownie do potrzeb eksploatacyjnych. Linie zasilające także należą do systemu sieci jezdnej;
- e) sieć powrotną: wszelkie elementy przewodzące, które tworzą przewidywaną drogę powrotną dla prądu trakcyjnego i które są dodatkowo wykorzystywane w warunkach awaryjnych. Sieć powrotna, rozpatrywana w tym aspekcie, należy więc do podsystemu „Energia” i posiada interfejsy z podsystemem „Infrastruktura”.

Ponadto, zgodnie z dyrektywą 2008/57/WE, w skład podsystemu „Energia” wchodzi:

- f) znajdujące się na pokładzie pojazdu części urządzeń służących do pomiaru zużycia energii elektrycznej— używane do pomiaru energii elektrycznej pobranej z sieci jezdnej lub oddanej do tej sieci (w czasie hamowania odzyskowego) przez pojazd, dostarczanej z zewnętrznego systemu trakcji elektrycznej. Urządzenia te są integralną częścią zespołu trakcyjnego i oddawane są do eksploatacji wraz z nim, a tym samym leżą w obszarze zainteresowania TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Dyrektywa 2008/57/WE przewiduje również, że odbieraki prądu (pantografy), które przekazują energię elektryczną z systemu sieci jezdnej do pojazdu, wchodzi w skład podsystemu „Tabor”. Są one zainstalowane na taborze kolejowym, stanowią jego integralną część i oddawane są do eksploatacji wraz z nim, a tym samym należą do zakresu TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Parametry dotyczące jakości odbioru prądu są jednak wyszczególnione w TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych.

2.1.1. Zasilanie energią

System zasilania energią należy zaprojektować tak, by każdy pociąg był zasilany odpowiednim prądem. Dlatego z punktu widzenia eksploatacji istotnymi zagadnieniami są: napięcie zasilania, pobór prądu przez każdy pociąg oraz rozkład jazdy.

Podobnie jak w przypadku wszystkich urządzeń elektrycznych, pociąg jest zaprojektowany tak, by działał prawidłowo, gdy do jego zacisków, które stanowią pantograf(y) i koła, dopływa prąd o napięciu znamionowym i częstotliwości znamionowej. W celu zagwarantowania przewidywanych parametrów eksploatacyjnych pociągu należy zdefiniować zakres zmian oraz dopuszczalne wartości tych parametrów.

Nowoczesne pociągi zasilane energią elektryczną często wykorzystują hamowanie odzyskowe do oddawania energii do systemu zasilania, co przyczynia się do zmniejszenia ogólnego poboru mocy. System zasilania energią może być zaprojektowany tak, by był w stanie przyjąć tego rodzaju energię przy hamowaniu odzyskowym.

W każdym systemie zasilania energią mogą wystąpić zwarcia oraz inne uszkodzenia. System zasilania energią musi być zaprojektowany tak, by elementy sterujące niezwłocznie wykrywały te uszkodzenia i uruchamiały mechanizmy pozwalające wyłączyć prąd zwarcia oraz odseparować uszkodzoną część obwodu. Po zaistnieniu tego typu zdarzenia system zasilania energią musi być zdolny do jak najszybszego przywrócenia zasilania wszelkich instalacji w celu wznowienia funkcjonowania.

2.1.2. Sieć jezdna i pantograf

Zgodność geometrii sieci jezdnej z geometrią pantografu stanowi istotny aspekt interoperacyjności. Spośród geometrycznych parametrów współpracy należy określić wysokość przewodu jezdnego ponad szynami, różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnego, odchylenia poprzeczne pod naporem wiatru, jak również siłę nacisku stykowego. Geometria ślizgacza pantografu ma także zasadniczy wpływ na zapewnienie dobrej współpracy z siecią jezdną, biorąc pod uwagę kołysanie boczne pojazdu.

Mając na względzie wspieranie interoperacyjności sieci europejskich, pantografami docelowymi są pantografy określone w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Współpraca sieci jezdnej i pantografu stanowi bardzo ważne zagadnienie związane z zapewnieniem niezawodnego przesyłu energii niewprowadzającego nadmiernych zakłóceń do instalacji kolejowych i otoczenia. Współpraca ta zależy głównie od:

- a) obciążeń statycznych i aerodynamicznych zależnych od rodzaju nakładek stykowych oraz konstrukcji pantografu, kształtu pojazdu, na którym pantograf lub pantografy są zainstalowane, oraz miejsca zamontowania pantografu na pojeździe,
- b) kompatybilności materiału nakładki stykowej z materiałem przewodu jezdnego,
- c) charakterystyki dynamicznej sieci jezdnej i pantografu (lub pantografów) w odniesieniu do jednostek trakcyjnych lub zespołów trakcyjnych,
- d) liczby używanych pantografów oraz odległości między nimi, ponieważ każdy pantograf może zakłócać pracę innych na tym samym odcinku przewodu jezdnego.

2.2. Powiązania z pozostałymi podsystemami oraz w ramach podsystemu

2.2.1. Wprowadzenie

Podsystem „Energia” ma wiele powiązań z niektórymi innymi podsystemami w systemie kolei, co ma na celu osiągnięcie wymaganego poziomu interoperacyjności. Zostały one wymienione poniżej:

2.2.2. Powiązania dotyczące systemu zasilania energią

- a) Napięcie i częstotliwość oraz ich dopuszczalne zakresy są powiązane z podsystemem „Tabor”.
- b) Zainstalowana moc linii oraz określony współczynnik mocy określają parametry pracy systemu kolei oraz powiązania z podsystemem „Tabor”.
- c) Hamowanie odzyskowe ogranicza zużycie energii i jest powiązane z podsystemem „Tabor”.

- d) Elektryczne urządzenia stacjonarne oraz pokładowe wyposażenie trakcyjne należy zabezpieczyć przed zwarciami. Wyzwalanie wyłączników w podstacjach i w pociągach musi być skoordynowane. Zabezpieczenia elektryczne powiązane są z podsystemem „Tabor”.
- e) Zakłócenia elektryczne i emisje harmonicznnych powiązane są z podsystemami „Tabor” oraz „Sterowanie”.
- f) Sieć powrotna ma pewne powiązania z podsystemami „Sterowanie” oraz „Infrastruktura”.

2.2.3. *Powiązania dotyczące wyposażenia sieci jezdnej i pantografów oraz współpracy między nimi*

- a) Należy zwrócić szczególną uwagę na pochylenie przewodu jezdnej oraz zmianę pochylenia w celu uniknięcia utraty kontaktu i nadmiernego zużycia. Wysokość oraz pochylenie przewodu jezdnej powiązane są z podsystemami „Infrastruktura” oraz „Tabor”.
- b) Kołysanie boczne pojazdu oraz pantografu powiązane są z podsystemem „Infrastruktura”.
- c) Jakość odbioru prądu zależy od liczby używanych pantografów, ich rozstawu i innych parametrów pojazdu trakcyjnego. Rozmieszczenie pantografów powiązane jest z podsystemem „Tabor”.

2.2.4. *Powiązania dotyczące sekcji separacji faz i systemów*

- a) W celu zapewnienia prawidłowego przejścia między sekcjami separacji różnych systemów zasilania oraz faz bez udziału mostkowania należy określić warunki ustalania liczby pantografów oraz ich rozmieszczenie na pociągach. Zagadnienie to jest powiązane z podsystemem „Tabor”.
- b) W celu zapewnienia prawidłowego przejścia między sekcjami separacji różnych systemów zasilania oraz faz bez ich zwierania, należy zapewnić kontrolę prądu pobieranego przez pociąg. Zagadnienie to jest powiązane z podsystemem „Sterowanie”.
- c) Przy przejeżdżaniu przez sekcje separacji systemów zasilania energią może występować konieczność opuszczenia pantografu lub pantografów. Zagadnienie to jest powiązane z podsystemem „Sterowanie”.

3. WYMAGANIA ZASADNICZE

Zgodnie z art. 4 ust. 1 dyrektywy 2008/57/WE system kolei, jego podsystemy i składniki interoperacyjności muszą spełniać wymagania zasadnicze wymienione w ogólnych warunkach w załączniku III do tej dyrektywy. W poniższej tabeli określono podstawowe parametry niniejszej TSI oraz ich zgodność z wymaganiami zasadniczymi, zgodnie z wyjaśnieniami podanymi w załączniku III do wspomnianej dyrektywy.

Punkt TSI	Tytuł punktu TSI	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Kompatybilność techniczna
4.2.3	Napięcie i częstotliwość	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.4	Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.5	Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	—
4.2.6	Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.7	Hamowanie odzyskowe	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.8	Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych	2.2.1	—	—	—	1.5

Punkt TSI	Tytuł punktu TSI	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Kompatybilność techniczna
4.2.9	Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5
4.2.11	Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.2.12	Ochrona środowiska	—	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.2.13	Geometria sieci jezdnej	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.14	Skrajnia pantografu	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.15	Średnia siła nacisku	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.16	Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3
4.2.17	Rozstaw pantografów	—	—	—	—	1.5 2.2.3
4.2.18	Materiał przewodu jezdnego	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3
4.2.19	Sekcje separacji faz	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.20	Sekcje separacji systemów	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3
4.2.21	Urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej	—	—	—	—	1.5
4.4.2	Sterowanie źródłem zasilania	1.1.1 1.1.3 2.2.1	1.2	—	—	—
4.4.3	Wykonanie robót	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5
4.5	Zasady utrzymania	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3
4.7.2	Zabezpieczenia w podstacjach i kabinach sekcyjnych	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.3	Zabezpieczenia systemu sieci jezdnej	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.4	Zabezpieczenia sieci powrotnej	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5
4.7.5	Inne wymagania ogólne	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—
4.7.6	Odzież o dużej widzialności	2.2.1	—	—	—	—

4. OPIS PODSYSTEMU

4.1. Wprowadzenie

System kolei, którego dotyczy dyrektywa 2008/57/WE i którego część stanowi rozpatrywany podsystem, jest to zintegrowany system, którego kompatybilność podlega weryfikacji. Kompatybilność powinna być sprawdzana w szczególności w stosunku do specyfikacji podsystemu, jego interfejsów z systemem, z którym jest zintegrowany, jak również przepisów dotyczących eksploatacji i utrzymania.

Specyfikacje funkcjonalne i techniczne podsystemu i jego interfejsów, opisane w rozdziałach 4.2 i 4.3, nie narzucają stosowania konkretnych technologii ani rozwiązań technicznych z wyjątkiem sytuacji, gdy jest to absolutnie konieczne dla interoperacyjności sieci kolejowej. Nowatorskie rozwiązania w zakresie interoperacyjności mogą jednak wymagać nowych specyfikacji i/lub nowych metod oceny. Aby umożliwić wprowadzanie innowacji technicznych, specyfikacje i metody oceny należy opracować z zastosowaniem procesu opisanego w rozdziałach 6.1.3 i 6.2.3.

Przy uwzględnieniu wszystkich mających zastosowanie wymagań zasadniczych charakterystyka podsystemu „Energia” zawarta jest w specyfikacjach podanych w punktach 4.2–4.7. Wykaz parametrów dotyczących podsystemu „Energia”, które należy zgromadzić w rejestrze infrastruktury, zamieszczono w załączniku C do niniejszej TSI.

Procedury weryfikacji WE podsystemu „Energia” przedstawiono w punkcie 6.2.4 oraz w tabeli B.1 załącznika B do niniejszej TSI.

Przy rozpatrywaniu przypadków szczególnych należy zapoznać się z rozdziałem 7.5.

W przypadku odniesienia do norm EN nie mają zastosowania żadne odstępstwa zwane w tych normach „odstępstwami krajowymi” lub „specjalnymi warunkami krajowymi”.

4.2. Funkcjonalne i techniczne specyfikacje podsystemu

4.2.1. Przepisy ogólne

Parametry eksploatacyjne, jakie musi osiągać podsystem „Energia”, muszą odpowiadać stosownym parametrom pracy systemu kolei, z uwzględnieniem:

- maksymalnej prędkości na linii, typu pociągu, oraz
- zapotrzebowania mocy przez pociąg.

4.2.2. Podstawowe parametry określające podsystem „Energia”

Podstawowe parametry określające podsystem „Energia” są następujące:

- Zasilanie energią:
 - Napięcie i częstotliwość (4.2.3)
 - Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania (4.2.4)
 - Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach (4.2.5)
 - Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju (4.2.6)
 - Hamowanie odzyskowe (4.2.7)
 - Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych (4.2.8)
 - Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC (4.2.9) oraz
 - Urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej (4.2.21)
- Geometria sieci jezdnej oraz jakość odbioru prądu:
 - Geometria sieci jezdnej (4.2.13)
 - Skrajnia pantografu (4.2.14)

- Średnia siła nacisku (4.2.15)
- Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (4.2.16)
- Rozstaw pantografów (4.2.17)
- Materiał przewodu jezdnego (4.2.18)
- Sekcje separacji faz (4.2.19) oraz
- Sekcje separacji systemów (4.2.20)

4.2.3. Napięcie i częstotliwość

Lokomotywy i zespoły trakcyjne wymagają standaryzacji wartości napięcia i częstotliwości. Wartości, w tym wartości graniczne, napięcia i częstotliwości na zaciskach podstacji oraz pantografie muszą być zgodne z normą EN 50163:2004, punkt 4.

System prądu przemiennego (AC) 25 kV 50 Hz ma być docelowym systemem zasilania energią z przyczyn związanych z kompatybilnością z systemami wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej, a także ze standaryzacją wyposażenia podstacji.

Jednakże ze względu na wysokie koszty inwestycji niezbędne do przejścia z innych napięć systemu zasilania na system 25 kV, a także możliwość wykorzystywania wielosystemowych pojazdów trakcyjnych, dozwolone jest zastosowanie następujących systemów w przypadku nowych, modernizowanych lub odnawianych podsystemów:

- prąd przemienny (AC) 15 kV 16,7 Hz,
- prąd stały (DC) 3 kV, oraz
- prąd stały (DC) 1,5 kV.

Znamionowe napięcie i częstotliwość należy podać w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.4. Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania

Konstrukcja podsystemu „Energia” zależy od prędkości na linii dla planowanych czynności obsługowych, a także od topografii.

W związku z powyższym należy uwzględnić następujące parametry:

- maksymalny prąd pobierany przez pociąg,
- współczynnik mocy pociągów, oraz
- średnie napięcie użyteczne.

4.2.4.1. Maksymalny prąd pobierany przez pociąg

Zarządca infrastruktury w rejestrze infrastruktury deklaruje maksymalny prąd pobierany przez pociąg (zob. załącznik C).

Konstrukcja podsystemu „Energia” musi gwarantować możliwość uzyskania określonych parametrów pracy systemu zasilania energią, a także umożliwić eksploatację pociągów przy zastosowaniu mocy poniżej 2 MW bez ograniczenia prądu zgodnie z opisem zawartym w normie EN 50388:2005, punkt 7.3.

4.2.4.2. Współczynnik mocy pociągów

Współczynnik mocy pociągów musi być zgodny z wymogami określonymi w załączniku G oraz w normie EN 50388:2005, punkt 6.3.

4.2.4.3. Średnie napięcie użyteczne

Obliczone średnie napięcie użyteczne „na pantografie” musi być zgodne z normą EN 50388:2005, punkty 8.3 i 8.4, przy zastosowaniu parametrów projektowych dla współczynnika mocy zgodnie z załącznikiem G.

4.2.5. Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach

Źródła energii i system sieci jezdnej muszą być zaprojektowane tak, by umożliwiać ciągłość zasilania w razie wystąpienia zakłóceń w tunelach. Można to osiągnąć, dzieląc sieć jezdnią na sekcje zgodnie z punktem 4.2.3.1 TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych”.

