

32002D0733

L 245/280

DZIENNIK URZĘDOWY WSPÓLNOT EUROPEJSKICH

12.9.2002

DECYZJA KOMISJI**z dnia 30 maja 2002 r.****dotycząca specyfikacji technicznej dla zapewnienia interoperacyjności podsystemu energetycznego transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości, o którym mowa w art. 6 ust. 1 dyrektywy 96/48/WE***(notyfikowany jako dokument nr C(2002) 1949)***(Tekst mający znaczenie dla EOG)**

(2002/733/WE)

KOMISJA WSPÓLNOT EUROPEJSKICH,

uwzględniając Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską,

uwzględniając dyrektywę Rady 96/48/WE z dnia 23 lipca 1996 r. w sprawie interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości ⁽¹⁾, w szczególności jej art. 6 ust. 1,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Zgodnie z art. 2 lit. c) dyrektywy 96/48/WE, transeuropejski system kolei dużych prędkości został podzielony na podsystemy strukturalne lub funkcjonalne. Podsystemy te opisano w załączniku II do dyrektywy.
- (2) Zgodnie z art. 5 ust. 1 dyrektywy, dla każdego podsystemu obowiązuje techniczna specyfikacja interoperacyjności (TSI).
- (3) Zgodnie z art. 6 ust. 1 dyrektywy, projekt TSI przygotowuje wspólny organ przedstawicielski.
- (4) Komitet, na mocy art. 21 dyrektywy 96/48/WE, wyznaczył Europejskie Stowarzyszenie na rzecz Interoperacyjności Kolei (AEIF) jako wspólny organ przedstawicielski, zgodnie z art. 2 lit. h) dyrektywy.
- (5) AEIF uzyskało mandat na przygotowanie projektu TSI dla podsystemu energetycznego zgodnie z art. 6 ust. 1 dyrektywy. Mandat ten ustanowiono zgodnie z procedurą ustanowioną w art. 21 ust. 2 dyrektywy.
- (6) AEIF przygotowało projekt TSI, włącznie z raportem wstępnym zawierającym analizę kosztów i zysków, jak przewidziano w art. 6 ust. 3 dyrektywy.
- (7) W ramach Komitetu powołanego dyrektywą przedstawiciele Państw Członkowskich rozpatrzyli projekt TSI w świetle raportu wstępnego.

- (8) Jak wyszczególniono w art. 1 dyrektywy 96/48/WE, warunki osiągnięcia interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości dotyczą projektowania, konstrukcji, modernizacji i działania infrastruktury oraz taboru, wpływających na funkcjonowanie systemu wdrażanego do eksploatacji po dniu wejścia w życie dyrektywy. Ze względu na infrastrukturę i tabor eksploatowane w chwili wejścia w życie niniejszej TSI, TSI należy stosować, poczynawszy od etapu planowania prac nad daną infrastrukturą. Stopień zastosowania TSI będzie jednak różny, zależnie od zakresu przewidywanych prac oraz kosztów i korzyści płynących z wprowadzenia planowanych rozwiązań. Aby tego typu częściowe przedsięwzięcia spełniały warunki osiągnięcia pełnej interoperacyjności, muszą być podporządkowane spójnej strategii wdrażania. W tym kontekście należy wprowadzić rozróżnienie między wymianą związaną z modernizacją, odnowieniem lub konserwacją.

- (9) Uznaje się, że dyrektywa 96/48/WE oraz TSI nie mają zastosowania do wymiany związanej z odnowieniem lub konserwacją. W przypadku odnowienia wskazane jest jednak stosowanie TSI — jak ma to miejsce w przypadku TSI dla konwencjonalnych sieci kolei objętych dyrektywą 2001/16/WE. Państwom Członkowskim proponuje się, by w razie braku obowiązujących wymogów i uwzględniając zakres prac związanych z odnowieniem stosowały TSI, jeśli jest to możliwe, do wymiany związanej z odnowieniem lub konserwacją.

- (10) TSI będąca przedmiotem niniejszej decyzji w swej obecnej wersji obejmuje cechy charakterystyczne dla systemów kolei dużych prędkości; zasadniczo nie odnosi się do aspektów wspólnych dla systemów kolei dużych prędkości i konwencjonalnych. Zagadnienia interoperacyjności tych ostatnich są przedmiotem innej dyrektywy ⁽²⁾. Mając na uwadze, że weryfikacja interoperacyjności musi odbywać się w odniesieniu do TSI, zgodnie z art. 16 ust. 2 dyrektywy 96/48/WE, w okresie przejściowym od opublikowania tej decyzji do opublikowania decyzji określających TSI dla kolei konwencjonalnych konieczne jest

⁽¹⁾ Dz.U. L 235 z 17.9.1996, str. 6.⁽²⁾ Dyrektywa 2001/16/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 marca 2001 r. w sprawie interoperacyjności transeuropejskiej sieci kolei konwencjonalnych (Dz.U. L 110 z 20.4.2001, str. 1).

dodatkowo, oprócz dołączonych TSI, ustalenie warunków, jakich należy przestrzegać. Dlatego konieczne jest informowanie przez każde Państwo Członkowskie innych Państw Członkowskich oraz Komisji o stosownych krajowych przepisach technicznych obowiązujących w zakresie osiągnięcia interoperacyjności i spełniania zasadniczych wymogów dyrektywy 96/48/WE. Ponadto, jako że przepisy te mają charakter krajowy, konieczne jest informowanie przez każde Państwo Członkowskie innych Państw Członkowskich oraz Komisji o organach powołanych do przeprowadzania procedury oceny zgodności lub dopuszczenia do użytkowania, jak również procedur kontrolnych stosowanych do weryfikacji interoperacyjności podsystemów w rozumieniu art. 16 ust. 2 dyrektywy 96/48/WE. W przypadku tych przepisów krajowych Państwa Członkowskie stosują w jak najszerszym zakresie zasady i kryteria przewidziane w dyrektywie 96/48/WE, dotyczące realizacji art. 16 ust. 2. Odnosnie organów pełniących obowiązki związane z owymi procedurami, Państwa Członkowskie w jak największym zakresie korzystają z organów wskazanych w art. 20 dyrektywy 96/48/WE. Komisja przeprowadzi analizę tych informacji (przepisów krajowych, procedur, organów odpowiedzialnych za wdrażanie procedur, okresu obowiązywania tych procedur) oraz, w uzasadnionych przypadkach, omówi z Komitetem konieczność przedsięwzięcia jakichkolwiek środków.

- (11) TSI będąca przedmiotem niniejszej decyzji nie nakłada obowiązku wykorzystania określonych technologii lub rozwiązań technicznych, z wyjątkiem sytuacji, w których jest to absolutnie niezbędne do zapewnienia interoperacyjności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości.

- (12) TSI będąca przedmiotem niniejszej decyzji bazuje na wiedzy najlepszych specjalistów, posiadanej w chwili przygotowywania odpowiednich projektów. Wskutek rozwoju technicznego lub wymagań społecznych konieczne może być wprowadzenie do niniejszej TSI poprawek lub uzupełnień. W miarę potrzeb procedura rewizji lub aktualizacji wszczynana będzie zgodnie z art. 6 ust. 2 dyrektywy 96/48/WE.

- (13) W niektórych przypadkach stanowiąca przedmiot niniejszej decyzji TSI dopuszcza wybór różnych rozwiązań umożliwiając zastosowanie ostatecznych lub przejściowych rozwiązań dotyczących interoperacyjności, które są zgodne z istniejącym stanem. Dodatkowo dyrektywa 96/48/WE stanowi o specjalnych środkach wdrażania w określonych, szczególnych przypadkach. Ponadto w przypadkach przewidzianych w art. 7 dyrektywy, należy zezwolić Państwom Członkowskim na niewprowadzanie pewnych specyfikacji technicznych. Dlatego konieczne jest, by Państwa Członkowskie zapewniły opublikowanie i coroczną aktualizację spisu taboru. Spisy te przedstawiają

podstawowe charakterystyki krajowej infrastruktury i taboru (np. główne parametry) oraz ich zgodność z charakterystykami zapisanymi w stosownych TSI. W tym celu będąca przedmiotem niniejszej decyzji TSI szczegółowo określa, jakie informacje muszą pojawić się w spisie.

- (14) Zastosowanie TSI będącej przedmiotem niniejszej decyzji musi uwzględniać specyficzne kryteria dotyczące technicznej i funkcjonalnej zgodności między infrastrukturą a taborem, jakie mają zostać wprowadzone do eksploatacji, oraz siecią, w której mają zostać zintegrowane. Owe wymagania zgodności są przedmiotem złożonych technicznych i ekonomicznych analiz sporządzanych indywidualnie dla każdego zagadnienia. Analizy powinny uwzględniać:
- elementy łączące różne podsystemy określone w dyrektywie 96/48/WE,
 - różne kategorie linii i taboru określone w owej dyrektywie oraz
 - warunki techniczne i funkcjonalne w istniejącej sieci.

Dlatego zasadnicze znaczenie ma ustalenie strategii wdrożenia TSI stanowiącej przedmiot niniejszej decyzji. Strategia powinna wskazywać etapy techniczne przejścia z warunków aktualnej sieci do stanu jej interoperacyjności.

- (15) Przepisy niniejszej decyzji są zgodne z opinią Komitetu przedstawioną w dyrektywie 96/48/WE,

PRZYMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

Artykuł 1

TSI dotycząca podsystemu „energetycznego” transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości, o którym mowa w art. 6 ust. 1 dyrektywy 96/48/WE, zostaje niniejszym przyjęta przez Komisję. TSI przedstawiono w Załączniku do niniejszej decyzji. TSI znajduje pełne zastosowanie do infrastruktury i taboru w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości zdefiniowanym w załączniku I do dyrektywy 96/48/WE, z uwzględnieniem art. 2 i 3 poniżej.

Artykuł 2

1. Ze względu na zagadnienia wspólne dla sieci konwencjonalnej i kolei dużych prędkości, nieujęte w załączonej TSI, warunkami jakie należy spełnić w celu weryfikacji interoperacyjności w rozumieniu art. 16 ust. 2 dyrektywy 96/48/WE są odpowiednie przepisy techniczne obowiązujące w Państwie Członkowskim dopuszczającym do eksploatacji podsystem, którego dotyczy niniejsza decyzja.