4.2.6. *Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju*

Sieć jezdnią prądu stałego (DC) należy projektować pod kątem obciążalności prądem 300 A (dla napięcia zasilania 1,5 kV) oraz 200 A (dla napięcia zasilania 3,0 kV), płynącego przez każdy pantograf podczas postoju pociągu.

Można to osiągnąć, wykorzystując nacisk statyczny określony w punkcie 7.1 normy EN 50367:2006.

W przypadku gdy sieć jezdna została zaprojektowana pod kątem obciążalności maksymalnym prądem o wyższych wartościach w czasie postoju, zarządca infrastruktury zaznacza to w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

Sieć jezdnią należy projektować przy uwzględnieniu wartości granicznych temperatury, zgodnie z normą EN 50119:2009, punkt 5.1.2.

4.2.7. *Hamowanie odzyskowe*

Systemy zasilania prądem przemiennym (AC) należy projektować w taki sposób, aby umożliwiały wykorzystanie hamowania odzyskowego jako hamowania zasadniczego, zapewniającego płynną wymianę mocy z innymi pociągami lub z innymi systemami.

Systemy zasilania prądem stałym (DC) należy projektować w taki sposób, aby umożliwiały wykorzystanie hamowania odzyskowego jako hamowania zasadniczego, przynajmniej w zakresie wymiany mocy z innymi pociągami.

Informacje dotyczące możliwości wykorzystania hamowania odzyskowego należy zamieścić w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.8. *Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych*

Projekt koordynacji zabezpieczeń elektrycznych podsystemu „Energia” musi być zgodny z wymaganiami określonymi w normie EN 50388:2005, punkt 11, z wyjątkiem tabeli 8, którą zastępuje się załącznikiem H do niniejszej TSI.

4.2.9. *Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC*

Podsystemy „Energia” oraz „Tabor” dla kolei konwencjonalnych muszą być zdolne do współpracy bez problemów związanych z zakłóceniami, takimi jak przepięcia i inne zjawiska opisane w normie EN 50388:2005, punkt 10.

4.2.10. *Emisje harmonicznych do sieci publicznej*

Kwestią emisji harmonicznych do sieci publicznej zajmuje się zarządca infrastruktury, który uwzględni właściwe normy europejskie lub krajowe, a także wymagania energetyki publicznej.

W ramach niniejszej TSI nie jest wymagana ocena zgodności.

4.2.11. *Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna*

Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna nie jest w sposób szczególny określona dla sieci kolejowej. Instalacje zasilania energią muszą być zgodne z wymaganiami zasadniczymi dyrektywy o kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/WE.

W ramach niniejszej TSI nie jest wymagana ocena zgodności.

4.2.12. *Ochrona środowiska*

Ochrona środowiska naturalnego jest przedmiotem innych przepisów europejskich dotyczących oceny wpływu niektórych przedsięwzięć na środowisko naturalne.

W ramach niniejszej TSI nie jest wymagana ocena zgodności.

4.2.13. *Geometria sieci jezdnej*

Sieć jezdna musi być zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwiała współpracę z pantografami o geometrii ślizgacza określonej w punkcie 4.2.8.2.9.2 TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Do parametrów zapewniających interoperacyjność sieci kolejowej należą: wysokość przewodu jezdnej, pochylenie przewodu jezdnej względem toru oraz odchylenia poprzeczne przewodu jezdnej pod wpływem wiatru bocznego.

4.2.13.1. *Wysokość przewodu jezdnej*

Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnej musi mieścić się w zakresie 5,00–5,75 m. Informacje dotyczące relacji między wysokościami przewodu jezdnej i zasięgami roboczymi pantografu zamieszczone są w normie EN 50119:2009, rysunek 1.

Wysokość przewodu jezdnego może być mniejsza w przypadkach związanych ze skrajnią (np. mosty, tunele). Minimalną wysokość przewodu jezdnego oblicza się zgodnie z normą EN 50119:2009, punkt 5.10.4.

Przewód jezdny może być w niektórych przypadkach przeprowadzony na większej wysokości, np. na przejazdach drogowych, w obszarach załadunku itp. W takich przypadkach maksymalna projektowa wysokość przewodu jezdnego nie może być większa niż 6,20 m.

Uwzględniając tolerancje oraz uniesienie zgodnie z normą EN 50119:2009, rysunek 1, maksymalna wysokość przewodu jezdnego nie może być większa niż 6,50 m.

Nominalną wysokość przewodu jezdnego należy podać w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.13.2. Różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnego

Różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnego muszą spełniać wymagania określone normą EN 50119:2009, punkt 5.10.3.

Pochylenie przewodu jezdnego określone w normie EN 50119:2009, punkt 5.10.3 może zostać przekroczone na zasadzie wyjątku, jeżeli osiągnięcie zgodności uniemożliwia pewna liczba ograniczeń mających wpływ na wysokość przewodu jezdnego, np. przejazdy drogowe, mosty, tunele; w takim przypadku przy stosowaniu wymagań punktu 4.2.16 powinno zostać spełnione jedynie wymaganie odnoszące się do maksymalnej siły nacisku.

4.2.13.3. Odchylenie poprzeczne

Maksymalne dopuszczalne odchylenie poprzeczne przewodu jezdnego, normalne dla projektowej linii środkowej toru pod wpływem wiatru bocznego, podano w tabeli 4.2.13.3.

Tabela 4.2.13.3

Maksymalne odchylenie poprzeczne

Długość pantografu	Maksymalne odchylenie poprzeczne
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

Wartości te należy skorygować, uwzględniając ruch pantografu oraz tolerancje toru zgodnie z załącznikiem E.

W przypadku toru wieloszynowego wymagania musi zostać spełnione dla każdej pary szyn (zaprojektowanej do eksploatacji jako oddzielny tor), która ma być oceniona pod kątem zgodności z TSI.

Profile pantografu, które są dopuszczone do eksploatacji na szlaku kolejowym, należy podać w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.14. Skrajnia pantografu

Żadna z części podsystemu „Energia” nie może wchodzić w mechaniczną skrajnię kinematyczną pantografu (zob. załącznik E, rysunek E.2) z wyjątkiem przewodu jezdnego oraz ramienia odciągowego.

Mechaniczną skrajnię kinematyczną pantografu w przypadku linii interoperacyjnych określa się, wykorzystując metodę przedstawioną w załączniku E punkt E.2 oraz profile pantografu określone w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, punkt 4.2.8.2.9.2.

Skrajnię tę oblicza się, wykorzystując metodę kinematyczną, przyjmując następujące wartości:

— kołysanie boczne pantografu na dolnej wysokości kontrolnej: $e_{pu} = 0,110$ m przy $h'_u \leq 5,0$ m, oraz

— kołysanie boczne pantografu na górnej wysokości kontrolnej: $e_{po} = 0,170$ m przy $h'_o = 6,5$ m,

zgodnie z punktem E.2.1.4 załącznika E, oraz inne wartości zgodnie z punktem E.3 załącznika E.

4.2.15. Średnia siła nacisku

Średnia siła nacisku F_m jest statystyczną wartością średnią siły nacisku. F_m powstaje ze składników: statycznego, dynamicznego i aerodynamicznego siły nacisku pantografu.

Nacisk statyczny zdefiniowany jest w normie EN 50367:2006, punkt 7.1. Zakresy wartości F_m dla każdego z systemów zasilania energią są zdefiniowane w tabeli 4.2.15.

Tabela 4.2.15

Zakresy wartości średniej siły nacisku

System zasilania	F_m dla prędkości do 200 km/h
AC	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
DC 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
DC 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

gdzie $[F_m]$ = średnia siła nacisku w N, a $[v]$ = prędkość w km/h.

Zgodnie z punktem 4.2.16 sieci jezdne należy projektować w taki sposób, aby wytrzymywały górną wartość graniczną siły nacisku podaną w tabeli 4.2.15.

4.2.16. *Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu*

Sieć jezdnią należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami charakterystyki dynamicznej. Uniesienie przewodu jezdnego przy projektowanej prędkości powinno być zgodne z parametrami podanymi w tabeli 4.2.16.

Jakość odbioru prądu ma podstawowe znaczenie dla trwałości przewodu jezdnego i dlatego musi być zgodna z uzgodnionymi i mierzalnymi parametrami.

Zgodność z wymaganiami charakterystyki dynamicznej należy weryfikować poprzez ocenę:

- uniesienie przewodu jezdnego
- i albo
- średniej siły nacisku F_m oraz odchylenia standardowego σ_{max} ,
- albo
- procentowego udziału wyłączeń łukowych.

Odbiorca deklaruje metodę stosowaną do weryfikacji. Wartości, jakie należy uzyskać dla wybranej metody, podane są w tabeli 4.2.16.

Tabela 4.2.16

Wymagania odnoszące się do charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu

Wymaganie	Przy $v > 160$ km/h	Przy $v \leq 160$ km/h
Przestrzeń, w której następuje uniesienie ramienia odciągowego	$2S_0$	
Średnia siła nacisku F_m	Zob. punkt 4.2.15	
Odchylenie standardowe przy maksymalnej prędkości na linii σ_{max} (N)	$0,3F_m$	
Procentowy udział wyłączeń łukowych przy maksymalnej prędkości na linii, NQ (%) (minimalny czas trwania łuku 5 ms)	$\leq 0,1$ dla systemów AC $\leq 0,2$ dla systemów DC	$\leq 0,1$

Definicje, wartości oraz metody testów podane są w normach EN 50317:2002 i EN 50318:2002.

S_0 jest to obliczone, symulowane lub zmierzone uniesienie przewodu jezdnego przy ramieniu odciągowym, występujące przy normalnych warunkach eksploatacyjnych, dla jednego lub większej liczby pantografów wywierających średni nacisk stykowy F_m przy maksymalnej prędkości na linii. Jeżeli uniesienie ramienia odciągowego jest fizycznie ograniczone poprzez konstrukcję sieci jezdnej, dopuszczalne jest zmniejszenie niezbędnej przestrzeni do $1,5 S_0$ (zob. EN 50119:2009, punkt 5.10.2).

Siła maksymalna (F_{max}) na szlaku otwartym zwykle mieści się w zakresie F_m plus trzy odchylenia standardowe σ_{max} ; w określonych miejscach mogą występować wyższe wartości, które są podane w normie EN 50119, tabela 4, punkt 5.2.5.2.

W przypadku sztywnych elementów, takich jak izolatory sekcyjne w systemach sieci jezdnej, siła nacisku może wzrosnąć do wartości maksymalnej 350 N.

4.2.17. Rozstaw pantografów

Sieć jezdnią należy projektować przy uwzględnieniu co najmniej dwóch pantografów działających obok siebie przy minimalnym odstępie między osiami ślizgacza tych pantografów, jak podano w tabeli 4.2.17:

Tabela 4.2.17

Rozstaw pantografów

Prędkość eksploatacyjna (km/h)	System AC, odległość minimalna (m)			System DC 3 kV, odległość minimalna (m)			System DC 1,5 kV, odległość minimalna (m)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
160 < v ≤ 200	200	85	35	200	115	35	200	85	35
120 < v ≤ 160	85	85	35	20	20	20	85	35	20
80 < v ≤ 120	20	15	15	20	15	15	35	20	15
v ≤ 80	8	8	8	8	8	8	20	8	8

W stosownych przypadkach należy podać w rejestrze infrastruktury następujące parametry (zob. załącznik C):

- Typ konstrukcyjny sieci jezdnej uwzględniający odległość (A lub B lub C) zgodnie z tabelą 4.2.17.
- Wartości minimalnego rozstawu między dwoma sąsiednimi pantografami, mniejsze od podanych w tabeli 4.2.17.
- Liczba pantografów większa niż dwa, dla której zaprojektowano linię.

4.2.18. Materiał przewodu jezdnego

Połączenie materiału przewodu jezdnego oraz materiału nakładki stykowej wywiera znaczący wpływ na zużycie obu elementów.

Materiały dopuszczone do stosowania w przewodach jezdnych to miedź oraz stopy miedzi (z wyjątkiem stopu miedzi z kadmem). Przewód jezdny powinien spełniać wymagania normy EN 50149:2001, punkt 4.1, 4.2 oraz 4.5–4.7 (z wyjątkiem tabeli 1).

W przypadku linii zasilanych prądem przemiennym (AC) przewód jezdny należy projektować pod kątem umożliwienia zastosowania nakładek stykowych ze stali węglowej (TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, punkt 4.2.8.2.9.4.2). W przypadku gdy zarządca infrastruktury akceptuje inny materiał nakładek stykowych, należy dokonać wpisu w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

W przypadku linii zasilanych prądem stałym (DC) przewód jezdny należy projektować taki sposób, aby dopuszczone było stosowanie materiałów nakładek stykowych zgodnie z TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, punkt 4.2.8.2.9.4.2.

4.2.19. Sekcje separacji faz

Konstrukcja sekcji separacji faz musi zapewniać możliwość przemieszczania się pociągów z jednej sekcji do sąsiedniej bez mostkowania tych dwóch faz. Pobór mocy musi zostać zmniejszony do zera zgodnie z normą EN 50388:2005, punkt 5.1.

Należy zapewnić odpowiednie środki (z wyjątkiem krótkiej sekcji separacyjnej określonej w załączniku F, rysunek F1) umożliwiające ponowne uruchomienie pociągu, który został zatrzymany w obrębie sekcji separacji faz. Wstawka neutralna powinna umożliwić podłączenie jej do jednej z sekcji przyległych za pomocą zdalnie sterowanych odłączników.

Przy konstrukcji sekcji separacji należy w normalnych okolicznościach zastosować rozwiązania przedstawione w załączniku A.1 do normy EN 50367:2006 lub w załączniku F do niniejszej TSI. W przypadku zaproponowania rozwiązania alternatywnego należy wykazać, że rozwiązanie to jest przynajmniej tak samo niezawodne.

Informacje dotyczące konstrukcji sekcji separacji faz oraz dopuszczalnej konfiguracji uniesionych pantografów należy zamieścić w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.20. *Sekcje separacji systemów*4.2.20.1. *Uwagi ogólne*

Konstrukcja sekcji separacji systemów musi zapewniać możliwość przemieszczania się pojazdów z jednego systemu zasilania energią do sąsiedniego bez mostkowania tych dwóch systemów. Separacja systemów między systemem zasilania prądem przemiennym (AC) i systemem zasilania prądem stałym (DC) wymaga podjęcia dodatkowych środków w obrębie sieci powrotnej, jak określono w normie EN 50122-2:1998, punkt 6.1.1.

Istnieją dwie metody przejazdu przez sekcje separacji systemów:

- a) z pantografami uniesionymi i dotykającymi przewodu jezdnego;
- b) z pantografami opuszczonymi i niedotykającymi przewodu jezdnego.

Zarządcy infrastruktury sąsiadujących systemów uzgodnią metodę (a) lub (b), stosownie do powszechnie panujących warunków. Metodę, która zostanie wybrana, należy zapisać w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.20.2. *Pantografy uniesione*

Jeśli sekcje separacji systemów pokonywane są z pantografami uniesionymi do przewodu jezdnego, ich funkcjonalny projekt jest określony następująco:

- geometria poszczególnych elementów sieci jezdnej musi uniemożliwiać zwieranie lub mostkowanie obydwu systemów zasilania,
- w podsystemie „Energia” należy zastosować zabezpieczenia w celu zapobieżenia mostkowaniu obydwu sąsiadujących systemów zasilania energią, jeśli nie dojdzie do zadziałania wyłącznika pokładowego lub wyłączników pokładowych,
- różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnego na całej długości sekcji separacji muszą spełniać wymagania określone normą EN 50119:2009, punkt 5.10.3.

Informacje o tym, jakie rozmieszczenia pantografów, są dopuszczone do przejazdu przez sekcje separacji systemów z pantografami uniesionymi, należy zamieścić w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.2.20.3. *Pantografy opuszczone*

Rozwiązanie to należy zastosować w przypadku gdy nie mogą być spełnione warunki jazdy z pantografami uniesionymi.