2. Każde Państwo Członkowskie w ciągu sześciu miesięcy od notyfikacji niniejszej decyzji podaje do wiadomości innych Państw Członkowskich oraz Komisji:

- spis mających zastosowanie przepisów technicznych wymienionych w art. 2 ust. 1,
- procedury oceny zgodności oraz kontroli, jakie należy zastosować ze względu na zastosowanie owych przepisów,
- organy wyznaczone do przeprowadzenia takich procedur oceny zgodności oraz kontrolnych.

Artykuł 3

1. Do celów niniejszego artykułu:

- „modernizacja” oznacza główne prace mające na celu modyfikację podsystemu lub części podsystemu i prowadzące do zmiany parametrów pracy podsystemu,
- „odnowienie” oznacza główne prace mające na celu wymianę podsystemu lub części podsystemu i nieprowadzące do zmiany parametrów pracy podsystemu,
- „wymiana związana z konserwacją” oznacza zastąpienie elementów częściami o takiej samej funkcji i parametrach pracy w ramach planowanej lub związanej z naprawą konserwacji.

2. W przypadku modernizacji podmiot zamawiający przedkłada dokumenty opisujące projekt zainteresowanemu Państwu Członkowskiemu. Państwo Członkowskie sprawdza dokumenty oraz, uwzględniając strategię wdrażania z rozdziału 7 dołączonej TSI, podejmuje w miarę potrzeby decyzję, czy skala prac wymaga nowego zezwolenia na wprowadzenie do eksploatacji na mocy art. 14 dyrektywy 96/48/WE. Takie zezwolenie na wprowadzenie do eksploatacji jest konieczne w każdym przypadku gdy planowane prace mogą w sposób rzeczywisty wpłynąć na poziom bezpieczeństwa.

W przypadku gdy na mocy art. 14 dyrektywy 96/48/WE konieczne jest nowe zezwolenie na wprowadzenie do eksploata-

cji, Państwo Członkowskie decyduje, czy:

- a) przedsięwzięcie obejmuje pełne zastosowanie TSI, w takim przypadku podsystem jest przedmiotem procedury weryfikacji WE z dyrektywy 96/48/WE, albo
- b) pełne zastosowanie TSI nie jest jeszcze możliwe. W takim przypadku podsystem nie jest w pełni zgodny z TSI, zaś procedura weryfikacji WE zgodna z dyrektywą 96/48/WE dotyczy jedynie częściowo stosowanej TSI.

W tych dwóch przypadkach Państwo Członkowskie dostarcza Komitetowi informacji, przygotowując na mocy dyrektywy 96/48/WE stosowne dokumenty zawierające stosowane części TSI oraz osiągnięty stopień interoperacyjności.

3. W przypadku odnowienia i wymiany związanej z konserwacją, stosowanie dołączonej TSI jest dobrowolne.

Artykuł 4

Stosowne części zalecenia Komisji 2001/290/WE ⁽¹⁾ w sprawie podstawowych parametrów transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości przestają obowiązywać z datą wejścia w życie dołączonej TSI.

Artykuł 5

Dołączona TSI wchodzi w życie sześć miesięcy po notyfikacji niniejszej decyzji.

Artykuł 6

Niniejsza decyzja skierowana jest do Państw Członkowskich.

Sporządzono w Brukseli, dnia 30 maja 2002 r.

W imieniu Komisji

Loyola DE PALACIO

Wiceprzewodnicząca

ZAŁĄCZNIK

**TECHNICZNA SPECYFIKACJA INTEROPERACYJNOŚCI DOTYCZĄCA PODSYSTEMU
ENERGETYCZNEGO**

	„Strona
1. WPROWADZENIE	295
1.1. ZAKRES TECHNICZNY	295
1.2. ZAKRES GEOGRAFICZNY	295
1.3. ZAWARTOŚĆ NINIEJSZEJ TSI	295
2. DEFINICJA/ZAKRES PODSYSTEMU	296
2.1. ZAKRES	296
2.2. DEFINICJA PODSYSTEMU	296
2.2.1. System elektroenergetyczny	296
2.2.2. Napowietrzna linia jezdna i pantograf	297
2.2.3. Współpraca linii napowietrznej i pantografu.....	297
2.2.4. Granica między liniami szybkimi i innymi liniami	297
2.3. POŁĄCZENIA Z INNYMI PODSYSTEMAMI ORAZ W RAMACH PODSYSTEMU	297
2.3.1. Wprowadzenie	297
2.3.2. Połączenia dotyczące systemu elektroenergetycznego	297
2.3.3. Połączenia dotyczące wyposażenia napowietrznych linii jezdnych i pantografów	298
2.3.4. Połączenia dotyczące współpracy napowietrznej linii jezdnej i pantografu	298
3. WYMOGI ZASADNICZE	298
3.1. ZGODNOŚĆ Z WYMOGAMI ZASADNICZYMI	298
3.2. ASPEKTY WYMOGÓW ZASADNICZYCH	298
3.3. OKREŚLONE ASPEKTY PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO	298
3.3.1. Bezpieczeństwo	298
3.3.2. Niezawodność, dostępność i łatwość konserwacji.....	299
3.3.3. Zdrowie	299
3.3.4. Ochrona środowiska	300
3.3.5. Kompatybilność techniczna	300
3.4. WERYFIKACJA ZGODNOŚCI.....	301

4.	OPIS PODSYSTEMU	301
4.1.	PODSTAWOWE PARAMETRY PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO	301
4.1.1.	Napięcie i częstotliwość	301
4.1.2.	Linie napowietrzne i pantografy	301
4.2.	INTERFEJSY PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO	303
4.2.1.	Spis interfejsów	303
4.2.2.	Charakterystyczne dane interfejsów	304
4.2.3.	Przepisy regulacyjne i eksploatacyjne	307
4.3.	OKREŚLONE PARAMETRY PRACY	309
4.3.1.	Parametry pracy systemu zasilania energią elektryczną, podstacji i słupów	309
4.3.2.	Parametry pracy napowietrznych linii jezdnych	311
4.3.3.	Granice między liniami szybkimi a innymi liniami	313
5.	ELEMENTY INTEROPERACYJNE	313
5.1.	UWAGI OGÓLNE	313
5.2.	DEFINICJE ELEMENTÓW INTEROPERACYJNYCH	314
5.3.	CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW	314
5.3.1.	Napowietrzna linia jezdną	314
5.3.2.	Pantograf	316
5.3.3.	Nakładki stykowe	318
6.	OCENA ZGODNOŚCI I/LUB DOPUSZCZENIA DO UŻYTKOWANIA	319
6.1.	ELEMENTY INTEROPERACYJNE	319
6.1.1.	Procedury i moduły oceny	319
6.1.2.	Stosowanie modułów	319
6.2.	PODSYSTEM ENERGETYCZNY	319
6.2.1.	Procedury i moduły oceny	319
6.2.2.	Stosowanie modułów	320
7.	WDRAŻANIE ENERGETYCZNEJ TSI	320
7.1.	ZASTOSOWANIE NINIEJSZEJ TSI DO LINII SZYBKICH I TABORU WPROWADZANYCH DO EKSPLOATACJI	320
7.2.	STOSOWANIE NINIEJSZEJ TSI DO LINII SZYBKICH I TABORU JUŻ EKSPLOATOWANYCH	320
7.3.	PRZYPADKI SZCZEGÓLNE	321
7.3.1.	Szczególne warunki w sieci austriackiej	321
7.3.2.	Szczególne warunki w sieci belgijskiej (przypadek T1)	322
7.3.3.	Szczególne warunki w sieci niemieckiej (przypadek P)	322
7.3.4.	Szczególne warunki w sieci hiszpańskiej (przypadek P)	322
7.3.5.	Szczególne warunki w sieci francuskiej	322
7.3.6.	Szczególne warunki w sieci brytyjskiej	323

7.3.7.	Szczególne warunki w sieci włoskiej	323
7.3.8.	Szczególne warunki w sieci Irlandii i Irlandii Północnej (przypadki P)	324
7.3.9.	Szczególne warunki w sieci szwedzkiej (przypadek P)	324
7.3.10.	Szczególne warunki w sieci fińskiej (przypadek P)	324
ZAŁĄCZNIK A	PROCEDURY OCENY (MODUŁY)	325
ZAŁĄCZNIK B	OCENA ELEMENTÓW INTEROPERACYJNYCH	338
ZAŁĄCZNIK C	OCENA PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO	341
ZAŁĄCZNIK D	SPIS INFRASTRUKTURY, INFORMACJA O PODSYSTEMIE ENERGETYCZNYM	342
ZAŁĄCZNIK E	KOORDYNACJA ELEKTRYCZNYCH PODSTACJI ZABEZPIECZAJĄCYCH/JEDNOSTEK TRAKCYJNYCH	343
ZAŁĄCZNIK F	TYP LINII	345
ZAŁĄCZNIK G	WSPÓŁCZYNNIK MOCY POCIĄGU	347
ZAŁĄCZNIK H	WYPOSAŻENIE LINII NAPOWIETRZNYCH, GEOMETRIA WSPÓŁPRACY LINII NAPOWIETRZNYCH I PANTOGRAFU, SIECI PRĄDU PRZEMIENNEGO	349
ZAŁĄCZNIK J	WYPOSAŻENIE LINII NAPOWIETRZNYCH, GEOMETRIA WSPÓŁPRACY LINII NAPOWIETRZNYCH I PANTOGRAFÓW, SIECI PRĄDU STAŁEGO	353
ZAŁĄCZNIK K	HAMOWANIE ODZYSKOWE	355
ZAŁĄCZNIK L	NAPIĘCIE NA PANTOGRAFIE (WSKAŹNIK JAKOŚCI ZASILANIA ENERGIA)	356
ZAŁĄCZNIK M	PRÓBY I WERYFIKACJA NAKŁADEK STYKOWYCH	360
ZAŁĄCZNIK N	NAPIĘCIE I CZĘSTOTLIWOŚĆ SYSTEMÓW TRAKCYJNYCH	362
ZAŁĄCZNIK O	OGRANICZENIE MAKSYMALNEGO POBORU MOCY	365
ZAŁĄCZNIK P	CHARAKTERYSTYKI HARMONICZNE I ODNOŚNE PRZEPIĘCIA NAPOWIETRZNEJ LINII JEZDNEJ	367
ZAŁĄCZNIK Q	DYNAMICZNE ODDZIAŁYWANIE POMIĘDZY PANTOGRAFEM A NAPOWIETRZNĄ LINIĄ JEZDĄ	374"

1. WPROWADZENIE**1.1. Zakres techniczny**

Niniejsza TSI dotyczy podsystemu energetycznego, który jest jednym z podsystemów wymienionych w załączniku II ust. 1 do dyrektywy 96/48/WE.