Jeżeli przejazd przez sekcję separacji systemów odbywa się przy opuszczonych pantografach, sekcję należy zaprojektować w taki sposób, aby nie dopuścić do zwierania systemów przez przypadkowo uniesiony pantograf. Wyposażenie linii powinno zapewniać wyłączenie obydwu systemów zasilania energią w przypadku gdyby pantograf nie został opuszczony, np. poprzez wykrywanie zwarć.

4.2.21. *Urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej*

Jak określono w punkcie 2.1 niniejszej TSI, wymagania dotyczące znajdujących się na pokładzie pojazdu urządzeń do pomiaru zużycia energii elektrycznej są zamieszczone w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych. Jeżeli urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej są zainstalowane, powinny być zgodne z TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, punkt 4.2.8.2.8. Urządzenia takie mogą być wykorzystywane do celów rozliczeniowych, a uzyskane dzięki nim dane muszą być akceptowane do tych celów we wszystkich państwach członkowskich.

4.3. **Specyfikacje funkcjonalne i techniczne interfejsów**4.3.1. *Wymagania ogólne*

Z punktu widzenia kompatybilności technicznej interfejsy są wymienione poniżej w podziale na podsystemy według następującej kolejności: „Tabor”, „Infrastruktura”, „Sterowanie”, „Ruch kolejowy”. Obejmują one również odniesienia do TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych”.

4.3.2. *Lokomotywy i tabor pasażerski*

TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych		TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych	
Parametr	Punkt	Parametr	Punkt
Napięcie i częstotliwość	4.2.3	Eksploatacja w zakresie napięcia i częstotliwości	4.2.8.2.2

TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych		TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych	
Parametr	Punkt	Parametr	Punkt
Maks. prąd pobierany przez pociąg	4.2.4.1	Maks. moc i prąd z sieci jezdnej	4.2.8.2.4
Współczynnik mocy pociągów	4.2.4.2	Współczynnik mocy	4.2.8.2.6
Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju	4.2.6	Maksymalny prąd na postoju w przypadku systemów DC	4.2.8.2.5
Hamowanie odzyskowe	4.2.7	Hamowanie odzyskowe ze zwrotem energii do sieci jezdnej	4.2.8.2.3
Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych	4.2.8	Zabezpieczenia elektryczne pociągu	4.2.8.2.10
Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC	4.2.9	Zakłócenia w systemach energetycznych w przypadku systemów AC	4.2.8.2.7
Geometria sieci jezdnej	4.2.13	Zakres wysokości roboczej pantografów	4.2.8.2.9.1
		Geometria ślizgacza pantografu	4.2.8.2.9.2
Skrajnia pantografu	4.2.14	Geometria ślizgacza pantografu	4.2.8.2.9.2
		Skrajnia	4.2.3.1
Średnia siła nacisku	4.2.15	Nacisk statyczny pantografu	4.2.8.2.9.5
		Siła nacisku i charakterystyka dynamiczna pantografu	4.2.8.2.9.6
Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu	4.2.16	Siła nacisku i charakterystyka dynamiczna pantografu	4.2.8.2.9.6
Rozstaw pantografów	4.2.17	Rozmieszczenie pantografów	4.2.8.2.9.7
Materiał przewodu jezdnego	4.2.18	Materiał nakładki stykowej	4.2.8.2.9.4.2
Sekcje separacji: faz systemów	4.2.19	Przejazd przez sekcje separacji faz lub systemów	4.2.8.2.9.8
	4.2.20		
Urządzenia do pomiaru zużycia energii elektrycznej	4.2.21	Funkcja pomiaru zużycia energii	4.2.8.2.8

4.3.3. Infrastruktura

TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych		TSI „Infrastruktura” dla kolei konwencjonalnych	
Parametr	Punkt	Parametr	Punkt
Skrajnia pantografów	4.2.14	Skrajnia obiektów	4.2.4.1
Zabezpieczenia: — systemu sieci jezdnej — sieci powrotnej	4.7.3	Zabezpieczenia przeciwporażeniowe	4.2.11.3
	4.7.4		

4.3.4. Sterowanie

Interfejs sterowania zasilaniem w sekcjach separacji faz i systemów stanowi powiązanie między podsystemami „Energia” i „Tabor”. Sterowanie to kontrolowane jest jednak za pośrednictwem podsystemu „Sterowanie”, i w konsekwencji powiązanie to zostało określone w TSI „Sterowanie” dla kolei konwencjonalnych oraz w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Ponieważ prądy harmoniczne generowane przez tabor kolejowy mają wpływ na działanie podsystemu „Sterowanie” poprzez podsystem „Energia”, temat ten jest omówiony w dokumentacji podsystemu „Sterowanie”.

4.3.5. Ruch kolejowy

Zarządca infrastruktury jest odpowiedzialny za instalację systemów łączności z przedsiębiorstwami kolejowymi.

TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych		TSI „Ruch kolejowy” dla kolei konwencjonalnych	
Parametr	Punkt	Parametr	Punkt
Sterowanie źródłem zasilania	4.4.2	Opis wyposażenia linii kolejowej i urządzeń przytorowych związanych z eksploatowanymi liniami	4.2.1.2.2
		Informowanie maszynisty w czasie rzeczywistym	4.2.1.2.3
Wykonanie robót	4.4.3	Elementy zmodyfikowane	4.2.1.2.2.2

4.3.6. Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych

TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych		TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych”	
Parametr	Punkt	Parametr	Punkt
Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach	4.2.5	Segmentacja sieci jezdnej lub szyn zasilających	4.2.3.1

4.4. Zasady eksploatacji

4.4.1. Wprowadzenie

Aby spełnić wymagania zasadnicze podane w rozdziale 3, stosuje się następujące zasady eksploatacji odnoszące się do podsystemu opisanego w niniejszej TSI:

4.4.2. Sterowanie źródłem zasilania

4.4.2.1. Sterowanie źródłem zasilania w normalnych warunkach

W normalnych warunkach, aby zachować zgodność z przepisami punktu 4.2.4.1, maksymalny dopuszczalny prąd pobierany przez pociąg nie może przekroczyć wartości uwzględnionej w rejestrze infrastruktury (zob. załącznik C).

4.4.2.2. Sterowanie źródłem zasilania w warunkach odbiegających od normy

W warunkach odbiegających od normy wartość maksymalnego dopuszczalnego prądu pobieranego przez pociąg (zob. załącznik C) może być mniejsza. Zarządca infrastruktury powiadamia o tej różnicy przedsiębiorstwa kolejowe.

4.4.2.3. Sterowanie źródłem zasilania w razie zagrożenia

Zarządca infrastruktury wprowadza procedury, których celem jest zarządzanie zasilaniem elektrycznym odpowiednio do charakteru zagrożenia. Przedsiębiorstwa kolejowe oraz firmy użytkujące linię kolejową należy zawiadomić o tymczasowych robotach, podając ich lokalizację geograficzną, charakter oraz metody sygnalizacji. Odpowiedzialność za wykonywanie uzemień należy określić w planie awaryjnym, który sporządza zarządca infrastruktury. Ocenę zgodności przeprowadza się poprzez sprawdzenie obecności kanałów łącznościowych, instrukcji, procedur oraz urządzeń przeznaczonych do użycia w sytuacji awaryjnej.

4.4.3. Wykonanie robót

W pewnych sytuacjach obejmujących zaplanowane wcześniej roboty konieczne może okazać się czasowe zawieszenie przepisów dotyczących podsystemu „Energia” i jego składników interoperacyjności określonych w rozdziałach 4 i 5 niniejszej TSI. W takim przypadku zarządca infrastruktury określi odpowiednie specjalne warunki eksploatacyjne wymagane dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Stosuje się następujące przepisy ogólne:

- wspomniane wyjątkowe warunki eksploatacji niezgodne z odpowiednimi TSI mają charakter tymczasowy i planowy,
- przedsiębiorstwa kolejowe oraz firmy użytkujące linię kolejową należy zawiadomić o specjalnych warunkach, podając ich lokalizację geograficzną, charakter oraz metody oznaczenia.

4.5. Zasady utrzymania

Określona charakterystyka systemu zasilania energią (w tym podstacji i kabin sekcyjnych) oraz przewodu jezdnego musi być utrzymywana przez cały czas ich eksploatacji.

Zarządca infrastruktury sporządza plan utrzymania, którego celem jest zapewnienie utrzymywania określonych zakresów wartości parametrów podsystemu „Energia” dla zapewnienia jego interoperacyjności. Plan utrzymania powinien w szczególności obejmować opis kompetencji zawodowych personelu oraz stosowanych przez ten personel środków ochrony osobistej.

Procedury utrzymania nie mogą pogarszać warunków bezpieczeństwa, takich jak ciągłość sieci powrotnej, ograniczanie przepięć oraz wykrywanie zwarć.

4.6. Kwalifikacje zawodowe

Zarządca infrastruktury jest odpowiedzialny za kwalifikacje i kompetencje zawodowe personelu eksploatującego i kontrolującego podsystem „Energia”; zarządca infrastruktury ma obowiązek dopilnować, aby procesy w zakresie oceny kompetencji zostały wyraźnie udokumentowane. Wymagania dotyczące kompetencji dla utrzymania podsystemu „Energia” powinny być wyszczególnione w planie utrzymania (zob. punkt 4.5).

4.7. Warunki BHP

4.7.1. Wprowadzenie

W poniższych punktach opisano warunki BHP dotyczące personelu niezbędnego do celów eksploatacji i utrzymania podsystemu „Energia”, a także do celów wdrożenia TSI.

4.7.2. Zabezpieczenia w podstacjach i kabinach sekcyjnych

Bezpieczeństwo elektryczne systemów zasilania sieci jezdnej należy zapewnić poprzez projektowanie i poddawanie próbom tych instalacji zgodnie z normą EN 50122-1:1997, punkty 8 (z wyłączeniem odniesienia do EN 50179) i 9.1. Podstacje i kabiny sekcyjne należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Uziemienie podstacji i kabin sekcyjnych należy zintegrować z ogólnym systemem uziemienia wzdłuż szlaku kolejowego.

Dla każdej instalacji należy wykazać, poprzez przegląd projektu, że sieci powrotne oraz przewody uziemiające zostały prawidłowo dobrane. Należy także wykazać, że zainstalowano zaprojektowane zabezpieczenia przeciwporażeniowe oraz eliminujące występowanie potencjału szyn.

4.7.3. Zabezpieczenia sieci jezdnej

Bezpieczeństwo elektryczne systemu sieci jezdnej oraz zabezpieczenia przeciwporażeniowe należy zapewnić poprzez zachowanie zgodności z wymaganiami normy EN 50119:2009, punkt 4.3, oraz EN 50122-1:1997, punkty 4.1, 4.2, 5.1, 5.2 i 7, z wyjątkiem wymagań dotyczących połączeń obwodów torowych.

Aparaturę uziemiającą systemu sieci jezdnej należy zintegrować z ogólnym systemem uziemienia zainstalowanym wzdłuż całego szlaku kolejowego.

Dla każdej instalacji należy wykazać, poprzez przegląd projektu, że przewody uziemiające zostały prawidłowo dobrane. Należy także wykazać, że zainstalowano zaprojektowane zabezpieczenia przeciwporażeniowe oraz eliminujące występowanie potencjału szyn.

4.7.4. *Zabezpieczenia sieci powrotnej*

Bezpieczeństwo elektryczne i skuteczność działania sieci powrotnej należy zapewnić poprzez zaprojektowanie tych instalacji zgodnie z EN 50122-1:1997, punkty 7 i 9.2–9.6 (z wyjątkiem odniesienia do EN 50179).

Dla każdej instalacji należy wykazać, poprzez przegląd projektu, że sieci powrotne zostały prawidłowo dobrane. Należy także wykazać, że zainstalowano zaprojektowane zabezpieczenia przeciwporażeniowe oraz eliminujące występowanie potencjału szyn.

4.7.5. *Inne wymagania ogólne*

Poza wymaganiami określonymi w punktach 4.7.2–4.7.4 oraz wymaganiami określonymi w planie utrzymania (zob. punkt 4.5), należy podjąć odpowiednie działania w celu zapewnienia warunków BHP dla personelu utrzymania i eksploatacyjnego, zgodnie z przepisami europejskimi oraz krajowymi przepisami, które są zgodne z prawodawstwem europejskim.

4.7.6. *Odzież o dużej widzialności*

Personel wykonujący prace przy podsystemie „Energia”, pracujący na torach lub obok nich, powinien nosić odzież odblaskową posiadającą oznakowanie CE (i tym samym odpowiadającą wymaganiom dyrektywy 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do wyposażenia ochrony osobistej ⁽¹⁾).

4.8. **Rejestr infrastruktury i europejski rejestr dopuszczonych typów pojazdów**

4.8.1. *Wprowadzenie*

Zgodnie z art. 33 i 35 dyrektywy 2008/57/WE każda TSI precyzyjnie wskazuje, jakie informacje muszą być zawarte w europejskim rejestrze dopuszczonych typów pojazdów oraz w rejestrze infrastruktury.

4.8.2. *Rejestr infrastruktury*

W załączniku C do niniejszej TSI podano, które informacje dotyczące podsystemu „Energia” należy umieścić w rejestrze infrastruktury. W każdym przypadku, gdy jakkolwiek część lub całość podsystemu „Energia” staje się zgodna z niniejszą TSI, należy dokonać wpisu w rejestrze infrastruktury w sposób przedstawiony w załączniku C oraz we właściwych punktach rozdziałów 4 i 7.5 (przypadki szczególne).

4.8.3. *Europejski rejestr dopuszczonych typów pojazdów*

W załączniku D do niniejszej TSI podano, które informacje dotyczące podsystemu „Energia” należy umieścić w europejskim rejestrze dopuszczonych typów pojazdów.

5. SKŁADNIKI INTEROPERACYJNOŚCI

5.1. **Wykaz składników**

Wymienionych poniżej składników interoperacyjności dotyczą odpowiednie przepisy dyrektywy 2008/57/WE, w zakresie obejmującym podsystem „Energia”.

Sieć jezdna: Składnik interoperacyjności „sieć jezdna” obejmuje niżej wymienione elementy instalowane w obrębie podsystemu „Energia” oraz dotyczące ich zasady projektowania i przygotowania do eksploatacji.

Elementami sieci jezdnej są: układ przewodów przeprowadzonych nad torami kolejowymi, których zadaniem jest dostarczanie energii elektrycznej do pociągów elektrycznych, wraz z towarzyszącym im oprzyrządowaniem, izolatorami liniowymi oraz innymi elementami dołączonymi, jak przewody zasilające i zwory. Elementy te znajdują się powyżej górnej granicy skrajni pojazdu i dostarczają do pojazdów energię elektryczną za pośrednictwem pantografów.

Konstrukcje wsporcze, takie jak słupy, maszty i fundamenty, przewody powrotne, zasilacze autotransformatorowe, przełączniki oraz pozostałe izolatory, nie należą do składnika interoperacyjności „sieć jezdna”. Są one objęte wymaganiami dotyczącymi podsystemu tylko w zakresie dotyczącym interoperacyjności.

⁽¹⁾ Dz.U. L 399 z 30.12.1989, s.18.

Ocena zgodności powinna obejmować etapy i cechy przedstawione w punkcie 6.1.3 oraz zaznaczone symbolem X w tabeli A.1 w załączniku A do niniejszej TSI.

5.2. Charakterystyki eksploatacyjne i specyfikacje składników

5.2.1. Sieć jezdna

5.2.1.1. Geometria sieci jezdnej

Konstrukcja sieci jezdnej musi być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.13.