Niniejsza TSI jest częścią zestawu sześciu TSI, obejmujących wszystkie osiem podsystemów zdefiniowanych w dyrektywie. W odnośnych TSI przedstawiono specyfikacje dotyczące podsystemów „użytkownika” i „otoczenia”, które są niezbędne do zapewnienia interoperacyjności transeuropejskiej sieci kolei w sprawie podstawowych parametrów transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości, zgodnie z wymogami zasadniczymi.

Więcej informacji o podsystemie energetycznym podano w rozdziale 2.

1.2. Zakres geograficzny

Geograficzny zakres niniejszej TSI obejmuje transeuropejski system kolei dużych prędkości, zgodnie z opisem w załączniku I do dyrektywy 96/48/WE.

W szczególności należy odnieść się do linii sieci kolei transeuropejskiej opisanych 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 lub we wszelkich uaktualnieniach tej samej decyzji stanowiących rezultat nowelizacji przewidzianej w jej art. 21.

1.3. Zawartość niniejszej TSI

Zgodnie z art. 5 ust. 3 oraz załącznikiem I ust. 1 lit. b) do dyrektywy 96/48/WE, niniejsza TSI:

- a) określa zasadnicze wymagania stawiane podsystemom i ich interfejsom (rozdział 3);
- b) ustanawia podstawowe parametry opisane w załączniku II ust. 3 do niniejszej dyrektywy, które są niezbędne do spełnienia wymogów zasadniczych (rozdział 4);
- c) ustanawia warunki jakie należy spełnić w celu osiągnięcia określonych parametrów pracy dla każdej z następujących kategorii linii (rozdział 4):
 - kategoria I: specjalnie zbudowane szybkie linie przystosowane do prędkości równej lub przekraczającej 250 km/godz.,
 - kategoria II: specjalnie zmodernizowane szybkie linie przystosowane do prędkości rzędu 200 km/godz.,
 - kategoria III: specjalnie zmodernizowane szybkie linie posiadające szczególne cechy wynikające z ograniczeń topograficznych, powodowanych ukształtowaniem terenu lub urbanistycznych, na których prędkość należy dostosować odrębnie w każdym przypadku;
- d) ustanawia zasady wdrażania w określonych przypadkach szczególnych (rozdział 7);
- e) określa elementy interoperacyjne i interfejsy, jakie muszą zostać objęte europejskimi specyfikacjami, włącznie z normami europejskimi, niezbędne w celu osiągnięcia interoperacyjności w ramach transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości przy jednoczesnym spełnieniu wymogów zasadniczych (rozdział 5);
- f) określa w każdym z rozważanych przypadków, które z modułów zdefiniowanych w decyzji 93/465/EWG lub, jeśli stosowne, które specjalne procedury należy wykorzystać w celu oceny zgodności lub dopuszczenia do użytkowania elementów interoperacyjnych, jak również weryfikacji „WE” podsystemów (rozdział 6).

2. DEFINICJA/ZAKRES PODSYSTEMU

2.1. Zakres

Podsystem energetyczny w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości obejmuje wszelkie urządzenia stacjonarne mające zapewnić, zgodnie z wymogami zasadniczymi, zasilanie pociągów z jednofazowej lub trójfazowej sieci wysokiego napięcia.

Podsystem energetyczny składa się z:

- podstacji: strona pierwotna podłączona jest do sieci wysokiego napięcia umożliwiając transformację wysokiego napięcia na napięcie i/lub przekształcenie na system zasilania, które są odpowiednie dla pociągów. Strona wtórna podstacji połączona jest z napowietrzną linią jezdnią,
- punktów sekcjonowania: wyposażenie elektryczne rozmieszczone między podstacjami w celu zasilania i równoległego połączenia linii jezdnych oraz zapewnienia zabezpieczenia, izolacji, zasilania pomocniczego oraz kompensacji,
- napowietrznych linii jezdnych: napowietrzne linie jezdne rozdzielają energię do pociągów znajdujących się w trasie i przekazują ją do pociągu za pośrednictwem pantografów. Napowietrzna linia jezdna jest również wyposażona w ręcznie lub zdalnie sterowane odłączniki, wymagane w celu odizolowania sekcji lub grup napowietrznych linii jezdnych stosownie do potrzeb eksploatacyjnych. Do linii jezdnych należą również wszelkiego rodzaju linie zasilające,
- obwód powrotny prądu: prąd z sieci jezdnej płynie poprzez szyny, które są bezpośrednio lub pośrednio połączone z ziemią, oraz przewody powrotne, powracając do podstacji. Dlatego w rozważanym zakresie obwód powrotny prądu stanowi część podsystemu energetycznego,
- pantograf: mimo że pantografy są montowane na jeżdżącym taborze, są one ważnymi urządzeniami, których poprawne funkcjonowanie jest bezpośrednio związane z napowietrzną linią jezdnią. Dlatego pantograf jest traktowany jako część podsystemu energetycznego.

Z interoperacyjnością transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości związane są następujące zagadnienia w podsystemie energetycznym:

- system elektroenergetyczny,
- napowietrzne linie jezdne i pantografy,
- współpraca pantografów i wyposażenia linii napowietrznej,
- granice między liniami szybkimi, liniami zmodernizowanymi oraz liniami łączącymi.

2.2. Definicja podsystemu

2.2.1. System elektroenergetyczny

Podobnie jak w przypadku wszystkich urządzeń elektrycznych, zespół trakcyjny jest zaprojektowany tak, by działać prawidłowo, gdy do jego zacisków, które stanowią pantografy i koła dopływa prąd o nominalnym napięciu i nominalnej częstotliwości. W celu zagwarantowania przewidywanych osiągnięć pociągu należy zdefiniować zakres zmian oraz dopuszczalne wartości tych parametrów.

Pociągi szybkie wymagają odpowiednio dużej mocy. Dlatego w celu doprowadzenia zasilania przy jak najmniejszych stratach, konieczne jest zwiększenie napięcia w systemie zasilania oraz obniżenie prądu powodującego wzrost strat rezystancyjnych. System zasilania energią należy zaprojektować tak, by każdy pociąg był zasilany odpowiednim prądem. Dlatego z punktu widzenia parametrów pracy, istotnymi zagadnieniami są: pobór mocy przez każdy pociąg oraz harmonogram eksploatacyjny.

W nowoczesnych pociągach stosowane jest hamowanie odzyskowe pozwalające na przesłanie energii z powrotem do sieci zasilającej w celu ograniczenia całkowitego poboru mocy. Dlatego system zasilania energią powinien być przystosowany również do hamowania odzyskowego.

W każdym układzie elektrycznym mogą wystąpić zwarcia oraz inne usterki. System elektroenergetyczny powinien być zaprojektowany tak, by podsystem sterujący niezwłocznie wykrywał te usterki i uruchamiał mechanizmy pozwalające zlikwidować prąd zwarcia oraz odizolować uszkodzoną część obwodu. Po zaistnieniu tego typu sytuacji system elektroenergetyczny musi mieć możliwość jak najszybszego przywrócenia zasilania wszelkich instalacji w celu wznowienia funkcjonowania.

2.2.2. **Napowietrzna linia jezdna i pantograf**

Z punktu widzenia interoperacyjności ważnym zagadnieniem jest geometria wyposażenia napowietrznej linii jezdnej i pantografów. Spośród geometrycznych parametrów współpracy należy określić wysokość linii jezdnej ponad szynami, przemieszczenie poprzeczne w nieruchomym powietrzu oraz pod naporem wiatru, jak również siłę nacisku. Dla pantografu podstawowe znaczenie ma geometria ślizgacza odbieraka, gwarantująca poprawną współpracę z linią jezdnią z uwzględnieniem możliwego kołysania bocznego pojazdów.

2.2.3. **Współpraca linii napowietrznej i pantografu**

Ponieważ w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości występują wysokie prędkości, współpraca napowietrznej linii jezdnej i pantografu stanowi bardzo ważne zagadnienie dotyczące zapewnienia niezawodnego przesyłu energii niewprowadzającego nadmiernych zakłóceń do instalacji kolejowych i otoczenia. Ta współpraca zależy głównie od:

- obciążeń statycznych i aerodynamicznych zależnych od rodzaju nakładki stykowej pantografu oraz konstrukcji pantografów,
- właściwego doboru materiału nakładki stykowej do przewodu jezdnego uwzględniającego ograniczenie zużycia tych elementów,
- zachowania dynamicznego i wpływu na jakość odbioru energii elektrycznej oraz zapewnienie ciągłego, nieprzerwanego zasilania energią elektryczną bez zakłóceń,
- zabezpieczenia pantografu i wyposażenia napowietrznej linii jezdnej na wypadek złamania listwy odbiorczej pantografu,
- liczby używanych pantografów oraz odległości między nimi mających istotny wpływ na jakość odbioru, ponieważ każdy pantograf może zakłócać pracę innych na tym samym przewodzie jezdny.

2.2.4. **Granica między liniami szybkimi i innymi liniami**

Szybkie linie muszą być połączone z liniami zmodernizowanymi lub liniami łączącymi. Rozmieszczenie granic pomiędzy tego typu liniami ma wpływ na system zasilania energią elektryczną oraz system linii jezdnej i dlatego stanowi zagadnienie uwzględnione w energetycznej TSI.

2.3. **Połączenia z innymi podsystemami oraz w ramach podsystemu**

2.3.1. **Wprowadzenie**

Podsystem energetyczny ma wiele połączeń z innymi podsystemami w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości w celu osiągnięcia wymaganego poziomu interoperacyjności. Połączeń tych dotyczą definicje powiązań oraz kryteria parametrów pracy.

2.3.2. **Połączenia dotyczące systemu elektroenergetycznego**

- Napięcie i częstotliwość oraz ich dopuszczalne zakresy są powiązane z podsystemem taboru.
- Zainstalowana moc linii oraz określony współczynnik mocy określają parametry pracy interoperacyjnej systemu kolei dużych prędkości i są powiązane z podsystemem taboru.
- Hamowanie odzyskowe ogranicza pobór mocy i jest powiązane z podsystemem taboru.
- Elektryczne urządzenia stacyjne oraz pokładowe wyposażenie trakcyjne należy zabezpieczyć przed zwarciami odpowiednimi urządzeniami w podstacjach. Uruchomienie wyłączników w podstacjach i w pociągach musi być skoordynowane; dlatego zabezpieczenie elektryczne jest powiązane z podsystemem taboru.
- Elektryczna interferencja i emisje harmoniczne są powiązane z podsystemami taboru oraz kontrolno-decyzyjnym i sygnalizacji.

2.3.3. **Połączenia dotyczące wyposażenia napowietrznych linii jezdnych i pantografów**

- W przypadku szybkich linii należy zwrócić szczególną uwagę na wysokość prowadzenia przewodu jezdnych w celu zapobieżenia nadmiernemu zużyciu przewodu jezdnych. Wysokość prowadzenia przewodu jezdnych jest powiązana z podsystemami infrastruktury i taboru.
- Aby podczas pokonywania granicy pomiędzy systemami elektroenergetycznymi nie było konieczne stosowanie różnicujących układów mostkujących, należy określić liczbę i rozmieszczenie pantografów na pociągach. Są one powiązane z podsystemem taboru.
- Możliwe kołysanie poprzeczne pojazdów i pantografów jest powiązane z podsystemami taboru i infrastruktury.

2.3.4. **Połączenia dotyczące współpracy napowietrznej linii jezdnej i pantografu**

- Jakość odbioru energii zależy od liczby używanych pantografów i ich rozstawu. Rozmieszczenie pantografów jest powiązane z podsystemem taboru.

3. **WYMOGI ZASADNICZE**

3.1. **Zgodność z wymogami zasadniczymi**

Zgodnie z art. 4 ust. 1 dyrektywy 96/48/WE, transeuropejski system kolei dużych prędkości, jego podsystemy i elementy interoperacyjne spełniają wymogi zasadnicze przedstawione w sposób ogólny w załączniku III do dyrektywy.

3.2. **Aspekty wymogów zasadniczych**

Wymogi zasadnicze dotyczą:

- bezpieczeństwa,
- niezawodności i dostępności,
- zdrowia,
- ochrony środowiska,
- kompatybilności technicznej.

Zgodnie z dyrektywą 96/48/WE, wymogi zasadnicze mogą mieć ogólne zastosowanie do całego transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości lub być charakterystyczne dla każdego podsystemu i jego elementów składowych.

3.3. **Określone aspekty podsystemu energetycznego**

3.3.1. **Bezpieczeństwo**

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE, wymogi zasadnicze dla podsystemu energetycznego w zakresie bezpieczeństwa są następujące.

- 1.1.1. *Projektowanie, konstrukcja lub montaż, konserwacja i monitorowanie elementów kluczowych dla bezpieczeństwa, a zwłaszcza elementów związanych z ruchem pociągu, muszą gwarantować bezpieczeństwo na poziomie odpowiadającym celom określonym dla sieci, również z uwzględnieniem określonych sytuacji awaryjnych.*
- 1.1.2. *Parametry związane z kontaktem koło/szyna muszą spełniać warunki stabilności niezbędne do zagwarantowania bezpiecznego ruchu z maksymalną dozwoloną prędkością.*
- 1.1.3. *Użyte elementy muszą wytrzymać wszelkie normalne lub wyjątkowe obciążenia w okresie ich eksploatacji. Dotyczące bezpieczeństwa następstwa każdej przypadkowej usterki należy ograniczać, stosując odpowiednie rozwiązania.*

1.1.4. Konstrukcję urządzeń stacjonarnych i taboru oraz dobór wykorzystywanych materiałów należy ukierunkować na ograniczanie powstawania i rozprzestrzeniania się ognia i dymu oraz ich skutków w razie pożaru.

1.1.5. Wszelkie urządzenia przeznaczone do obsługi przez użytkowników muszą być zaprojektowane tak, by nie zmniejszać poziomu ich bezpieczeństwa w razie przewidywanego użycia w sposób niezgodny z załączonymi instrukcjami.

Aspekty wymienione w 1.1.2 i 1.1.5 nie obowiązują w ramach podsystemu energetycznego.

W celu spełnienia powyższych wymogów zasadniczych 1.1.1, 1.1.3 i 1.1.4, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.2.2.2, 4.2.3.3, 4.3.1.2, 4.3.1.8, 4.3.2.1, 4.3.2.2 i 4.3.2.4 rozdziału 4 oraz używane elementy interoperacyjne były zgodne z wymogami określonymi w pkt 5.3.1.1, 5.3.2.1, 5.3.2.4 i 5.3.3.2 rozdziału 5. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziałów 4 i 5.

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE następujące wymogi zasadnicze odnoszące się do bezpieczeństwa w szczególny sposób dotyczą podsystemu energetycznego:

2.2.1. *Funkcjonowanie systemów zasilania nie może wpływać na poziom bezpieczeństwa szybkich pociągów ani osób (użytkowników, personelu obsługi, zamieszkujących tereny w pobliżu toru oraz osób trzecich).*

W celu spełnienia powyższego wymogu zasadniczego 2.2.1, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3, 4.2.2.7, 4.2.2.9, 4.3.1.2, 4.3.1.5, 4.3.1.7, 4.3.2.1, 4.3.2.2 i 4.3.2.4 rozdziału 4 oraz używane elementy interoperacyjne były zgodne z wymogami określonymi w pkt 5.3.1.1 rozdziału 5. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziałów 4 i 5.

3.3.2. **Niezawodność, dostępność i łatwość konserwacji**

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE, wymogi zasadnicze dla podsystemu energetycznego w zakresie niezawodności, dostępności i łatwości konserwacji są następujące.

1.2. *Monitorowanie i konserwację elementów stałych lub ruchomych należy organizować, przeprowadzać i oceniać ilościowo w sposób umożliwiający utrzymanie ich funkcjonowania w przewidzianych warunkach.*

W celu spełnienia wymogu zasadniczego 1.2, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.3.1.9 i 4.3.2.6 rozdziału 4. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziału 4.

3.3.3. **Zdrowie**

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE, wymogi zasadnicze dla podsystemu energetycznego w zakresie zdrowia są następujące.

1.3.1. *W pociągach i infrastrukturze kolejowej nie wolno stosować materiałów mogących, ze względu na sposób ich użycia, stanowić zagrożenie dla zdrowia osób mających do nich dostęp.*

1.3.2. *Materiały te muszą być wybierane, rozmieszczane i wykorzystywane w taki sposób, aby ograniczyć emisję szkodliwych i niebezpiecznych oparów lub gazów, zwłaszcza w razie pożaru.*

W celu spełnienia wymogów zasadniczych 1.3.1 i 1.3.2, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.2.2.2, 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.3.1.2, 4.3.1.8, 4.3.1.10, 4.3.2.2 i 4.3.2.4 rozdziału 4 oraz używane elementy interoperacyjne były zgodne z wymogami określonymi w pkt 5.3.3.2 rozdziału 5. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziałów 4 i 5.

3.3.4. **Ochrona środowiska**

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE, wymogi zasadnicze dla podsystemu energetycznego w zakresie ochrony środowiska są następujące.

1.4.1. *Następstwa dla środowiska naturalnego wynikające z uruchomienia i działania systemu transeuropejskiej kolei dużych prędkości należy ocenić i uwzględnić na etapie projektowania systemu, zgodnie z obowiązującymi przepisami Wspólnoty.*

1.4.2. *Materiały używane w pociągach i infrastrukturze muszą zapobiegać emisji oparów lub gazów szkodliwych i niebezpiecznych dla środowiska, zwłaszcza w razie pożaru.*

1.4.3. *Systemy taboru i zasilania energią elektryczną muszą być zaprojektowane i wytworzone w taki sposób, by spełniać warunki elektromagnetycznej kompatybilności z wyposażeniem instalacji oraz publicznymi lub prywatnymi sieciami, których funkcjonowanie mogłyby zakłócać.*

Aspekty wymienione w 1.4.2 nie obowiązują w ramach podsystemu energetycznego.

W celu spełnienia wymogów zasadniczych 1.4.1 i 1.4.3, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.2.3.2, 4.2.3.3 i 4.3.1.5 rozdziału 4. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziału 4.

Następujący wymóg zasadniczy dotyczący ochrony środowiska zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE w szczególny sposób dotyczy podsystemu energetycznego:

2.2.2. *Wpływ funkcjonowania systemów zasilania energią elektryczną na środowisko naturalne nie może przekraczać określonych granic.*

W celu spełnienia wymogu zasadniczego 2.2.2, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.2.3.2 i 4.3.1.5 rozdziału 4. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziału 4.

3.3.5. **Kompatybilność techniczna**

Zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE, wymogi zasadnicze dla podsystemu energetycznego w zakresie kompatybilności technicznej są następujące.

1.5. *Charakterystyki techniczne infrastruktury i urządzeń stacjonarnych muszą być kompatybilne wzajemnie oraz z charakterystykami pociągów w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości.*

Jeżeli dostosowanie do tych charakterystyk okaże się trudne na pewnych odcinkach sieci, można stosować rozwiązania tymczasowe, zapewniające kompatybilność w przyszłości.