5.2.1.2. Średnia siła nacisku

Konstrukcję sieci jezdnej należy projektować przy uwzględnieniu średniej siły nacisku F_m podanej w punkcie 4.2.15.

5.2.1.3. Charakterystyka dynamiczna

Wymagania w zakresie charakterystyki dynamicznej sieci jezdnej podano w punkcie 4.2.16.

5.2.1.4. Wolna przestrzeń na uniesienie przewodów

Konstrukcja sieci jezdnej musi zapewniać wymaganą przestrzeń na uniesienie przewodów jezdnych zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.16.

5.2.1.5. Rozstaw pantografów

Konstrukcja sieci jezdnej musi być przystosowana do rozstawu pantografów zgodnego z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.17.

5.2.1.6. Prąd na postoju

W systemach zasilanych prądem stałym (DC) konstrukcja sieci jezdnej musi spełniać wymagania podane w punkcie 4.2.6.

5.2.1.7. Materiał przewodu jezdnego

Materiały stosowane do budowy przewodów jezdnych muszą być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.18.

6. OCENA ZGODNOŚCI SKŁADNIKÓW INTEROPERACYJNOŚCI ORAZ WERYFIKACJA WE PODSYSTEMÓW

6.1. Składniki interoperacyjności

6.1.1. Procedury oceny zgodności

Procedury oceny zgodności składników interoperacyjności określone w rozdziale 5 niniejszej TSI muszą być przeprowadzane poprzez zastosowanie odpowiednich modułów.

Procedury oceny w odniesieniu do poszczególnych wymagań dotyczących składnika interoperacyjności podano w punkcie 6.1.4.

6.1.2. Zastosowanie modułów

Do celów oceny zgodności składników interoperacyjności stosuje się następujące moduły:

- CA Wewnętrzna kontrola produkcji
- CB Badanie typu WE
- CC Zgodność z typem w oparciu o wewnętrzną kontrolę produkcji
- CH Zgodność w oparciu o pełny system zarządzania jakością
- CH1 Zgodność w oparciu o pełen system zarządzania jakością ze sprawdzeniem projektu

Tabela 6.1.2

Moduły do celów oceny zgodności stosowane w odniesieniu do składników interoperacyjności

Procedury	Moduły
Wprowadzone do obrotu w UE przed wejściem w życie niniejszej TSI	CA lub CH
Wprowadzone do obrotu w UE po wejściu w życie niniejszej TSI	CB + CC lub CH1

Moduły do celów oceny zgodności składników interoperacyjności należy wybrać spośród przedstawionych w tabeli 6.1.2.

W przypadku wyrobów wprowadzonych do obrotu przed opublikowaniem niniejszej TSI typ uważa się za zatwierdzony i dlatego badanie typu WE (moduł CB) nie jest konieczne, pod warunkiem wykazania przez producenta, że próby i weryfikację składników interoperacyjności przeprowadzone dla poprzednich zastosowań w porównywalnych warunkach uważa się za pomyślnie zakończone i że są one zgodne z wymaganiami niniejszej TSI. W takim wypadku oceny te zachowują swoją ważność dla nowego zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe wykazanie, że dane rozwiązanie zostało w przeszłości sprawdzone z wynikiem pozytywnym, stosuje się procedurę dotyczącą składników interoperacyjności wprowadzonych na rynek UE po opublikowaniu niniejszej TSI.

6.1.3. *Nowatorskie rozwiązania dla składników interoperacyjności*

Jeżeli dla składnika interoperacyjności zostanie przedstawione nowatorskie rozwiązanie, odpowiadające definicji zawartej w punkcie 5.2, producent lub jego upoważniony przedstawiciel mający swą siedzibę na terytorium Wspólnoty określą jego odstępstwa od odpowiedniego punktu niniejszej TSI i przedłożą je Komisji do analizy.

W przypadku gdy w następstwie analizy wyrażona zostaje przychylna opinia, z upoważnienia Komisji opracowane zostaną odpowiednie specyfikacje funkcjonalne i specyfikacje interfejsów dla danego składnika, a także metoda oceny.

Przygotowane w ten sposób odpowiednie specyfikacje funkcjonalne i specyfikacje interfejsów, a także metody oceny, należy włączyć do TSI w wyniku procesu przeglądu.

Na podstawie powiadomienia o decyzji Komisji, podjętej zgodnie z art. 29 dyrektywy, nowatorskie rozwiązanie może zostać dopuszczone do zastosowania przed włączeniem go do TSI w wyniku procesu przeglądu.

6.1.4. *Szczególna procedura oceny składnika interoperacyjności – sieci jezdnej*

6.1.4.1. *Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu*

Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu dotyczy sieci jezdnej (podsystem „Energia”) oraz pantografu (podsystem „Tabor”).

Nowe konstrukcje sieci jezdnej należy oceniać poprzez symulację przeprowadzoną według normy EN 50318:2002 oraz poprzez pomiar odcinka próbnego nowej konstrukcji według normy EN 50317:2002.

Dla celów symulacji oraz analizy wyników należy uwzględnić reprezentatywne elementy (na przykład tunele, przejazdy, odcinki neutralne itd.).

Symulacje należy przeprowadzić przy użyciu co najmniej dwóch zgodnych z TSI ⁽¹⁾ pantografów przy odpowiedniej prędkości ⁽²⁾ i systemie zasilania, przy prędkościach nieprzekraczających prędkości projektowanej dla proponowanego składnika interoperacyjności – sieci jezdnej.

Dopuszcza się przeprowadzenie symulacji przy użyciu takich typów pantografów, które są w trakcie procesu certyfikacji jako składniki interoperacyjności, pod warunkiem że spełniają one pozostałe wymagania TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

Symulację należy przeprowadzić zarówno przy zastosowaniu jednego pantografu, jak i kilku pantografów umieszczonych w odległościach zgodnych z wymaganiami określonymi w punkcie 4.2.17.

Dopuszczenie sieci jezdnej jest możliwe wtedy, gdy symulowana jakość odbioru prądu jest zgodna z punktem 4.2.16 w zakresie wznoszenia się, średniej siły nacisku oraz odchylenia standardowego dla każdego z pantografów.

Jeżeli wyniki symulacji mieszczą się w dopuszczalnych granicach, należy przeprowadzić próbę dynamiczną w terenie na reprezentatywnym odcinku nowej sieci jezdnej.

W razie wspomnianej próby w terenie na taborze należy zainstalować jeden z dwóch typów pantografów wybranych do symulacji, pozwalający uzyskać odpowiednią prędkość na reprezentatywnym odcinku.

⁽¹⁾ Tzn. pantografów certyfikowanych jako składniki interoperacyjności zgodnie z TSI dla kolei konwencjonalnych lub dla kolei dużych prędkości.

⁽²⁾ Tzn. prędkości dla obu typów pantografu muszą być co najmniej równe prędkości projektowanej dla symulowanej sieci trakcyjnej.

Próby należy przeprowadzić przynajmniej przy uwzględnieniu najmniej korzystnego rozmieszczenia pantografów określonego w oparciu o symulacje, przy czym muszą one spełniać wymagania wyszczególnione w punkcie 4.2.17.

Każdy pantograf powinien wywierać średnią siłę nacisku przy prędkościach nieprzekraczających przewidywanej prędkości projektowanej dla sieci jezdnej w warunkach badania zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 4.2.15.

Dopuszczenie sieci jezdnej jest możliwe wtedy, gdy zmierzona jakość odbioru prądu jest zgodna z punktem 4.2.16 dla uniesienia, a także albo dla średniej siły nacisku i odchylenia standardowego, albo dla procentowego udziału przerw styku (z wystąpieniem łuku elektrycznego).

Jeżeli ocena wszystkich powyższych parametrów wypadnie pomyślnie, wtedy sprawdzona w powyższy sposób konstrukcja sieci jezdnej zostaje uznana za spełniającą odnośne wymagania i może być stosowana na liniach, których cechy charakterystyczne są kompatybilne.

Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu dla składnika interoperacyjności – pantografu została podana w punkcie 6.1.2.2.6 TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

6.1.4.2. Ocena prądu na postoju

Ocenę zgodności należy przeprowadzić zgodnie z normą EN 50367:2006, załącznik A.4.1.

6.1.5. Deklaracja zgodności WE w odniesieniu do składników interoperacyjności

Zgodnie z punktem 3 załącznika IV do dyrektywy 2008/57/WE do deklaracji zgodności WE należy dołączyć oświadczenie określające warunki użytkowania:

- napięcie znamionowe i częstotliwość znamionowa,
- maksymalna prędkość konstrukcyjna.

6.2. Podsystem „Energia”

6.2.1. Przepisy ogólne

Na żądanie wnioskodawcy jednostka notyfikowana przeprowadza weryfikację WE zgodnie z załącznikiem VI do dyrektywy 2008/57/WE, a także zgodnie z przepisami odpowiednich modułów.

Jeżeli wnioskodawca wykaże, że próby lub weryfikacje podsystemu „Energia” zakończyły się powodzeniem w przypadku wcześniejszych wniosków dotyczących projektu w podobnych okolicznościach, jednostka notyfikowana uwzględni te próby i weryfikacje do celów weryfikacji WE.

Procedury oceny w odniesieniu do szczególnych wymagań dotyczących podsystemu podano w punkcie 6.2.4.

Wnioskodawca przygotowuje deklarację WE weryfikacji podsystemu „Energia” zgodnie z art. 18 ust. 1 dyrektywy 2008/57/WE oraz z załącznikiem V do tej dyrektywy.

6.2.2. Zastosowanie modułów

Do celów procedury weryfikacji WE podsystemu „Energia” wnioskodawca lub jego upoważniony przedstawiciel mający siedzibę na terytorium Wspólnoty może wybrać:

- moduł SG: Weryfikację WE w oparciu o weryfikację jednostkową, lub
- moduł SH1: Weryfikację WE w oparciu o pełen system zarządzania jakością ze sprawdzeniem projektu.

6.2.2.1. Zastosowanie modułu SG

W przypadku modułu SG jednostka notyfikowana może uwzględnić dowody z badań, kontroli lub prób, które zostały wykonane z wynikiem pozytywnym, przy zachowaniu porównywalnych warunków, przez inne jednostki⁽¹⁾ lub przez wnioskodawcę (albo w jego imieniu).

⁽¹⁾ Warunkiem uwzględnienia wcześniejszych kontroli i prób powinno być zachowanie warunków zbliżonych do stosowanych przez jednostkę notyfikowaną w odniesieniu do czynności podwykonawczych (zob. § 6.5 „Niebieskiego przewodnika po dyrektywach nowego podejścia”).

6.2.2.2. Zastosowanie modułu SH1

Moduł SH1 można wybrać jedynie w przypadku gdy wszystkie podlegające weryfikacji operacje, mające wpływ na proponowany podsystem (projektowanie, produkcja, montaż, instalacja) są objęte systemem zarządzania jakością w zakresie projektowania, produkcji, końcowej kontroli i prób wyrobu, zatwierdzonemu i poddanemu przeglądowi przez jednostkę notyfikowaną.

6.2.3. Rozwiązania nowatorskie

Jeżeli podsystem zawiera rozwiązanie nowatorskie, zgodnie z definicją podaną w punkcie 4.1, wnioskodawca określa stopień odstępstwa od odpowiednich punktów TSI oraz przedkłada tę informację Komisji.

W razie przychylniej opinii opracowane zostaną odpowiednie specyfikacje funkcjonalne i specyfikacje interfejsów, a także metody oceny wspomnianego rozwiązania.

Przygotowane w ten sposób odpowiednie specyfikacje funkcjonalne i specyfikacje interfejsów, a także metody oceny, należy następnie włączyć do TSI w wyniku procesu przeglądu. Na podstawie powiadomienia o decyzji Komisji, podjętej zgodnie z art. 29 dyrektywy, nowatorskie rozwiązanie może zostać dopuszczone do zastosowania przed włączeniem go do TSI w wyniku procesu przeglądu.

6.2.4. Szczególne procedury oceny podsystemu

6.2.4.1. Ocena średniego napięcia użytecznego

Ocenę przeprowadza się według normy EN 50388:2005, punkty 14.4.1, 14.4.2 (jedynie symulacja) oraz 14.4.3.

6.2.4.2. Ocena hamowania odzyskowego

Ocenę urządzeń stacjonarnych systemu prądu przemiennego (AC) przeprowadza się według normy EN 50388:2005, punkt 14.7.2.

Ocenę systemu prądu stałego (DC) przeprowadza się w drodze przeglądu projektu.

6.2.4.3. Ocena organizacji koordynacji zabezpieczeń elektrycznych

Ocenę przeprowadza się poprzez weryfikację konstrukcji i funkcjonowania podstacji, zgodnie z normą EN 50388:2005, punkt 14.6.

6.2.4.4. Ocena zakłóceń harmonicznyc i dynamicznyc systemów prądu przemiennego (AC)

Ocenę przeprowadza się, w oparciu o studium kompatybilności, zgodnie z normą EN 50388:2005, punkt 10.3, przy uwzględnieniu przepięć określonych w normie EN 50388:2005, punkt 10.4.

6.2.4.5. Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu (integracja z podsystemem)

Jeżeli sieć jezdna, która ma być zainstalowana na nowej linii, jest certyfikowana jako składnik interoperacyjności, należy przeprowadzić pomiary parametrów współpracy zgodnie z normą EN 50317:2002, w celu sprawdzenia prawidłowości instalacji.

Pomiary te przeprowadza się z użyciem składnika interoperacyjności – pantografu, o charakterystyce średniej siły nacisku zgodnej z wymaganiami punktu 4.2.15 niniejszej TSI, dla przewidywanej projektowanej prędkości dla sieci jezdnej.

Zasadniczym celem tego badania jest identyfikacja błędów konstrukcyjnych, a nie ogólna ocena projektu.

Parametry zainstalowanej sieci jezdnej uważane są za dopuszczalne, jeżeli wyniki pomiarów są zgodne z wymaganiami punktu 4.2.16 dla uniesienia, a także albo dla średniej siły nacisku i odchylenia standardowego, albo dla procentowego udziału wyładowań łukowych.

Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu pod kątem integracji pantografu z podsystemem „Tabor” została podana w punkcie 6.2.2.2.14 TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

6.2.4.6. Ocena planu utrzymania

Ocenę przeprowadza się poprzez weryfikację istnienia planu utrzymania.

Jednostka notyfikowana nie jest odpowiedzialna za przeprowadzenie oceny adekwatności szczegółowych wymagań zawartych w planie.

6.3. Podsystem zawierający składniki interoperacyjności, które nie otrzymały deklaracji WE

6.3.1. Warunki

W trakcie okresu przejściowego, o którym mowa w art. 4 niniejszej decyzji, dopuszcza się wystawienie przez jednostkę notyfikowaną świadectwa weryfikacji WE dla podsystemu nawet wtedy, gdy niektóre składniki interoperacyjności zastosowane w podsystemie nie są objęte stosowną deklaracją zgodności WE i/lub deklaracją przydatności do stosowania WE zgodnie z niniejszą TSI, o ile spełnione są następujące kryteria:

— zgodność tego podsystemu z wymaganiami określonymi w rozdziale 4, a także w rozdziałach 6.2–7 (z wyjątkiem „szczególnych przypadków”) niniejszej TSI, została sprawdzona przez jednostkę notyfikowaną.

Ponadto nie ma zastosowania zgodność składników interoperacyjności z rozdziałami 5 i 6.1, oraz

— składniki interoperacyjności, które nie są objęte stosowną deklaracją zgodności WE i/lub deklaracją przydatności do stosowania WE, były używane w podsystemie już zatwierdzonym i eksploatowanym jeszcze przed wejściem w życie niniejszej TSI w co najmniej jednym państwie członkowskim.

Dla składników interoperacyjności ocenianych w ten sposób nie sporządza się deklaracji zgodności WE ani deklaracji przydatności do stosowania WE.