W celu spełnienia wymogu zasadniczego 1.5, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.1.1, 4.1.2, 4.2.2.1, 4.2.2.3, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6, 4.2.2.7, 4.2.2.8, 4.2.2.9, 4.2.2.10, 4.2.2.11, 4.2.2.12, 4.3.1.1, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.2.1, 4.3.2.3, 4.3.2.5 i 4.3.3 rozdziału 4 oraz używane elementy interoperacyjne były zgodne z wymogami określonymi w pkt 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.8, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4, 5.3.2.5, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.3.2.9, 5.3.3.1, 5.3.3.2, 5.3.3.3 i 5.3.3.4 rozdziału 5. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziałów 4 i 5.

Następujące wymogi zasadnicze dotyczące bezpieczeństwa zgodnie z załącznikiem III do dyrektywy 96/48/WE w szczególny sposób dotyczą podsystemu energetycznego.

2.2.3. *Systemy zasilania energią elektryczną używane w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości muszą:*

- umożliwiać pociągom osiągnięcie parametrów pracy na określonym poziomie,
- być kompatybilne z urządzeniami odbiorczymi zamontowanymi na pociągach.

W celu spełnienia wymogu zasadniczego 2.2.3, podsystem energetyczny należy projektować i budować tak, by spełnione były wymogi określone w pkt 4.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3, 4.3.1.1, 4.3.1.3, 4.3.2.1, 4.3.2.3 i 4.3.2.5 rozdziału 4 oraz używane elementy interoperacyjne były zgodne z wymogami określonymi w pkt 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.4, 5.3.2.1, 5.3.2.5, 5.3.3.1 i 5.3.3.5 rozdziału 5. Wymogi zasadnicze są spełnione, jeśli zostanie potwierdzona zgodność z przepisami rozdziałów 4 i 5.

3.4. Weryfikacja zgodności

Zgodność podsystemu energetycznego i jego elementów składowych z wymogami zasadniczymi jest weryfikowana zgodnie z przepisami dyrektywy 96/48/WE i specyfikacji przedstawionej w rozdziale 6 oraz związanych z nim załącznikach A–C niniejszej TSI.

4. OPIS PODSYSTEMU

System transeuropejskiej kolei dużych prędkości, którego dotyczy dyrektywa 96/48/WE i którego częścią jest podsystem energetyczny, jest zintegrowanym systemem wymagającym weryfikacji podstawowych parametrów, interfejsów oraz parametrów pracy, zwłaszcza w celu zapewnienia, że system jest interoperacyjny oraz że spełnione są wymogi zasadnicze.

4.1. Podstawowe parametry podsystemu energetycznego

4.1.1. Napięcie i częstotliwość

Usługi kolejowe wymagają standaryzacji wartości napięcia i częstotliwości przyjętych dla interoperacyjności. W tabeli 4.1 wymieniono stosowane napięcia i częstotliwości zależnie od kategorii olinii.

Tabela 4.1

Napięcia i częstotliwości

Napięcie i częstotliwość	Kategoria linii		
	Linie łączące	Linie zmodernizowane	Linie szybkie
Prąd przemienny 25 kV 50 Hz	X	X	X
Prąd przemienny 15 kV 16,7 Hz	X	X	(¹)
Prąd stały 3 kV	X	X	(²)
Prąd stały 1,5 kV	X	X	—

(¹) W państwach z sieciami elektrycznymi obecnie zasilanymi prądem przemiennym 15 kV 16,7 Hz ten system może być stosowany w nowych liniach. Ten sam system można również wykorzystywać w przyległych państwach, jeśli jest to ekonomicznie uzasadnione.

(²) Zasilanie prądem stałym 3 kV może być stosowane we Włoszech i Hiszpanii w istniejących liniach oraz na odcinkach nowych linii gdzie uzyskiwane są prędkości 250 km/godz., jeśli z zastosowaniem zasilania prądem przemiennym 25 kV 50 Hz związane byłoby ryzyko zakłócania naziemnego i pokładowego wyposażenia sygnalizacyjnego istniejących linii umiejscowionych w pobliżu nowej linii.

Napięcie na zaciskach podstacji i na pantografie powinno być zgodne z załącznikiem N do niniejszej TSI. Częstotliwość prądu powinna być zgodna z załącznikiem N do niniejszej TSI. Napięcie i częstotliwości zostaną zdefiniowane w spisie infrastruktury (załącznik D do niniejszej TSI). Ocena zgodności – patrz załącznik N.4.

4.1.2. Linie napowietrzne i pantografy

W przyszłości na liniach szybkich, zmodernizowanych i łączących powinien występować tylko jeden rodzaj odbieraków prądu stosowany we wszystkich pociągach jeżdżących na tych liniach. W celu wdrożenia tego rozwiązania, we wszystkich w przyszłości stosowanych szybkich pociągach będą używane pantografy ze ślizgaczem 1 600 mm. Wszystkie nowo zbudowane elementy wyposażenia napowietrznych linii jezdnych prądu przemiennego linii szybkich powinny być zgodne z, odpowiednio, punktami 4.1.2.1 i 4.1.2.3. Dotyczy to również zmodernizowanych i łączących linii zasilanych prądem przemiennym i prądem stałym.

4.1.2.1 Geometria napowietrznych linii jezdnych w sieciach prądu przemiennego

Wysokość prowadzenia przewodu jezdnego nad szynami, nachylenie przewodu jezdnego w stosunku do toru oraz poprzeczne przemieszczenie przewodu jezdnego pod naporem wiatru bocznego są podporządkowane warunkom interoperacyjności sieci szybkiej. Dopuszczalne wartości podano w tabeli 4.2.

Tabela 4.2

Geometria napowietrznych linii jezdnych w sieciach prądu przemiennego

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące	Linie zmodyfikowane	Linie szybkie
1	Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego (mm)	Między 5 000 i 5 750 ⁽¹⁾ , ⁽²⁾ , ⁽³⁾	Między 5 000 i 5 500 ⁽¹⁾ , ⁽³⁾	5 080 lub 5 300 ⁽³⁾
2	Dopuszczalne nachylenie przewodu jezdnego w stosunku do toru oraz zmienność nachylenia	EN 50119, wersja 2001, pkt 5.2.8.2		Nie dopuszcza się planowanego nachylenia
3	Dopuszczalne przemieszczenie poprzeczne przewodu jezdnego pod naporem wiatru bocznego (mm) ⁽³⁾	≤400		

⁽¹⁾ Dla linii łączących obsługujących mieszany ruch towarowy i pasażerski, w przypadku eksploatacji wagonów z ponadwymiarową skrajnią, wysokość prowadzenia przewodu jezdnego może być większa, pod warunkiem że pantograf jest przystosowany do poboru prądu o określonej jakości, zaś zakres roboczy pantografu jest wystarczający, jak wyszczególniono w pkt 5.3.2.5.

⁽²⁾ Na skrzyżowaniach jednopoziomowych wysokość prowadzenia przewodu jezdnego jest projektowana zgodnie z dyrektywami krajowymi.

⁽³⁾ Brana pod uwagę wysokość prowadzenia przewodu jezdnego oraz prędkość wiatru zostanie zdefiniowana w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

Geometria napowietrznych linii jezdnych powinna spełniać wymagania ustanowione w załączniku H.3.1 do niniejszej TSI.

4.1.2.2. *Geometria napowietrznych linii jezdnych w sieciach prądu stałego*

Dane do określenia geometrii napowietrznej linii jezdnej w sieciach prądu stałego w interoperacyjnym transeuropejskim systemie kolei zostały określone w tabeli 4.3.

Tabela 4.3

Geometria napowietrznych linii jezdnych w sieciach prądu stałego

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące	Linie zmodernizowane
1	Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego (mm)	Między 5 000 i 5 600 ⁽¹⁾ , ⁽²⁾ , ⁽³⁾ , ⁽⁴⁾	Między 5 000 i 5 500 ⁽³⁾ , ⁽⁴⁾
2	Dopuszczalne nachylenie przewodu jezdnego w stosunku do toru oraz zmienność nachylenia	EN 50119, wersja 2001, pkt 5.2.8.2	
3	Dopuszczalne przemieszczenie poprzeczne przewodu jezdnego pod naporem wiatru bocznego (mm) ⁽⁴⁾	≤400	

⁽¹⁾ Dla linii łączących obsługujących mieszany ruch towarowy i pasażerski w przypadku eksploatacji wagonów z ponadwymiarową skrajnią, wysokość prowadzenia przewodu jezdnego może być większa, pod warunkiem że pantograf jest przystosowany do poboru prądu o określonej jakości, zaś zakres roboczy pantografu jest wystarczający, jak wyszczególniono w pkt 5.3.2.5.

⁽²⁾ Na skrzyżowaniach jednopoziomowych wysokość prowadzenia przewodu jezdnego jest projektowana zgodnie z dyrektywami krajowymi.

⁽³⁾ Na określonych w przypisie 2 do tabeli 4.1 liniach we Włoszech wysokość prowadzenia przewodu jezdnego wynosi między 5 000 i 5 300 mm. Inne wartości dotyczą innych typów linii.

⁽⁴⁾ Brana pod uwagę wysokość prowadzenia przewodu jezdnego oraz prędkość wiatru zostanie zdefiniowana w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

Geometria napowietrznych linii jezdnych powinna spełniać wymagania ustanowione w załączniku (J.3.1) do niniejszej TSI.

4.1.2.3. *Geometria ślizgacza pantografu*

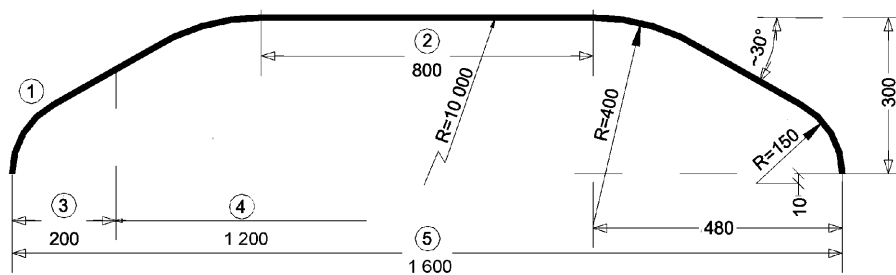
W celu zapewnienia interoperacyjności zdefiniowano szerokość i zakres roboczy ślizgacza pantografu, szerokość nakładek stykowych oraz profil ślizgacza. W tabeli 4.4 określono dane dla rodzajów sieci: prądu przemiennego i prądu stałego. Profil ślizgacza pantografu przedstawiono na rys. 4.1.

Tabela 4.4

Geometria ślizgacza pantografu dla sieci prądu przemiennego i prądu stałego

Nr	Wyszczególnienie	Wszystkie kategorie linii
1	Szerokość ślizgacza pantografu (mm)	1 600
2	Profil ślizgacza pantografu	Patrz rysunek 4.1
3	Inne wymagania dotyczące sieci prądu przemiennego	Patrz załącznik H.3.2 do niniejszej TSI
4	Inne wymagania dotyczące sieci prądu stałego	Patrz załącznik J.3.2 do niniejszej TSI

Rys. 4.1

Profil ślizgacza pantografu

- 1 Nabieżnik wykonany z materiału izolacyjnego
- 2 Minimalna długość nakładek stykowych
- 3 Długość zakończenia
- 4 Część robocza ślizgacza odbieraka
- 5 Szerokość ślizgacza odbieraka

4.2. Interfejsy podsystemu energetycznego**4.2.1. Spis interfejsów****4.2.1.1. Interfejsy z infrastrukturą**

- Skrajnie
- Zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym (uziemiaenie i łączenie)

4.2.1.2. Interfejsy z urządzeniami kontrolno-decyzyjnymi i sygnalizacją

- Prąd sinusoidalny, wpływ na sygnalizację i telekomunikację wewnętrzną
- Sygnały kontrolne niezbędne w sekcji separacji faz i systemów

4.2.1.3. Interfejsy z taborem

- Dynamiczna obwiednia pojazdu
- Ograniczenie maksymalnego poboru mocy
- Prąd podczas postoju
- Napięcie i częstotliwość
- Koordynacja zabezpieczenia elektrycznego
- Rozmieszczenie pantografów
- Przejazd przez sekcje separacji faz
- Przejazd przez sekcje separacji systemów
- Regulacja siły nacisku pantografu

4.2.1.4. Kryteria parametrów technicznych wspólne z taborem kolejowym

- Wskaźnik mocy
- Hamowanie odzyskowe
- Charakterystyki harmoniczne i zależne od nich przepięcia napowietrznej linii jezdnej

4.2.2. **Charakterystyczne dane interfejsów**

4.2.2.1. Skrajnie

Skrajnie infrastruktury muszą uwzględniać przestrzeń niezbędną do przejścia pantografów w kontakcie z wyposażeniem napowietrznej linii jezdnej i instalacji samego wyposażenia linii jezdnej. Wymiary tuneli i innych budowli muszą być wzajemnie kompatybilne z geometrią wyposażenia linii napowietrznej oraz dynamiczną obwiednią pantografu. (Dynamiczną obwiednię pantografu określono w załączniku H pkt 3.6 do niniejszej TSI). Przestrzeń niezbędną do instalacji wyposażenia linii jezdnej przewiduje podmiot orzekający. Ocenę zgodności należy przeprowadzić w ramach oceny podsystemu infrastruktury.

4.2.2.2. Uziemienie i łączenie, zabezpieczenie przed porażeniem elektrycznym

Podsystem infrastruktury powinien obejmować ogólne systemy uziemienia wzdłuż trasy, zgodnie z wymogami zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym określonymi w EN 50 122-1. Zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym w trakcie eksploatacji oraz w warunkach wystąpienia awarii dokonuje się, ograniczając napięcia dotykowe do akceptowalnych wartości granicznych określonych w EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 7. W celu wykazania zgodności z wymaganiami należy przedstawić wyniki badań prowadzonych przez podmiot orzekający oraz odpowiednie specjalne zalecenia. Ocenę zgodności należy przeprowadzić podczas oceny podsystemu infrastruktury.

4.2.2.3. Prąd sinusoidalny, wpływ na sygnalizację i telekomunikację wewnętrzną

Prąd sinusoidalny generowany przez tabor wpływa poprzez podsystem energetyczny na podsystem kontrolno-decyzyjny i sygnalizacji. Dlatego problem ten jest rozpatrywany w ramach podsystemu kontrolno-decyzyjnego i sygnalizacji. Podsystem energetyczny nie wymaga oceny zgodności.

4.2.2.4. Dynamiczna obwiednia pojazdu

Konstrukcja wyposażenia linii napowietrznych powinna być odpowiednia do obwiedni dynamicznej pojazdów. Przyjmowana skrajnia zależy od kategorii linii zdefiniowanej w spisie infrastruktury (załącznik D do niniejszej TSI). Ocena zgodności jest przeprowadzana w ramach podsystemu energetycznego.

4.2.2.5. Ograniczenie maksymalnego poboru mocy

Zainstalowana moc szybkiej linii oraz linii zmodyfikowanej i linii łączącej warunkuje dopuszczalny pobór mocy przez pociągi. Dlatego na pokładzie powinny być instalowane urządzenia ograniczające prąd, zgodnie z opisem w załączniku O do niniejszej TSI. Ocenę należy przeprowadzić w ramach oceny podsystemu taboru. Spis infrastruktury określony w załączniku D do niniejszej TSI powinien zawierać informacje o maksymalnym poborze mocy.

4.2.2.6. Ograniczenie prądu pobieranego przez pociąg w czasie postoju

W przypadku sieci prądu stałego 1,5 kV i 3,0 kV prąd na postoju należy ograniczyć odpowiednio do 300 A i 200 A na pantograf. Oceny należy dokonać w ramach oceny podsystemu taboru.

4.2.2.7. Napięcie i częstotliwość

Pociągi powinny mieć możliwość pracy w zakresach napięć i częstotliwości podanych w pkt 4.1.1 oraz wyszczególnionych w załączniku N do niniejszej TSI. Ocenę zgodności należy przeprowadzić w ramach oceny podsystemu taboru.

4.2.2.8. Koordynacja zabezpieczeń elektrycznych

Koordynacja zabezpieczeń elektrycznych na podstacjach i w jednostkach trakcyjnych jest konieczna do optymalizacji sposobu usuwania zwarć. (W załączniku E do niniejszej TSI podane są odpowiednie wymagania). Spis infrastruktury określony w załączniku D do niniejszej TSI powinien zawierać informacje o zabezpieczeniu podstacji.

Ocenę zgodności należy przeprowadzić wraz z podsystemem energetycznym w zakresie dotyczącym projektowania i eksploatacji podstacji oraz wraz z podsystemem taboru w zakresie dotyczącym wyposażenia jednostek trakcyjnych.

4.2.2.9. Rozmieszczenie pantografów

Sposób rozmieszczenia pantografów na pociągu powinien uwzględniać maksymalną długość pociągu. Maksymalna odległość pomiędzy pantografami jest mniejsza od 400 m. Ponadto odstęp między trzema kolejnymi pantografami powinien być większy od 143 m. Dopuszczalna liczba pantografów oraz odległości między nimi zależą również od właściwości dynamicznych. W przypadku systemów zasilania prądem przemiennym pantografy nie powinny być połączone elektrycznie. Patrz załącznik H (H.3.5) w niniejszej TSI.

Ocenę zgodności należy przeprowadzić w ramach oceny podsystemu taboru.

4.2.2.10. Przejazd przez sekcje separacji faz

Pociągi powinny mieć możliwość przemieszczenia się z jednej sekcji do drugiej, sąsiadującej z nią, bez konieczności mostkowania dwóch faz.

Należy zapewnić odpowiednie środki umożliwiające ponowne uruchomienie pociągu, który został zatrzymany na rozdziale faz. Uwagi konstrukcyjne znajdują się w załączniku H (H.3.3) do niniejszej TSI.

Spis infrastruktury określony w załączniku D do niniejszej TSI powinien zawierać informacje o konstrukcji sekcji separacji faz.

Pobór mocy (trakcyjnej i dla urządzeń dodatkowych) przez pociąg podczas wjazdu na sekcję separacji faz powinien spadać do zera. Może to odbywać się automatycznie, bez udziału maszynisty. Opuszczanie pantografów nie jest konieczne.

Wymagania odnośnie projektowania podsystemu energetycznego

Dla przyszłych linii mogą być stosowane dwa rodzaje projektowania sekcji separacji faz:

- projektowanie separacji faz, gdzie wszystkie pantografy najdłuższych interoperacyjnych pociągów znajdują się wewnątrz wstawki neutralnej. W tym przypadku nie ma ograniczeń dotyczących rozmieszczenia i rozstawu pantografów na pociągach. Długość wstawki neutralnej powinna wynosić co najmniej 402 m. Szczegółowe wymagania – patrz załącznik H (H.3.3) do niniejszej TSI,
- krótka sekcja separacji faz nakładająca ograniczenia dotyczące rozmieszczenia pantografów na pociągach, przedstawiona w załączniku H (H.3.3) do niniejszej TSI. Całkowita długość tej sekcji separacji jest mniejsza od 142 m. Taki projekt wymaga, by odległość między trzema kolejnymi pracującymi pantografami była większa od 143 m.

Dla istniejących linii można stosować różne rozwiązania bazując na przyjętym rozmieszczeniu pantografów na pociągu, zależnie od możliwości planowania trasy, wymaganych osiągnięć i inwestycji możliwych do przyjęcia przez podmiot orzekający. Jeśli istniejąca separacja faz nie umożliwia przejazdu interoperacyjnych szybkich pociągów, podmiot orzekający zapewnia odpowiednie procedury lub konstrukcje alternatywne.

Informacje o konstrukcji sekcji separacji faz należy zamieścić w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

Ocenę zgodności dla projektu sekcji separacji faz należy przeprowadzić w ramach oceny podsystemu energetycznego.

Wymagania odnośnie podsystemu kontrolno-decyzyjnego i taboru

Na szybkich liniach podsystem kontrolno-decyzyjny i sygnalizacji powinien umożliwiać automatyczne działanie taboru przed i za sekcją separacji faz. Wyposażenie jednostek trakcyjnych powinno zadziałać we właściwym czasie przed sekcją separacji faz, biorąc pod uwagę maksymalną dopuszczalną prędkość jazdy. W celu oceny zgodności należy przeprowadzić próby działania łącznie z podsystemami taboru i kontrolno-decyzyjnym.