6.3.2. Dokumentacja

Świadectwo weryfikacji WE podsystemu powinno wskazywać jednoznacznie, które składniki interoperacyjności zostały ocenione przez jednostkę notyfikowaną w ramach weryfikacji podsystemu.

Deklaracja weryfikacji WE podsystemu powinna jednoznacznie wskazywać:

- które składniki interoperacyjności oceniono jako część danego podsystemu,
- potwierdzenie, że dany podsystem zawiera składniki interoperacyjności identyczne z tymi, które zweryfikowano jako część podsystemu,
- przyczynę lub przyczyny, dla których producent nie dostarczył deklaracji zgodności WE i/lub deklaracji przydatności do stosowania WE dla tych składników interoperacyjności przed ich włączeniem do podsystemu, w tym zastosowanie przepisów krajowych, notyfikowanych zgodnie z art. 17 dyrektywy 2008/57/WE.

6.3.3. Utrzymanie podsystemów certyfikowanych zgodnie z 6.3.1

W trakcie okresu przejściowego oraz po jego zakończeniu, aż do czasu modernizacji lub odnowienia podsystemu (przy uwzględnieniu decyzji państwa członkowskiego w sprawie stosowania TSI), składniki interoperacyjności, które nie otrzymały deklaracji zgodności WE i/lub deklaracji przydatności do stosowania WE i są tego samego typu, zostają dopuszczone do stosowania dla wymian związanych z utrzymaniem podsystemu (jako części zamienne), na odpowiedzialność jednostki odpowiadającej za utrzymanie. W każdym przypadku jednostka odpowiedzialna za utrzymanie musi dopilnować, aby składniki przeznaczone do wymian związanych z utrzymaniem były odpowiednie do ich zastosowania, były stosowane zgodnie z przeznaczeniem i umożliwiały uzyskanie interoperacyjności w obrębie systemu kolei, spełniając jednocześnie wymagania zasadnicze. Składniki tego rodzaju muszą być identyfikowalne i certyfikowane zgodnie z odpowiednimi przepisami krajowymi lub międzynarodowymi albo z powszechnie uznanymi w branży kolejowej zasadami postępowania.

7. WDRAŻANIE

7.1. Uwagi ogólne

Państwo członkowskie określa w odniesieniu do linii sieci transeuropejskiej, które części podsystemu „Energia” są niezbędne do świadczenia usług interoperacyjnych (np. sieć jezdna nad torami, bocznicę, stacje, stacje rozrządowe) i tym samym muszą być zgodne z niniejszą TSI. Przy określaniu wspomnianych elementów państwo członkowskie uwzględni spójność systemu jako całości.

7.2. Stopniowa strategia na rzecz interoperacyjności

7.2.1. Wprowadzenie

Strategia opisana w niniejszej TSI znajduje zastosowanie w przypadku linii nowych, modernizowanych i odnawianych.

Zmiany na istniejących liniach w celu uzyskania zgodności z TSI mogą pociągać za sobą wysokie koszty inwestycyjne, wskutek czego mogą być dokonywane stopniowo.

Zgodnie z warunkami określonymi w art. 20 ust. 1 dyrektywy 2008/57/WE strategia migracji wskazuje sposób, w jaki dostosowuje się istniejące instalacje, gdy jest to ekonomicznie uzasadnione.

7.2.2. *Strategia migracji w odniesieniu do napięcia i częstotliwości*

Wybór systemu zasilania energią zależy od decyzji państwa członkowskiego. Decyzję tę powinno się podjąć w oparciu o względy ekonomiczne, przy uwzględnieniu przynajmniej następujących czynników:

- istniejący system zasilania energią w tym państwie członkowskim,
- wszelkiego rodzaju połączenia z siecią kolejową w krajach sąsiednich za pośrednictwem istniejącego systemu zasilania energią elektryczną.

7.2.3. *Strategia migracji w odniesieniu do pantografów oraz geometrii sieci jezdnej*

Sieć jezdna powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwiała współpracę z co najmniej jednym z pantografów o geometrii ślizgacza (1 600 mm lub 1 950 mm) określonej w punkcie 4.2.8.2.9.2 TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych.

7.3. **Stosowanie niniejszej TSI do nowych linii**

Rozdziały od 4 do 6, a także wszystkie przepisy szczególne zamieszczone poniżej w pkt 7.5, stosuje się w całej rozciągłości do linii objętych zakresem geograficznym niniejszej TSI (por. pkt 1.2), które zostaną oddane do eksploatacji po wejściu w życie niniejszej TSI.

7.4. **Stosowanie niniejszej TSI do linii istniejących**

7.4.1. *Wprowadzenie*

TSI może być w pełni stosowana do nowych urządzeń, jednak jej wdrożenie na istniejących liniach może wymagać modyfikacji urządzeń istniejących. Skala niezbędnych modyfikacji będzie zależała od stopnia zgodności istniejących urządzeń. W przypadku TSI dla kolei konwencjonalnych stosuje się niżej opisane zasady, z uwzględnieniem warunków określonych w punkcie 7.5 (przypadki szczególne).

W przypadku gdy zastosowanie ma art. 20 ust. 2 dyrektywy 2008/57/WE, co oznacza, że wymagane jest zezwolenie na dopuszczenie do eksploatacji, państwo członkowskie decyduje, które wymagania TSI należy zastosować przy uwzględnieniu strategii migracji.

W przypadku gdy art. 20 ust. 2 dyrektywy 2008/57/WE nie ma zastosowania, ponieważ nowe zezwolenie na dopuszczenie do eksploatacji nie jest wymagane, zaleca się zachowanie zgodności z niniejszą TSI. W przypadku gdy nie ma możliwości uzyskania zgodności, podmiot zamawiający informuje państwo członkowskie o przyczynie tej sytuacji.

Jeżeli państwo członkowskie nakłada wymóg wprowadzenia nowych urządzeń do eksploatacji, podmiot zamawiający określa środki praktyczne oraz poszczególne etapy przedsięwzięcia, niezbędne do zapewnienia wymaganych poziomów użytkowych. Etapy przedsięwzięcia mogą obejmować okresy przejściowe na wprowadzenie urządzeń do eksploatacji z ograniczonymi poziomami użytkowymi.

Istniejący podsystem może umożliwiać ruch pojazdów zgodnych z TSI przy jednoczesnym spełnianiu wymagań zasadniczych dyrektywy 2008/57/WE. W takim przypadku zarządca infrastruktury na zasadzie dobrowolności powinien mieć możliwość uzupełnienia rejestru infrastruktury, o którym mowa w art. 35 dyrektywy 2008/57/WE. Procedura służąca wykazaniu poziomu zgodności z podstawowymi parametrami TSI zostanie określona w specyfikacjach dotyczących rejestru infrastruktury, które zostaną przyjęte przez Komisję zgodnie z tym samym artykułem.

7.4.2. *Modernizacja/odnawianie sieci jezdnej i/lub systemu zasilania energią*

Istnieje możliwość stopniowego modyfikowania całości lub części sieci jezdnej i/lub systemu zasilania energią, element po elemencie, przez dłuższy okres, w celu osiągnięcia zgodności z niniejszą TSI.

Zgodność całości podsystemu można jednak wykazać dopiero po doprowadzeniu do zgodności z niniejszą TSI wszystkich elementów.

Proces modernizacji/odnawiania powinien uwzględniać konieczność utrzymania kompatybilności z istniejącym podsystemem „Energia” oraz pozostałymi podsystemami. W przypadku przedsięwzięcia uwzględniającego elementy niezgodne z TSI, procedury oceny zgodności oraz weryfikacji WE, jakie mają obowiązywać, powinny zostać uzgodnione z państwem członkowskim.

7.4.3. Parametry dotyczące utrzymania

Przy utrzymywaniu podsystemu „Energia” nie są wymagane formalne weryfikacje ani zezwolenia na oddanie do eksploatacji. Jednakże wymiany związane z utrzymaniem mogą być podejmowane – w stopniu, w jakim są one uzasadnione i wykonalne – zgodnie z wymaganiami niniejszej TSI, przyczyniając się do rozwoju interoperacyjności.

7.4.4. Istniejące podsystemy, których nie dotyczy przedsięwzięcie odnawiania lub modernizacji

Podsystem będący obecnie w eksploatacji może umożliwić pociągom zgodnym z wymaganiami TSI „Tabor” dla kolei dużych prędkości i kolei konwencjonalnych działanie przy jednoczesnym spełnianiu wymagań zasadniczych. W takim przypadku zarządca infrastruktury na zasadzie dobrowolności może uzupełnić rejestr infrastruktury zgodnie z załącznikiem C do niniejszej TSI w celu wykazania poziomu zgodności z podstawowymi parametrami niniejszej TSI.

7.5. Przypadki szczególne

7.5.1. Wprowadzenie

Następujące szczególne przepisy są dozwolone w szczególnych przypadkach wymienionych poniżej:

- a) przypadki „P”: przypadki stałe;
- b) przypadki „T”: przypadki tymczasowe, jeżeli zaleca się, aby system docelowy został osiągnięty do roku 2020 (cel wyznaczony w decyzji nr 1692/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lipca 1996 r. w sprawie wspólnotowych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej ⁽¹⁾), zmiennej decyzją nr 884/2004/WE Parlamentu Europejskiego i Rady ⁽²⁾).

7.5.2. Wykaz przypadków szczególnych

7.5.2.1. Cechy szczególne sieci estońskiej

Przypadek „P”

Żaden z podstawowych parametrów zawartych w punktach 4.2.3–4.2.20 nie ma zastosowania do linii o szerokości toru 1 520 mm, więc stanowią one punkt otwarty.

7.5.2.2. Cechy szczególne sieci francuskiej

7.5.2.2.1. Napięcie i częstotliwość (4.2.3)

Przypadek „T”

Wartości, w tym wartości graniczne, napięcia i częstotliwości na zaciskach podstacji oraz na pantografie w przypadku linii zelektryfikowanych prądem stałym 1,5 kV:

— z Nimes do Port Bou,

— z Tuluzy do Narbonne,

mogą przekroczyć wartości określone w normie EN 50163:2004, punkt 4 (U_{max2} zbliżone do 2 000 V).

7.5.2.2.2. Średnia siła nacisku (4.2.15)

Przypadek „P”

W przypadku linii zasilanych prądem stałym 1,5 kV średnia siła nacisku mieści się w następującym zakresie:

⁽¹⁾ Dz.U. L 228 z 9.9.1996, s. 1.

⁽²⁾ Dz.U. L 167 z 30.4.2004, s. 1.

Tabela 7.5.2.2.2

Zakresy wartości średniej siły nacisku

Linia zasilana prądem stałym 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ przy wartości 140 N na postoju
--	---

7.5.2.3. Cechy szczególne sieci fińskiej

7.5.2.3.1. Geometria sieci jezdnej – wysokość przewodu jezdnej (4.2.13.1)

Przypadek „P”

Nominalna wysokość przewodu jezdnej wynosi 6,15 m, minimalna 5,60 m, a maksymalna 6,60 m.

7.5.2.4. Cechy szczególne sieci łotewskiej

Przypadek „P”

Żaden z podstawowych parametrów zawartych w punktach 4.2.3–4.2.20 nie ma zastosowania do linii o szerokości toru 1 520 mm, więc stanowią one punkt otwarty.

7.5.2.5. Cechy szczególne sieci litewskiej

Przypadek „P”

Żaden z podstawowych parametrów zawartych w punktach 4.2.3–4.2.20 nie ma zastosowania do linii o szerokości toru 1 520 mm, więc stanowią one punkt otwarty.

7.5.2.6. Cechy szczególne sieci słoweńskiej

7.5.2.6.1. Skrajnia pantografu (4.2.14)

Przypadek „P”

W Słowenii, w przypadku odnowy i modernizacji istniejących linii w zakresie istniejącej skrajni budowlanej (tunele, wiadukty, mosty), mechaniczna skrajnia kinematyczna pantografu jest zgodna z profilem pantografu 1 450 mm określonym w normie EN 50367:2006, rysunek B.2.

7.5.2.7. Cechy szczególne sieci Zjednoczonego Królestwa w przypadku Wielkiej Brytanii

7.5.2.7.1. Wysokość przewodu jezdnej (4.2.13.1)

Przypadek „P”

W Wielkiej Brytanii, w przypadku modernizacji lub odnowy istniejącego podsystemu „Energia” albo budowy nowych podsystemów „Energia” w oparciu o istniejącą infrastrukturę, przyjęta nominalna wysokość przewodu jezdnej nie może być mniejsza niż 4 700 mm.

7.5.2.7.2. Odchylenie poprzeczne (4.2.13.3)

Przypadki „P”

W Wielkiej Brytanii, w przypadku nowych, zmodernizowanych lub odnowionych podsystemów „Energia”, dopuszczalne odchylenie poprzeczne przewodu jezdnej względem projektowanej linii środkowej toru pod wpływem wiatru bocznego wynosi 475 mm (chyba że w rejestrze infrastruktury określona jest niższa wartość) dla przewodu przeprowadzonego na wysokości nie większej niż 4 700 mm, przy uwzględnieniu budowy, skutków oddziaływania temperatury oraz odchylenia słupów. W przypadku wysokości przewodu większej niż 4 700 mm wartość ta będzie mniejsza o $0,040 \times$ (wysokość przewodu (mm) - 4 700) mm.

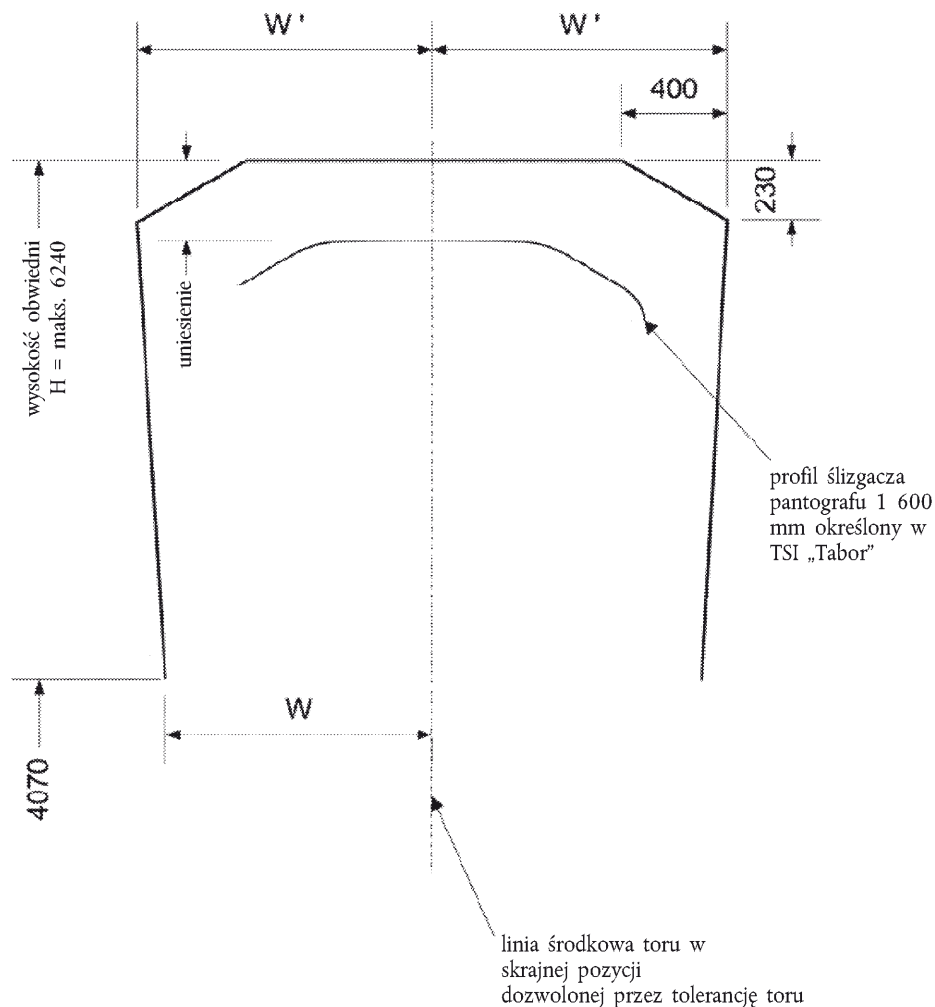
7.5.2.7.3. Skrajnia pantografu (4.2.14 i załącznik E)

Przypadki „P”

W Wielkiej Brytanii, w przypadku modernizacji lub odnowy istniejącego podsystemu „Energia” albo budowy nowych podsystemów „Energia” w oparciu o istniejącą infrastrukturę, mechaniczna skrajnia kinematyczna pantografu została określona na poniższym rysunku (rysunek 7.5.2.7).

Rysunek 7.5.2.7

Skrajnia pantografu



Rysunek przedstawia obwiednię, w obrębie której musi mieścić się cały ruch ślizgacza pantografu. Obwiednię należy określić dla skrajnej pozycji linii środkowej toru dozwolonej przez tolerancję toru, której tutaj nie podano. Obwiednia ta stanowi skrajnię bezwzględną, a nie profil odniesienia podlegający dostosowaniom.

Dla wszystkich prędkości aż do prędkości liniowej, a także dla wartości przechylenia maksymalnego, maksymalnej prędkości wiatru, przy której możliwa jest jazda bez ograniczeń, i skrajnej prędkości wiatru, określonych w rejestrze infrastruktury:

$W = 800 + J$ mm, jeżeli $H \leq 4\,300$ mm; oraz

$W' = 800 + J + (0,040 \times (H - 4\,300))$ mm, jeżeli $H > 4\,300$ mm.

gdzie:

H = wysokość górnej granicy obwiedni nad poziomem toru (w mm). Wymiar ten stanowi sumę wysokości przewodu jezdnego oraz dopuszczalnej rezerwy na uniesienie.

$J = 200$ mm dla toru prostego.

$J = 230$ mm dla toru w łuku.

$J = 190$ mm (minimalnie), jeżeli występuje ograniczenie spowodowane odległością od infrastruktury, której nie można powiększyć w sposób ekonomiczny.

Należy także uwzględnić zużycie przewodu jezdnego, odstęp mechaniczny, statyczny lub dynamiczny odstęp elektryczny.

7.5.2.7.4. Linia zelektryfikowana prądem stałym (DC) 600/750 V, wykorzystująca szyny zasilające na poziomie gruntu

Przypadek „P”

Linie wyposażone w system elektrotrakcyjny, zasilane prądem stałym (DC) o napięciu 600/750 V oraz wykorzystujące szyny zasilające z odbiorem górnym na poziomie gruntu w konfiguracji trzech i/lub czterech szyn, będą mogły być w dalszym ciągu modernizowane, odnawiane i wydłużane, jeżeli będzie to ekonomicznie uzasadnione. Zastosowanie mają normy krajowe.

7.5.2.7.5. Zabezpieczenia systemu sieci jezdnej (4.7.3)

Przypadek „P”

W odniesieniu do normy EN 50122-1:1997, punkt 5.1, zastosowanie do tego punktu (5.1.2.1) ma specjalny warunek krajowy.

8. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

- A. Deklaracja zgodności składników interoperacyjności
 - B. Weryfikacja WE podsystemu „Energia”
 - C. Rejestr infrastruktury, informacje dotyczące podsystemu „Energia”
 - D. Europejski rejestr dopuszczonych typów pojazdów, informacje niezbędne dla podsystemu „Energia”
 - E. Wyznaczenie mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu
 - F. Rozwiązania w zakresie sekcji separacji faz i systemów
 - G. Współczynnik mocy
 - H. Zabezpieczenia elektryczne: otwarcie wyłącznika głównego
 - I. Wykaz norm odniesienia
 - J. Słowniczek
-

ZAŁĄCZNIK A

DEKLARACJA ZGODNOŚCI SKŁADNIKÓW INTEROPERACYJNOŚCI

A.1. Zakres

W niniejszym załączniku wskazano sposób oceny zgodności składnika interoperacyjności (sieci jezdnej) podsystemu „Energia”.

W przypadku istniejących składników interoperacyjności należy postępować zgodnie z procesem opisanym w rozdziale 6.1.2.

A.2. Właściwości

Właściwości składnika interoperacyjności poddawane ocenie przy zastosowaniu modułu CB lub CH1 zaznaczono w tabeli A.1 symbolem X. Etap produkcji podlega ocenie w ramach oceny całego podsystemu.

Tabela A.1

Ocena składnika interoperacyjności: sieć jezdna

Cecha – Punkt	Ocena na następującym etapie				Szczególne procedury oceny
	Etap projektowania i rozwoju			Etap produkcji	
	Przegląd projektu	Przegląd procesu produkcyjnego	Badanie typu	Jakość wyrobu (produkcja seryjna)	
Geometria – 5.2.1.1	X	nd.	nd.	nd.	
Średnia siła nacisku – 5.2.1.2	X	nd.	nd.	nd.	
Charakterystyka dynamiczna – 5.2.1.3	X	nd.	X	nd.	Ocenę zgodności przeprowadza się wg punktu 6.1.4.1 poprzez zatwierdzoną symulację wg EN 50318:2002 dla przeglądu projektu, oraz poprzez pomiary wg EN 50317:2002 w zakresie badania typu
Wolna przestrzeń na uniesienie przewodów – 5.2.1.4	X	nd.	X	nd.	Zatwierdzona symulacja wg EN 50318:2002 dla przeglądu projektu i pomiary wg EN 50317:2002 w zakresie badania typu, przy średniej sile nacisku zgodnie z punktem 4.2.15
Rozstaw pantografów – 5.2.1.5	X	nd.	nd.	nd.	
Prąd na postoju – 5.2.1.6	X	nd.	X	nd.	Zgodnie z punktem 6.1.4.2
Materiał przewodu jezdnej – 5.2.1.7	X	nd.	X	nd.	

nd.: nie dotyczy

ZAŁĄCZNIK B

WERYFIKACJA WE PODSYSTEMU „ENERGIA”

B.1. Zakres

W niniejszym załączniku wskazano sposób weryfikacji WE podsystemu „Energia”.

B.2. Właściwości i moduły

Właściwości podsystemu oceniane na poszczególnych etapach projektowania, instalacji i eksploatacji zaznaczono w tabeli B.1 symbolem X.

Tabela B.1

Weryfikacja WE podsystemu „Energia”

Podstawowe parametry	Etap oceny				Szczególne procedury oceny
	Etap projektowania i rozwoju	Etap produkcji			
	Przegląd projektu	Konstrukcja, montaż, zamocowanie	Montaż przed oddaniem do eksploatacji	Walidacja w warunkach pełnej eksploatacji	
Napięcie i częstotliwość – 4.2.3	X	nd.	nd.	nd.	
Parametry dotyczące możliwości systemu zasilania – 4.2.4	X	nd.	nd.	nd.	Ocena średniego napięcia użytecznego zgodnie z punktem 6.2.4.1
Ciągłość zasilania energią w razie zakłóceń w tunelach – 4.2.5	X	nd.	X	nd.	
Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju – 4.2.6	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Hamowanie odzyskowe – 4.2.7	X	nd.	nd.	nd.	Zgodnie z punktem 6.2.4.2
Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych – 4.2.8	X	nd.	X	nd.	Zgodnie z punktem 6.2.4.3
Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC – 4.2.9	X	nd.	nd.	nd.	Zgodnie z punktem 6.2.4.4
Geometria sieci jezdnej: wysokość przewodu jezdnej – 4.2.13.1	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Geometria sieci jezdnej: Różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnej – 4.2.13.2	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Geometria sieci jezdnej: Odchylenie poprzeczne – 4.2.13.3	X (*)	nd.	nd.	nd.	

Podstawowe parametry	Etap oceny				Szczególne procedury oceny
	Etap projektowania i rozwoju	Etap produkcji			
		Przegląd projektu	Konstrukcja, montaż, zamocowanie	Montaż przed oddaniem do eksploatacji	
Skrajnia pantografu – 4.2.14	X	nd.	nd.	nd.	
Średnia siła nacisku – 4.2.15	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu – 4.2.16	X (*)	nd.	X	nd.	Weryfikacja wg punktu 6.1.4.1 poprzez zatwierdzoną symulację wg EN 50318:2002 w zakresie przeglądu projektu. Weryfikacja zmontowanej sieci jezdnej wg punktu 6.2.4.5 poprzez pomiar wg EN 50317:2002.
Rozstaw pantografów – 4.2.17	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Materiał przewodu jezdnego – 4.2.18	X (*)	nd.	nd.	nd.	
Sekcje separacji faz – 4.2.19	X	nd.	nd.	nd.	
Sekcje separacji systemów – 4.2.20	X	nd.	nd.	nd.	
Sterowanie źródłem zasilania w razie zagrożenia – 4.4.2.3	X	nd.	X	nd.	
Zasady utrzymania – 4.5	nd.	nd.	X	nd.	Zgodnie z punktem 6.2.4.6
Zabezpieczenia przeciwporażeniowe 4.7.2, 4.7.3, 4.7.4	X	X	X	nd. ¹⁾	1) Walidację w warunkach pełnej eksploatacji przeprowadza się jedynie w przypadku gdy nie jest możliwa walidacja na etapie „Montaż przed oddaniem do eksploatacji”.

nd.: nie dotyczy

(*) Przeprowadza się tylko w przypadku gdy sieć jezdna nie została poddana ocenie jako składnik interoperacyjności.

ZAŁĄCZNIK C

REJESTR INFRASTRUKTURY, INFORMACJE DOTYCZĄCE PODSYSTEMU „ENERGIA”

C.1. Zakres

Niniejszy załącznik obejmuje informacje dotyczące podsystemu „Energia” zamieszczane w rejestrze infrastruktury dla każdej jednorodnej sekcji linii interoperacyjnych, które należy przygotować zgodnie z punktem 4.8.2.

C.2. Właściwości podlegające opisowi

W tabeli C.1 zamieszczono te cechy interoperacyjności podsystemu „Energia”, dla których należy podać dane dla każdego odcinka linii.

Tabela C.1

Informacje, jakie należy podać w rejestrze infrastruktury

Parametr, element interoperacyjności	Punkt
Napięcie i częstotliwość	4.2.3
Maksymalny prąd pobierany przez pociąg	4.2.4.1
Maksymalny prąd na postoju (jedynie w przypadku systemów DC)	4.2.6
Warunki przyjęcia odzyskanej energii	4.2.7
Nominalna wysokość przewodu jezdnego	4.2.13.1
Dopuszczalne profile pantografu	4.2.13.3
Maksymalna prędkość pociągu przy jednym działającym pantografie (jeśli ma zastosowanie)	4.2.17
Typ konstrukcyjny sieci jezdnej uwzględniający rozstaw między sąsiednimi pantografami	4.2.17
Minimalny rozstaw między sąsiednimi pantografami (jeśli ma zastosowanie)	4.2.17
Liczba pantografów większa niż dwa, dla której zaprojektowano linię (jeśli ma zastosowanie)	4.2.17
Dozwolony materiał nakładki stykowej	4.2.18
Sekcje separacji faz: typ zastosowanej sekcji separacji Informacje eksploatacyjne, konfiguracja uniesionych pantografów	4.2.19
Sekcje separacji systemów: typ zastosowanej sekcji separacji Informacje eksploatacyjne: wyzwalenie wyłącznika, opuszczanie pantografów	4.2.20
Przypadki szczególne	7.5
Wszelkie pozostałe odstępstwa od wymagań TSI	

ZAŁĄCZNIK D

EUROPEJSKI REJESTR DOPUSZCZONYCH TYPÓW POJAZDÓW, INFORMACJE NIEZBĘDNE DLA PODSYSTEMU „ENERGIA”**D.1. Zakres**

Niniejszy załącznik obejmuje informacje dotyczące podsystemu „Energia” zamieszczane w europejskim rejestrze dopuszczonych typów pojazdów.

D.2. Właściwości podlegające opisowi

W tabeli D.1 zamieszczono te cechy interoperacyjności podsystemu „Energia”, dla których należy podać dane w europejskim rejestrze dopuszczonych typów pojazdów.

Tabela D.1

Informacje, jakie należy podać w europejskim rejestrze dopuszczonych typów pojazdów

Parametr, element interoperacyjności	Informacja	Punkt TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych
Zabezpieczenia elektryczne pociągu	Zdolność wyłączenia wyłącznika pokładowego (kA), pociągi kursujące na linii 15 kV/16,7 Hz	4.2.8.2.10
Rozmieszczenie pantografów	Rozstaw	4.2.8.2.9.7
Zainstalowany ogranicznik prądu	Typ/Dane znamionowe	4.2.8.2.4
Zainstalowanie automatycznych urządzeń do sterowania zasilaniem	Typ/Dane znamionowe	4.2.8.2.4
Zainstalowane hamowanie odzyskowe	Tak/Nie	4.2.8.2.3
Obecność pokładowego układu pomiarowego energii	Tak/Nie	4.2.8.2.8
Zastosowanie przypadków szczególnych dotyczących podsystemu „Energia”		7.3
Wszelkie pozostałe odstępstwa od wymagań TSI		

ZAŁĄCZNIK E

WYZNACZANIE MECHANICZNEJ SKRAJNI KINEMATYCZNEJ PANTOGRAFU

E.1. Uwagi ogólne

E.1.1. Przestrzeń, jaką należy zapewnić w przypadku linii zelektryfikowanych

W przypadku linii zelektryfikowanych przy zastosowaniu sieci jezdnej należy zapewnić dodatkową przestrzeń w celu:

- instalacji wyposażenia sieci jezdnej,
- umożliwienia swobodnego przejścia pantografu.

Niniejszy załącznik dotyczy swobodnego przejścia pantografu (skrajnia pantografu). Odstęp elektryczny rozpatrywany jest przez zarządcę infrastruktury.

E.1.2. Właściwości szczególne

Skrajnia pantografu różni się w niektórych aspektach od skrajni przeszkody:

- Pantograf znajduje się (częściowo) pod napięciem, w związku z czym należy zachować odstęp elektryczny, stosownie do charakteru przeszkody (izolowana lub nie).
- W razie konieczności należy uwzględnić obecność nabeżników izolacyjnych. W związku z tym należy określić podwójny kontur odniesienia w celu jednoczesnego uwzględnienia zakłóceń mechanicznych i elektrycznych.
- W warunkach odbioru prądu pantograf jest w stałym kontakcie z przewodem jezdny i z tego powodu jego wysokość jest zmienna. Zmienna jest także wysokość skrajni pantografu.