4.2.2.11. Przejazd przez sekcje separacji systemów

Uwagi ogólne

Pociągi powinny mieć możliwość przemieszczenia się z jednego systemu zasilania energią elektryczną do drugiego, sąsiadującego z nim, w którym stosowane jest inne zasilanie energią, bez konieczności mostkowania dwóch systemów. Niezbędne mechanizmy zależą od typu obydwu systemów zasilania oraz od rozmieszczenia pantografów na pociągu i prędkości jazdy.

Istnieją dwie możliwości przejazdu pociągu przez sekcje separacji systemów:

- 1) z pantografami uniesionymi i dotykającymi przewodu jezdnego,
- 2) z pantografami opuszczonymi i niedotykającymi przewodu jezdnego.

Wybór leżący w gestii podmiotu orzekającego musi zostać ogłoszony w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

Wymagania odnośnie projektowania podsystemu energetycznego

— Pantografy uniesione

Jeśli sekcje separacji systemów pokonywane są z pantografami uniesionymi do przewodu jezdnego, mają zastosowanie następujące warunki:

- 1) funkcjonalny projekt sekcji separacji systemów jest określony następująco:
 - geometria różnych elementów napowietrznej linii jezdnej musi uniemożliwiać pantografom zwieranie lub mostkowanie obydwu systemów przy rozmieszczeniu pantografów określonym w pkt 4.2.2.9,
 - dla krótkich wstawek neutralnych, mechanika układu pantograf – napowietrzna linia jezdna musi odpowiadać EN 50 119, wersja 2001, pkt 5.2, przy prędkości maksymalnej,
 - w podsystemie energetycznym należy zastosować zabezpieczenia w celu zapobieżenia mostkowaniu obydwu sąsiadujących systemów zasilania energią elektryczną, jeśli nie otworzą się pokładowe wyłączniki,
 - przykładowy układ sekcji separacji systemów przedstawiono na rys. H.4 w załączniku H do niniejszej TSI;
 - 2) jeśli prędkość przekracza 250 km/godz., wysokość prowadzenia przewodów jezdnych w obydwu systemach musi być jednakowa. Szczegóły oraz tolerancje podano w załącznikach H i J do niniejszej TSI;
 - 3) urządzenia zamontowane na taborze kolejowym powinny samoczynnie otwierać wyłączniki przed wjazdem na sekcję separacji i w celu włączenia odpowiednich obwodów automatycznie rozpoznawać napięcie na pantografie w nowym systemie zasilania energią elektryczną.
- Pantografy opuszczone

Jeśli sekcje separacji systemów pokonywane są z opuszczonymi pantografami, mają zastosowanie następujące warunki:

- 1) konstrukcja sekcji separacji między odmiennymi systemami zasilania energią elektryczną powinna gwarantować, że w przypadku niezamierzonego pozostawienia pantografu na linii jezdnej nie dojdzie do mostkowania obydwu systemów zasilania i natychmiastowo nastąpi wyłączenie obydwu sekcji zasilania. Zadziałanie w razie zwarcia zapewnia funkcjonowanie sekcji izolowanych;
- 2) tego alternatywnego wyboru należy dokonać, jeśli warunki pracy z uniesionymi pantografami nie są spełnione;
- 3) na liniach szybkich z różnymi wysokościami prowadzenia przewodu jezdnej i na sekcjach separacji istniejących linii nieodpowiadających wymaganiom TSI, pantografy należy opuszczać podczas zmiany systemu zasilania energią elektryczną lub tam, gdzie prędkość jazdy nie pozwala na instalację sekcji przejściowych o dopuszczalnych pochyleniach (patrz załączniki H i J do niniejszej TSI);
- 4) na separacjach systemów zasilania wymagających opuszczenia pantografu, opuszczanie pantografu powinno odbywać się bez udziału maszynisty, uruchamiane sygnałami sterującymi.

Ocenę zgodności konstrukcji sekcji separacji systemów należy przeprowadzać w ramach podsystemu energetycznego.

Wymagania odnośnie podsystemu kontrolno-decyzyjnego i taboru

Przed przejazdem przez sekcje separacji różnych systemów zasilania energią elektryczną, główny wyłącznik w jednostce trakcyjnej zostaje otwarty samoczynnie, bez udziału maszynisty, uruchomiony sygnałami sterującymi. Otwarcie musi nastąpić we właściwym czasie, tak by wyposażenie elektryczne jednostki trakcyjnej odcinające system zasilania energią elektryczną zostało całkowicie wyłączone przed osiągnięciem nowego systemu zasilania energią.

Podsystem kontrolno-decyzyjny i sygnalizacji przekazuje odpowiednie sygnały do jednostki trakcyjnej.

Jednostki trakcyjne należy projektować tak, by były zdolne do odbioru sygnałów sterujących linii w celu otwarcia głównego wyłącznika i, jeśli to konieczne, opuszczenia pantografów bez udziału maszynisty. Jeśli pantografy nie są odłączane od przewodu jezdnej, podłączone mogą pozostać jedynie te obwody elektryczne jednostki trakcyjnej, które natychmiastowo dostosowują się do systemu zasilania energią elektryczną na pantografie.

Konstrukcja i działanie sekcji separacji systemów powinny zostać objaśnione w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

Ocenę zgodności należy przeprowadzić stosując próby funkcjonowania łącznie z podsystemem kontrolno-decyzyjnym i taboru.

4.2.2.12. Regulacja siły nacisku pantografu

Tabor powinien umożliwiać regulację za pomocą wewnętrznych elementów sterowania siły nacisku pantografu w celu spełnienia wymagań określonych w pkt 5.3.2.7. Ocenę zgodności należy przeprowadzić w ramach podsystemu taboru.

4.2.3. Przepisy regulacyjne i eksploatacyjne

4.2.3.1. Ogólne warunki regulacyjne

W celu zagwarantowania spójności transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości stosuje się następujące przepisy regulacyjne i eksploatacyjne.

4.2.3.2. *Ochrona środowiska naturalnego*

Ochrona środowiska naturalnego jest przedmiotem dyrektywy Rady 85/337/EWG dotyczącej oceny wpływu niektórych przedsięwzięć na środowisko naturalne.

Szczególne wymagania dla podsystemu energetycznego szybkich linii interoperacyjnych nie są konieczne.

4.2.3.3. *Zabezpieczenie przeciwpożarowe*

Zabezpieczenie przeciwpożarowe jest przedmiotem dyrektywy 89/106/EWG i dokumentu wyjaśniającego do niej, w sprawie zasadniczych wymogów bezpieczeństwa nr 2, „Bezpieczeństwo przeciwpożarowe”.

Szczególne wymagania dla podsystemu energetycznego szybkich linii interoperacyjnych nie są konieczne.

4.2.3.4. *Wyjątki w przypadku realizacji prac*

Specyfikacje dla podsystemu energetycznego i jego elementów interoperacyjnych zdefiniowanych w rozdziałach 4 i 5 niniejszej TSI mają zastosowanie do linii w normalnych warunkach eksploatacji lub w przypadku nieprzewidzianych niesprawności wymagających zastosowania planu konserwacji.

W niektórych sytuacjach, gdy prace zostały z góry zaplanowane, spełnienie tych przepisów może być niemożliwe równoległe z realizacją modyfikacji podsystemu energetycznego.

Tego typu tymczasowe odstępstwa od zasad TSI dla danej linii określa podmiot orzekający, który powinien zadbać, by nie powodowały one zagrożenia dla bezpieczeństwa przejeżdżających pociągów, stosując następujące przepisy ogólne:

- dozwolone odstępstwa są tymczasowe i zaplanowane na określony okres,
- przedsiębiorstwa kolejowe działające na linii zostają poinformowane na piśmie o tymczasowych odstępstwach, ich lokalizacji geograficznej, rodzaju oraz ich szczegółowej sygnalizacji, w nocy opisującej rodzaj zastosowanej sygnalizacji specjalnej. Wzór takiej noty powinien zostać dołączony do spisu infrastruktury określonego w załączniku D do niniejszej TSI dla linii,
- wszelkim odstępstwom powinny towarzyszyć uzupełniające środki bezpieczeństwa tak, by pozostał spełniony wymóg zachowania poziomu bezpieczeństwa. Te środki uzupełniające mogą w szczególności dotyczyć:
 - szczegółowych postanowień odnośnie oceny prowadzonych prac,
 - tymczasowego ograniczenia prędkości na odcinku linii określonym przez podmiot orzekający.

4.2.3.5. *Spis infrastruktury europejskich linii interoperacyjnych*

Dla każdego odcinka linii transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości, podmiot orzekający lub jego umocowany przedstawiciel sporządza jednolity dokument o nazwie „Europejski spis infrastruktury”. W dokumencie tym zebrane są charakterystyki linii dotyczące wszystkich podsystemów, w skład których wchodzi urządzenia stacyjne.

Umożliwia on:

- Państwom Członkowskim odpowiedzialnym za wdrożenie podsystemu do eksploatacji opracowanie dokumentu opisującego dla każdej linii szybkiej sieci transeuropejskiej przyjęte podstawowe parametry pracy,
- przedsiębiorstwom kolejowym zapewnienie lub rozważenie zapewnienia obsługi linii w celu pozyskania informacji o jej szczegółowych cechach, jeśli parametry lub specyfikacje interoperacyjności zależą od określonego wyboru podmiotu orzekającego,
- w podsystemie energetycznym wskazanie dla każdej jednorodnej sekcji linii i każdego elementu wyposażenia przyjętych ogólnych lub szczegółowych specyfikacji, na które należy zwrócić uwagę w celu zapewnienia działania linii. Ich listę zamieszczono w załączniku D do niniejszej TSI.

Podmiot orzekający załącza ten dokument do deklaracji WE weryfikacji podsystemu energetycznego, jako część teki technicznej opisanej w załączniku V do dyrektywy 96/48/WE, w celu udzielenia zezwolenia na oddanie do eksploatacji przez Państwo Członkowskie.