E.1.3. Symbole i skróty

Symbol	Opis	Jednostka
b_w	Połowa długości ślizgacza pantografu	m
$b_{w,c}$	Połowa długości odcinka przewodzącego ślizgacza pantografu (z nabeżnikami izolacyjnymi) lub odcinka roboczego (z nabeżnikami przewodzącymi)	m
$b'_{o,mec}$	Szerokość mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu w górnym punkcie kontrolnym	m
$b'_{u,mec}$	Szerokość mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu w dolnym punkcie kontrolnym	m
$b_{h,mec}$	Szerokość mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu na wysokości pośredniej, h	m
d_l	Poprzeczne odchylenie przewodu jezdny	m
D_o	Przechyłka referencyjna uwzględniona przez pojazd w odniesieniu do skrajni pantografu	m
e_p	Kołysanie boczne pantografu spowodowane cechami charakterystycznymi pojazdu	m
e_{po}	Kołysanie boczne pantografu w górnym punkcie kontrolnym	m
e_{pu}	Kołysanie boczne pantografu w dolnym punkcie kontrolnym	m
f_s	Margines uwzględniający uniesienie przewodu jezdny	m
f_{wa}	Margines uwzględniający zużycie nakładki stykowej pantografu	m
f_{ws}	Margines uwzględniający unoszenie przewodu jezdny przez ślizgacz z powodu kołysania bocznego pantografu	m

Symbol	Opis	Jednostka
h	Wysokość względem powierzchni tocznej	m
h'_{co}	Referencyjna wysokość bieguna kołysania w odniesieniu do skrajni pantografu	m
h'	Wysokość referencyjna przy obliczaniu skrajni pantografu	m
h'_o	Maksymalna wysokość kontrolna skrajni pantografu w położeniu odbioru prądu	m
h'_u	Minimalna wysokość kontrolna skrajni pantografu w położeniu odbioru prądu	m
h_{eff}	Wysokość skuteczna uniesionego pantografu	m
h_{cc}	Wysokość statyczna przewodu jezdnego	m
I_0	Niedobór przechyłki referencyjnej uwzględniony przez pojazd w odniesieniu do skrajni pantografu	m
L	Odległość między osiami szyn w torze	m
l	Szerokość toru, odległość między krawędziami tocznymi szyn	m
q	Luz poprzeczny między osią i ramą wózka lub między osią i pudłem pojazdu w przypadku pojazdów bezwózkowych	m
qs'	Przesunięcie quasi-statyczne	m
s'_o	Współczynnik podatności uwzględniony przy wyznaczaniu zgodności pojazdu z infrastrukturą w odniesieniu do skrajni pantografu	
$S'_{i/a}$	Dozwolony wysięg dodatkowy po wewnętrznej/zewnętrznej stronie łuku w odniesieniu do pantografów	m
w	Luz poprzeczny między wózkiem i pudłem	m
ϑ	Tolerancja montażowa pantografu na dachu.	radian
τ	Podatność poprzeczna urządzenia mocującego na dachu.	m
Σ_j	Suma (poziomych) marginesów bezpieczeństwa, obejmujących niektóre zjawiska losowe ($j = 1, 2$ lub 3) w odniesieniu do skrajni pantografu	

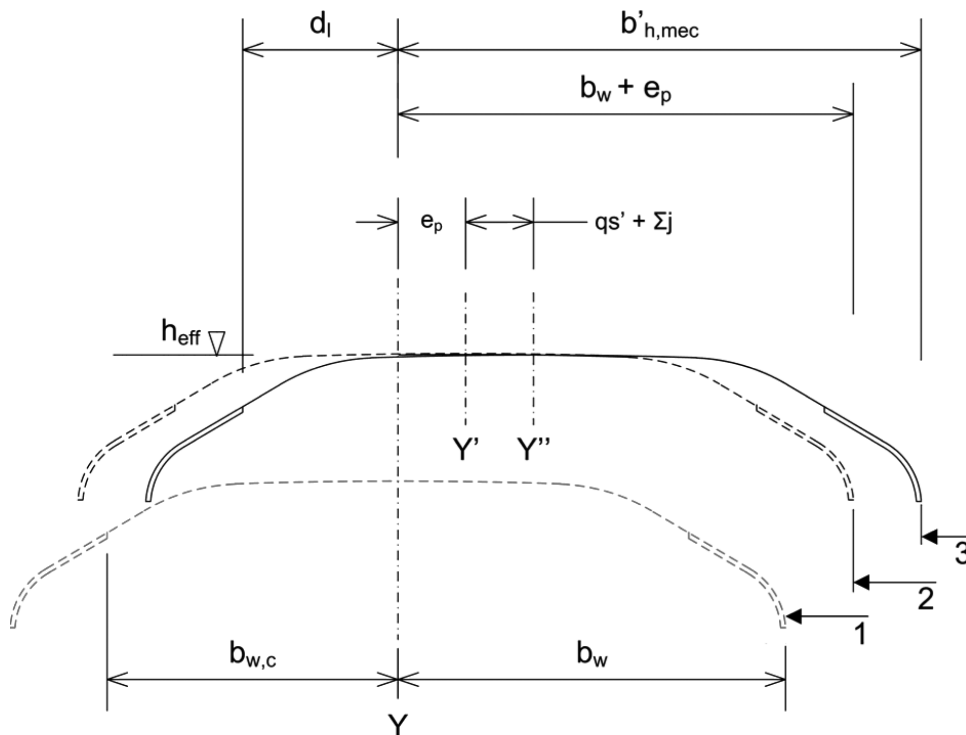
Litera „a”: w indeksie dolnym: dotyczy zewnętrznej strony łuku

Litera „i”: w indeksie dolnym: dotyczy wewnętrznej strony łuku

E.1.4. Zasady podstawowe

Rysunek E.1

Skrajnie pantografu



Objaśnienie:

Y: Oś toru

Y': Oś pantografu – do celów uzyskania profilu odniesienia zapewniającego swobodny przejazd

Y'': Oś pantografu – do celów uzyskania mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu

1: Profil pantografu

2: Profil odniesienia zapewniający swobodny przejazd

3: Mechaniczna skrajnia kinematyczna

Skrajnia pantografu jest zachowana jedynie w przypadku gdy jednocześnie zachowana jest skrajnia mechaniczna oraz elektryczna:

- Profil referencyjny zapewniający swobodny przejazd obejmuje długość ślizgacza odbiorczego pantografu oraz kołysanie boczne pantografu e_p , aż do wartości przechyłki referencyjnej lub niedoboru przechyłki.
- Przeszkody pod napięciem oraz przeszkody izolowane powinny pozostawać poza skrajnią mechaniczną.
- Przeszkody niez izolowane (uziemione lub o potencjale innym niż potencjał sieci jezdnej) powinny pozostawać zarówno poza skrajnią mechaniczną, jak i elektryczną.

Na rysunku E.1 przedstawiono mechaniczne skrajnie pantografu.

E.2. Wyznaczanie mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu

E.2.1. Wyznaczanie szerokości skrajni mechanicznej

E.2.1.1. Zakres

Szerokość skrajni pantografu wyznacza się przede wszystkim w oparciu o długość oraz przemieszczenia rozpatrywanego pantografu. Przy przemieszczeniach poprzecznych, oprócz zjawisk szczególnych występują zjawiska podobne do tych związanych ze skrajnią budowli.

Skrajnię pantografu rozpatruje się na następujących wysokościach:

— Górna wysokość kontrolna h'_o .

— Dolna wysokość kontrolna h'_u .

Można uznać, że między obiema tymi wysokościami szerokość skrajni zmienia się w sposób liniowy.

Różne parametry przedstawiono na rysunku E.2.

E.2.1.2. Metoda obliczeń

Szerokość skrajni pantografu wyznacza się w oparciu o sumę parametrów określonych poniżej. W przypadku linii, na której kursują pojazdy stosujące różne pantografy, należy wziąć pod uwagę szerokość maksymalną.

W przypadku dolnego punktu kontrolnego o $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

W przypadku górnego punktu kontrolnego o $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

UWAGA: litery i/a w indeksie dolnym = wewnętrzna/zewnętrzna strona łuku.

Dla dowolnej wysokości pośredniej h , szerokość wyznacza się w drodze interpolacji:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

E.2.1.3. Połowa długości b_w ślizgacza pantografu

Połowa długości b_w ślizgacza pantografu zależy od typu stosowanego pantografu. Profile pantografu, jakie należy rozważyć, zostały określone w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, punkt 4.2.8.2.9.2.

E.2.1.4. Kołysanie boczne pantografu e_p

Kołysanie boczne zależy przede wszystkim od następujących zjawisk:

— Luz $q + w$ w łożyskach osiowych oraz między wózkiem a pudłem.

— Stopień pochylenia pudła uwzględniony przez pojazd (zależny od szczególnej podatności s_0 , przechyłki referencyjnej D'_0 oraz niedoboru przechyłki referencyjnej I'_0).

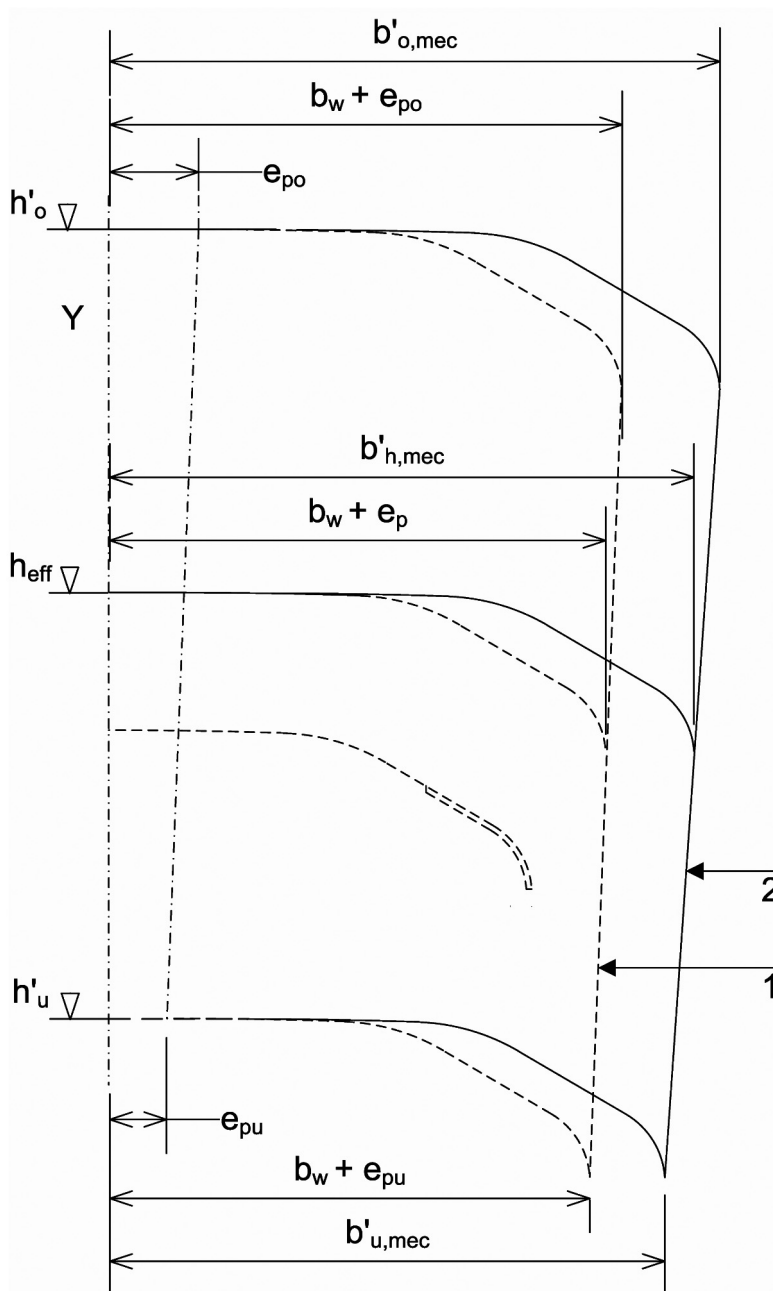
— Tolerancja montażowa ϑ pantografu na dachu.

— Podatność poprzeczna τ urządzenia mocującego na dachu.

— Rozważana wysokość h' .

Rysunek E.2

Wyznaczanie szerokości mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu na różnych wysokościach



Objaśnienie:

Y: Linia środkowa toru

1: Profil odniesienia zapewniający swobodny przejazd

2: Mechaniczna skrajnia kinematyczna pantografu

E.2.1.5. Dodatkowa przestrzeń

Skrajnia pantografu zapewnia określoną, dodatkową przestrzeń. W przypadku standardowej szerokości toru stosuje się następujący wzór:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

W przypadku innych szerokości toru zastosowanie mają przepisy krajowe.

E.2.1.6. Wpływ przesunięć quasi-statycznych

Ponieważ pantograf jest zamontowany na dachu, wpływ przesunięć quasi-statycznych odgrywa istotną rolę przy obliczaniu skrajni pantografu. Wpływ ten oblicza się w oparciu o szczególną podatność s_0 , przechyłkę referencyjną D'_0 oraz niedobór przechyłki referencyjnej I_0 :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

UWAGA Pantografy są zazwyczaj montowane na dachu elektrycznego pojazdu trakcyjnego, którego podatność referencyjna s_0 jest na ogół mniejsza niż podatność referencyjna skrajni przeszkody s_0 .

E.2.1.7. Dozwolone odchylenia

Zgodnie z definicją skrajni należy uwzględnić następujące zjawiska:

- asymetrycznie rozłożony ładunek,
- poprzeczne przemieszczenie toru między dwoma następującymi po sobie działaniami w zakresie utrzymania,
- różnicę w zakresie przechyłki występującą między dwoma następującymi po sobie działaniami w zakresie utrzymania,
- wahania generowane z powodu nierówności toru.

Suma wymienionych powyżej dozwolonych odchyżeń jest oznaczona symbolem Σ_j .

E.2.2. Wyznaczanie wysokości skrajni mechanicznej

Wysokość skrajni wyznacza się w oparciu o wysokość statyczną h_{cc} przewodu jezdnego w rozważanym lokalnym punkcie. Należy uwzględnić następujące parametry:

- Uniesienie f_s przewodu jezdnego spowodowane siłą nacisku pantografu. Wartość f_s zależy od typu sieci jezdnej, dlatego też wyznacza ją zarządca infrastruktury zgodnie z punktem 4.2.16.
- Uniesienie ślizgacza pantografu spowodowane przekrzywieniem ślizgacza pantografu wywołanym przez zygzakowate przesunięcie punktu styku oraz zużycie nakładki odbiorczej $f_{ws} + f_{wa}$. Dopuszczalną wartość f_{ws} przedstawiono w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych, natomiast f_{wa} zależy od wymagań dotyczących utrzymania.

Wysokość skrajni mechanicznej określa się w oparciu o następujący wzór:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

E.3. Parametry odniesienia

Parametry odnoszące się do mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu oraz do wyznaczania maksymalnego poprzecznego odchylenia przewodu jezdnego są następujące:

- l – stosownie do szerokości toru
- $s_0 = 0,225$
- $h_{c0} = 0,5$ m
- $I_0 = 0,066$ m a $D_0 = 0,066$ m
- $h'_0 = 6,500$ m a $h'_u = 5,000$ m

E.4. Obliczenie maksymalnego poprzecznego odchylenia przewodu jezdnego

Maksymalne odchylenie poprzeczne przewodu jezdnego oblicza się biorąc pod uwagę całkowite przemieszczenie pantografu względem nominalnego położenia toru oraz odcinek przewodzący (albo długość roboczą w przypadku pantografów bez nabieżników wykonanych z materiału przewodzącego), w sposób następujący:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – wartość określona w punkcie 4.2.8.2.9.1 oraz 4.2.8.2.9.2 TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” dla kolei konwencjonalnych

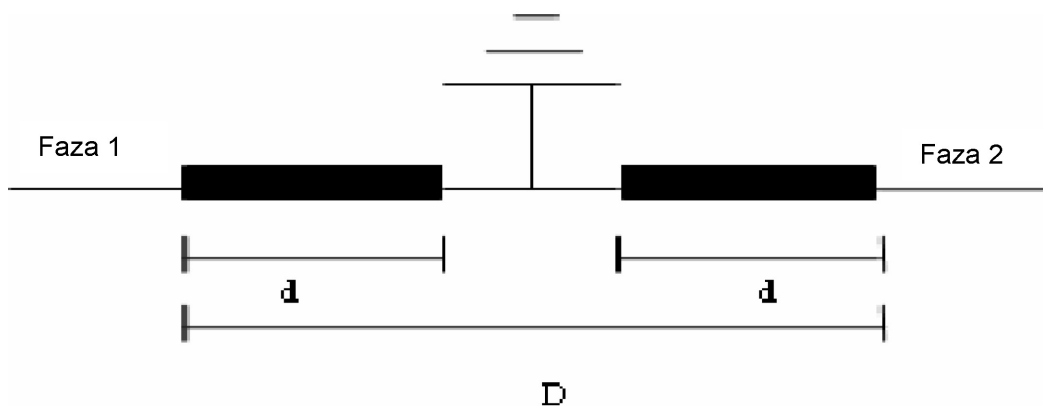
ZAŁĄCZNIK F

ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE SEKCJI SEPARACJI FAZ I SYSTEMÓW

Konstrukcje sekcji separacji faz zostały opisane w normie EN 50367:2006, w załączniku A.1.3 (długa sekcja neutralna) oraz w załączniku A.1.5 (podzielona sekcja neutralna – wspólne bieżnie można zastąpić podwójnymi izolatorami sekcijnymi), lub opisane na rysunku F.1 lub F.2.

Rysunek F.1

Sekcja separacyjna z izolatorami sekcijnymi



W przypadku konstrukcji pokazanej na rysunku F.1 sekcje neutralne (d) można utworzyć z izolatorów sekcyjnych, przy czym wymiary są następujące:

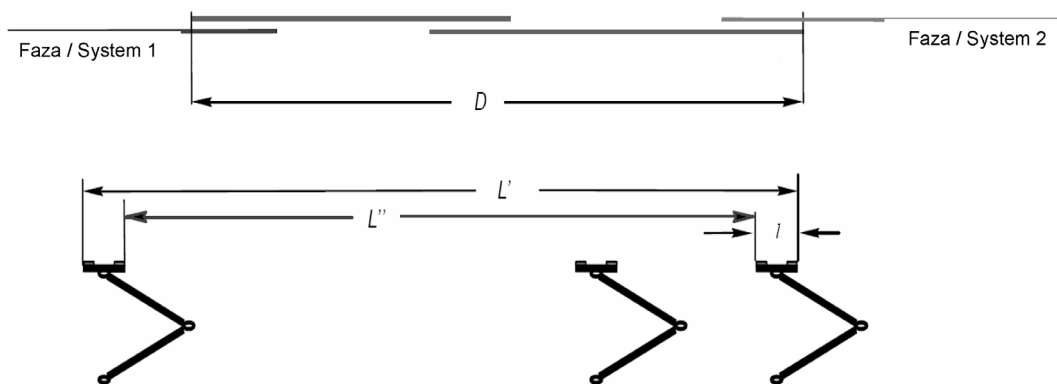
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Taka niewielka długość zapewnia, że stopień prawdopodobieństwa zatrzymania się pociągu w strefie separacji faz nie wymaga odpowiednich środków do jego ponownego uruchomienia.

Długość d należy określić odpowiednio do napięcia systemu zasilania, maksymalnej prędkości na linii oraz maksymalnej szerokości pantografu.

Rysunek F.2

Podzielona sekcja neutralna



$$\text{Warunki: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Odległość obejmująca trzy sąsiadujące pantografy musi być większa niż 80 m (L'). W tym przedziale środkowy pantograf może być umieszczony w dowolnym położeniu. W zależności od minimalnego rozstawu między dwoma sąsiadującymi działającymi pantografami zarządca infrastruktury określa maksymalną eksploatacyjną prędkość pociągu. Pomiędzy używanymi pantografami nie może istnieć żadne połączenie elektryczne.

ZAŁĄCZNIK G

WSPÓŁCZYNNIK MOCY

W niniejszym załączniku omówiono jedynie indukcyjny współczynnik mocy i pobór mocy w zakresie napięć od $U_{\min 1}$ do $U_{\max 1}$ określonym w normie EN 50163.

W tabeli G.1 przedstawiono całkowity indukcyjny współczynnik mocy λ pociągu. Przy obliczaniu λ uwzględnia się jedynie składową podstawową napięcia na pantografie.

Tabela G.1

Całkowity indukcyjny współczynnik mocy λ pociągu

Chwilowa moc pociągu P na pantografie MW	Linie TSI kategorii I i II dla kolei dużych prędkości (b)	Linie TSI kategorii III, IV, V, VI, VII oraz linie klasyczne
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	a	a

W stacjach rozrządowych lub elektrowozowniach współczynnik mocy dla podstawowej harmonicznej powinien wynosić $\geq 0,8$ (UWAGA 1) przy zachowaniu następujących warunków: podczas postoju pociągu zasilanie urządzeń trakcyjnych jest wyłączone, wszystkie układy pomocnicze pracują, a pobierana moc czynna jest większa niż 200 kW.

Całkowitą średnią wartość λ dla przejazdu pociągu, włącznie z postojami, oblicza się na podstawie energii czynnej W_P (MWh) i energii bierniej W_Q (MVarh), uzyskanej z symulacji komputerowej przejazdu pociągu lub zmierzonej w rzeczywistym pociągu.

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_P}\right)^2}}$$

a W celu regulacji całkowitego współczynnika mocy dla obciążenia dodatkowego pociągu na etapach jazdy z rozpedu całkowita średnia wartość λ (dla trakcji i wyposażenia dodatkowego) określona symulacyjnie i/lub podczas pomiaru powinna być większa niż 0,85 podczas całego przejazdu zgodnie z rozkładem jazdy (typowy przejazd między dwiema stacjami, z uwzględnieniem przystanków kolejowych).

b ma zastosowanie do pociągów zgodnych z TSI „Tabor” dla kolei dużych prędkości.

W czasie hamowania odzyskowego dopuszcza się swobodne obniżanie indukcyjnego współczynnika mocy w celu utrzymania napięcia w obrębie wartości granicznych.

UWAGA 1: Wartości współczynnika mocy większe niż 0,8 spowodują poprawę wyników ekonomicznych eksploatacji dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na urządzenia stacyjne.

UWAGA 2: na liniach kategorii od III do VII, w przypadku taboru istniejącego przed opublikowaniem niniejszej TSI, zarządca infrastruktury może nałożyć warunki, np. ekonomiczne, eksploatacyjne, dotyczące ograniczenia mocy, co ma na celu dopuszczenie interoperacyjnych pociągów o wartościach współczynnika mocy mniejszych niż wartość określona w tabeli G.1.

ZAŁĄCZNIK H

ZABEZPIECZENIA ELEKTRYCZNE: OTWARCIE GŁÓWNEGO WYŁĄCZNIKA

Tabela H.1

Działanie wyłączników w przypadku wystąpienia wewnętrznej usterki zespołu trakcyjnego

System zasilania energią	Gdy wystąpi jakakolwiek wewnętrzna usterka zespołu trakcyjnego Kolejność otwarcia:	
	Wyłącznik podstacji zasilającej	Wyłącznik zespołu trakcyjnego
Prąd przemienny AC 25 000 V–50 Hz	Otwarcie natychmiastowe ^(a)	Otwarcie natychmiastowe
Prąd przemienny (AC) 15 000 V–16,7 Hz	Otwarcie natychmiastowe ^(a)	Strona pierwotna transformatora: Otwieranie musi następować etapowo ^(b) Strona wtórna transformatora: Otwarcie natychmiastowe
Prąd stały (DC) 750 V, 1 500 V i 3 000 V	Otwarcie natychmiastowe ^(a)	Otwarcie natychmiastowe

^(a) W przypadku wysokich wartości prądów zwarcia otwarcie wyłącznika powinno być bardzo szybkie. W miarę możliwości powinien zadziałać wyłącznik pojazdu trakcyjnego, co być może pozwoli uniknąć otwarcia wyłącznika podstacji.

^(b) Jeżeli pozwala na to zdolność wyłączania wyłącznika, otwarcie powinno być natychmiastowe. Następnie, o ile istnieje taka możliwość, powinien zadziałać wyłącznik pojazdu trakcyjnego, co być może pozwoli uniknąć otwarcia wyłącznika podstacji.

UWAGA 1: Nowe i zmodernizowane pojazdy trakcyjne powinny być wyposażone w bardzo szybkie wyłączniki, będące w stanie przerwać maksymalny prąd zwarcia w najkrótszym możliwym czasie.

UWAGA 2: Otwarcie natychmiastowe oznacza, że w przypadku wysokiej wartości prądu zwarcia wyłącznik podstacji lub pociągu powinien zadziałać bez zamierzonego opóźnienia. Jeżeli nie zadziała zabezpieczenie pierwszego stopnia, po upływie ok. 300 ms zadziała wyłącznik, pełniący rolę zabezpieczenia drugiego stopnia (rezerwowe zabezpieczenie ochronne). W przypadku zabezpieczenia pierwszego stopnia i zgodnie z obecnymi rozwiązaniami technicznymi, poniżej podano dla celów informacyjnych czas trwania największej wartości prądu zwarcia płynącego przez wyłącznik podstacji:

W przypadku systemu prądu przemiennego (AC) 15 000 V–16,7 Hz -> 100 ms

W przypadku systemu prądu przemiennego (AC) 25 000 V–50 Hz -> 80 ms

W przypadku systemu prądu stałego (DC) 750 V, 1 500 V i 3 000 V -> od 20 do 60 ms

ZAŁĄCZNIK I

WYKAZ NORM ODNIESIENIA

Tabela I.1

Wykaz norm odniesienia

Nr	Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wersja	Uwzględnione podstawowe parametry
1	EN 50119	Zastosowania kolejowe – Urządzenia stosowane – Sieć jezdna górna trakcji elektrycznej	2009	Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju (4.2.6), Wysokość przewodu jezdnego (4.2.13.1), Różnice w zakresie wysokości przewodu jezdnego (4.2.13.2), Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (4.2.16), Sekcje separacji systemów (4.2.20), Zabezpieczenia systemu sieci jezdnej (4.7.3)
2	EN 50122-1	Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacjonarne –Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień	1997	Zabezpieczenia w podstacjach i kabinach sekcyjnych (4.7.2), Zabezpieczenia systemu sieci jezdnej (4.7.3), Zabezpieczenia sieci powrotnej (4.7.4)
3	EN 50122-2	Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacjonarne –Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego	1998	Sekcje separacji systemów (4.2.20)
4	EN 50149	Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne – Trakcja elektryczna –Profilowane druty jezdne z miedzi i jej stopów	2001	Materiał przewodu jezdnego (4.2.18)
5	EN 50317	Zastosowania kolejowe – Systemy odbioru prądu – Wymagania dotyczące walidacji wyników pomiarów oddziaływania dynamicznego pomiędzy pantografem a siecią jezdnią górną	2002	Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (4.2.16)
6	EN 50318	Zastosowania kolejowe – Systemy odbioru prądu – Walidacja symulacji oddziaływania dynamicznego pomiędzy pantografem a siecią jezdnią górną	2002	Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (4.2.16)

Nr	Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wersja	Uwzględnione podstawowe parametry
7	EN 50367	Zastosowania kolejowe – Systemy odbioru prądu – Kryteria techniczne dotyczące wzajemnego oddziaływania między pantografem a siecią jezdnią górną (w celu uzyskania wolnego dostępu)	2006	Obciążalność prądowa systemów DC dla pociągów na postoju (4.2.6), Średnia siła nacisku (4.2.15), Sekcje separacji faz (4.2.19)
8	EN 50388	Zastosowania kolejowe – Zasilanie energią a tabor – Kryteria techniczne dotyczące koordynacji zasilania energią (podstacja) z taborem w celu uzyskania interoperacyjności	2005	Parametry dotyczące możliwości systemu zasilania (4.2.4), Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych (4.2.8), Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów AC (4.2.9), Sekcje separacji faz (4.2.19)
9	EN 50163	Zastosowania kolejowe –Napięcie zasilania systemów trakcyjnych	2004	Napięcie i częstotliwość (4.2.3)

ZAŁĄCZNIK J

SŁOWNICZEK

Definiowane pojęcie	Skrót	Definicja	Źródło/odniesienie
System sieci jezdnej		System rozdzielający energię elektryczną do pociągów znajdujących się na szlaku kolejowym i przekazujący ją do pociągów za pośrednictwem odbieraków prądu	
Siła nacisku		Skierowana pionowo siła przykładana przez pantograf do sieci jezdnej	EN 50367:2006
Uniesienie przewodu jezdneho		Skierowane pionowo przesunięcie przewodu jezdneho ku górze wywołane siłą przykładaną przez pantograf	EN 50119:2009
Odbierak prądu		Wyposażenie zamontowane na pojeździe, którego zadaniem jest odbiór prądu z przewodu jezdneho lub szyny zasilającej	IEC 60050-811, definicja 811-32-01
Skrajnia		Zbiór zasad obejmujących kontur odniesienia oraz powiązane z nim zasady dokonywania obliczeń, umożliwiające wyznaczenie zewnętrznych wymiarów pojazdu oraz przestrzeni, jaką należy zapewnić w obrębie infrastruktury UWAGA: W zależności od zastosowanej metody obliczeń skrajnia będzie statyczna, kinematyczna lub dynamiczna	
Odchylenie poprzeczne		Boczne odchylenie przewodu jezdneho pod wpływem wiatru bocznego o maksymalnej sile	
Przejazd kolejowy		Umieszczone na tym samym poziomie skrzyżowanie drogi z jednym lub większą liczbą torów kolejowych	
Prędkość na linii		Maksymalna prędkość mierzona w kilometrach na godzinę, dla której zaprojektowano daną linię	
Plan utrzymania		Zbiór dokumentów określających procedury utrzymania infrastruktury, przyjęty przez zarządcę infrastruktury	
Średnia siła nacisku		Średnia statystyczna wartość siły nacisku	EN 50367:2006
Średnie napięcie użytkowe pociągu		Napięcie określające pociąg wzorcowy i umożliwiające ilościowe określenie oddziaływania na jego parametry pracy	EN 50388:2005
Średnie napięcie użytkowe strefy		Napięcie wskazujące jakość systemu zasilania energią w danej strefie geograficznej w czasie szczytowych okresów w rozkładzie jazdy	EN 50388:2005
Minimalna wysokość przewodu jezdneho		Minimalna wartość wysokości przewodu jezdneho na długości odcinka naprężenia, która ma zapewnić uniknięcie wyładowań łukowych między jednym lub większą liczbą przewodów jezdnych a pojazdami we wszelkich warunkach	
Nominalna wysokość przewodu jezdneho		Nominalna wartość wysokości przewodu jezdneho na wsporniku w warunkach normalnych	EN 50367:2006

Definiowane pojęcie	Skrót	Definicja	Źródło/odniesienie
Napięcie znamionowe		Wartość wyznaczona dla systemu zasilania	EN 50163:2004
Normalny ruch		Ruch pociągów zgodnie z rozkładem jazdy	
Sieć jezdna		Sieć jezdna umieszczona nad górną granicą skrajni pojazdu (lub obok niej), która doprowadza do pojazdów energię elektryczną za pośrednictwem zamontowanego na dachu urządzenia do odbioru prądu	IEC 60050-811-33-02
Kontur odniesienia		Kontur powiązany z każdą skrajnią, przedstawiający kształt przekroju poprzecznego i wykorzystywany jako podstawa do opracowywania zasad wymiarowania infrastruktury i pojazdu	
Sieć powrotna		Wszelkie elementy przewodzące, które tworzą przewidywaną drogę powrotną dla prądu trakcyjnego oraz prądu płynącego w warunkach awaryjnych	EN 50122-1:1997
Nacisk statyczny		Średnia wartość pionowo skierowanej siły wywieranej oddolnie przez ślizgacz pantografu na sieć jezdna i spowodowanej przez urządzenie unoszące pantograf w momencie, gdy pantograf jest uniesiony, a pojazd znajduje się na postoju	EN 50367:2006