4.3. **Określone parametry pracy**

4.3.1. ***Parametry pracy systemu zasilania energią elektryczną, podstacji i słupów***

4.3.1.1 *Moc zainstalowana*

Parametry pracy, jakie ma osiągnąć podsystem energetyczny, powinny odpowiadać stosownym określonym parametrom dla każdej kategorii linii w systemie transeuropejskiej kolei dużych prędkości pod względem:

- maksymalnej prędkości linii,
- szczytowej mocy na pantografie i pobieranej przez pociągi,
- minimalnego odstępu czasowego między pociągami,
- średniego napięcia użytecznego.

Podmiot orzekający określa rodzaj linii w zależności od jej funkcji zgodnie z załącznikiem F do niniejszej TSI w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI. Konstrukcja systemu elektroenergetycznego powinna gwarantować możliwość uzyskania przez źródła energii określonych parametrów pracy. Dlatego w pkt 4.2.2.5 podano wymagania dotyczące ograniczenia poboru mocy przez podsystem taboru.

Obliczone średnie napięcie użyteczne na pantografie powinno być zgodne z wartościami w załączniku L do niniejszej TSI.

4.3.1.2. *Bezpieczeństwo, uziemienie i łączenie*

Bezpieczeństwo systemu zasilania energią, podstacji i słupów należy zapewnić projektując i poddając owe instalacje próbom zgodnie z EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 5, 7 i 9. Podstacje i słupy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

4.3.1.3. *Współczynnik mocy*

Dopuszczalne wartości współczynnika mocy określono w załączniku G do niniejszej TSI. Na liniach szybkich wartość minimalna wynosi 0,95 w warunkach określonych w wyżej wymienionym dokumencie. Ocenę zgodności należy przeprowadzać w ramach oceny podsystemu taboru.

4.3.1.4. *Hamowanie odzyskowe*

Systemy zasilania prądem przemiennym należy projektować tak, by umożliwiały wykorzystanie hamowania odzyskowego jako hamulca zasadniczego umożliwiającego płynną wymianę mocy z innymi pociągami lub z główną siecią dostawcy. Patrz załącznik K do niniejszej TSI.

Wyposażenie pociągu powinno umożliwiać skorzystanie z innego systemu hamulcowego, jeśli hamowanie odzyskowe nie jest możliwe.

Podmiot orzekający może podjąć decyzję o dopuszczeniu lub niedopuszczeniu hamowania odzyskowego w systemach zasilanych prądem stałym. Spis infrastruktury określony w załączniku D do niniejszej TSI powinien zawierać niezbędne informacje.

Ocenę zgodności instalacji stałych przeprowadza się zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w załączniku K (K.4) do niniejszej TSI.

Ocenę zgodności taboru przeprowadza się zgodnie z wymaganiami TSI dla taboru.

4.3.1.5. *Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna*

Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna nie jest w sposób szczególny określona dla transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości. W celu spełnienia wszystkich wymagań dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej, instalacje zasilania energią elektryczną powinny być zgodne z normami serii EN 50 121-2 i EN 50 122. W ramach niniejszej TSI nie jest wymagana ocena zgodności.

4.3.1.6. *Emisje harmoniczne do sieci publicznej*

W zakresie emisji harmonicznych do sieci publicznych, w gestii podmiotu orzekającego leży uzyskanie zgodności z normami krajowymi (lub normami europejskimi jeśli są dostępne) oraz z wymaganiami sieci publicznej. W ramach niniejszej TSI nie jest wymagana ocena zgodności.

4.3.1.7. *Charakterystyki harmoniczne i zależne od nich przepięcia w napowietrznej linii jezdnej*

W celu uniknięcia niedopuszczalnych przepięć w napowietrznej linii jezdnej powodowanych składowymi harmonicznymi generowanymi przez elektryczne jednostki napędowe, elektryczne jednostki napędowe muszą odpowiadać wymogom załącznika P do niniejszej TSI. Niezbędne wymagania zdefiniowane są w podsystemie taboru i ocenę zgodności należy przeprowadzać wraz z podsystemem taboru, jak określono w załączniku P.

4.3.1.8. *Zabezpieczenie przeciwporażeniowe*

System zasilania energią elektryczną powinien być zintegrowany z ogólnym systemem uziemienia wzdłuż linii w celu uzyskania zgodności z wymaganiami zabezpieczenia przeciwporażeniowego określonymi w EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 5, 7 i 9. Zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym w trakcie eksploatacji oraz w warunkach wystąpienia awarii dokonuje się, ograniczając napięcia dotykowe do akceptowalnych wartości granicznych określonych w EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 7.2 i 7.3. Dla każdej instalacji należy przeprowadzić badania w celu wykazania skuteczności zabezpieczenia przeciwporażeniowego. Badania mogą obejmować próby.

4.3.1.9. *Plan konserwacji*

Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel przygotowuje plan konserwacji w celu zagwarantowania utrzymania określonych charakterystyk podsystemu energetycznego w granicach dla nich przewidzianych.

Plan konserwacji powinien zawierać przynajmniej następujące elementy:

- procedury konserwacji podstacji i słupów,
- rejestrację warunków, uzyskanych wyników i doświadczeń,
- zestawienie wartości granicznych ze względu na bezpieczeństwo, które powodowałyby ograniczenie prędkości pociągów ze względu na konieczność uzyskania zgodności ze specyfikacjami pkt 4.1.1,
- wskazanie częstotliwości kontroli oraz tolerancji mierzonych wartości wraz ze wskazaniem reguł równoważności mierzonych wartości z wartościami znormalizowanymi cytowanymi w podsekcji 4.3.1,
- środki (ograniczenie prędkości, czas naprawy) podejmowane w razie przekroczenia zadanych wartości.

Procedury konserwacji nie mogą pogarszać warunków bezpieczeństwa, takich jak ciągłość obwodu powrotnego prądu, ograniczanie przepięć oraz wykrywanie zwarc. Nie mogą obniżać ogólnych parametrów pracy systemu i nie powinny powodować zaniku energii w żadnej części napowietrznej linii jezdnej.

4.3.1.10. *Izolacja źródła zasilania w razie zagrożenia*

Należy zainstalować wyposażenie oraz wdrożyć procedury inicjujące odłączenie napięcia od jednostek trakcyjnych i linii elektrycznych poprzez urządzenia alarmowe umożliwiające operatorowi źródła zasilania przeprowadzenie działań awaryjnych. Ocenę zgodności należy przeprowadzić kontrolując urządzenia przesyłowe i instrukcje procedur.

4.3.1.11. *Kontynuacja zasilania energią elektryczną w razie zakłóceń*

Źródła energii i napowietrzne linie jezdne powinny być zaprojektowane tak, by umożliwiać kontynuację działania w razie wystąpienia zakłóceń. Dokonać tego można, dzieląc linie jezdne na sekcje elektryczne i instalując w podstacjach wyposażenie rezerwowe. Ocenę zgodności należy przeprowadzić, kontrolując schematy obwodów.

4.3.2. *Parametry pracy napowietrznych linii jezdnych*

4.3.2.1. *Uwagi ogólne*

Parametry pracy jakie musi osiągać napowietrzna linia jezdna powinny odpowiadać stosownym parametrom pracy określonym dla każdej kategorii linii transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości w funkcji:

- maksymalnej prędkości linii, oraz
- zapotrzebowania mocy na pantografach pociągów.

Napowietrzna linia jezdna musi gwarantować określone parametry pracy zgodnie z deklaracją złożoną przez podmiot orzekający w ramach określonych w pkt 4.3.1.1.

4.3.2.2. *Bezpieczeństwo, uziemienie, łączenie*

Bezpieczeństwo napowietrznych linii jezdnych jest osiągane poprzez konstruowanie tych urządzeń zgodnie z normami europejskimi EN 50 119, wersja 2 001, pkt 5.1.2 i EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 5, 7 i 9. Wszystkie części składowe znajdujące się pod napięciem muszą być instalowane poza zasięgiem użytkowników i wszelkich osób trzecich.

4.3.2.3. *Wymagania odnośnie zachowania dynamicznego oraz jakości odbioru prądu*

Konstrukcja wyposażenia linii napowietrznej musi odpowiadać wymaganiom odnośnie zachowania dynamicznego. Uniesienie przy projektowej prędkości linii musi odpowiadać wymaganiom zawartym w EN 50 119, wersja 2001, pkt 5.2.1.2 i w tabelach 4.5 i 4.6 w niniejszej TSI.

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

Jakość odbioru można ocenić na podstawie średniej wartości F_m i odchylenia standardowego σ zmierzonych lub symulowanych sił nacisku lub na podstawie zliczania wyładowań łukowych. Kryteria dla systemów zasilania prądem przemiennym wymieniono w tabeli 4.5, a kryteria dla systemów zasilania prądem stałym w tabeli 4.6.

Podmiot orzekający decyduje o zastosowaniu kryterium współpracy z pozycji nr 1 (siła nacisku) lub pozycji nr 2 (wyładowania łukowe) zgodnie z tabelą 4.5 lub 4.6.

Współpracę uznaje się za zgodną z przepisami niniejszej TSI, jeśli wymogi

- pozycji 1 lub 2 tabeli 4.5, oraz

- pozycji 3 tabeli 4.5,

są spełnione.

Wyniki prób dla podobnych systemów napowietrznych linii jezdnych można wykorzystać jako podstawę do oceny zgodności.

Do zbadania zgodności parametrów pracy z wymaganiami, gdy wykorzystywany jest więcej niż jeden pantograf, należy wziąć pod uwagę pantograf wykazujący najbardziej niekorzystne wartości.

Tabela 4.5

Warunki współpracy, systemy zasilania prądem przemiennym

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące i zmodernizowane	Linie szybkie	
			Istniejące	Nowe
1	Skorygowana średnia siła F_m (N) ⁽¹⁾	Patrz pkt 5.3.1.6 i 5.3.2.7 ⁽²⁾		Patrz pkt 5.3.1.6 ⁽²⁾
	Odchylenie standardowe σ_{max} (N) przy prędkości maksymalnej	0,3 F_m		
2	Udział procentowy wyładowań łukowych przy prędkości maksymalnej, NQ (%)	$\leq 0,14$		
3	Przestrzeń potrzebna do maksymalnego uniesienia ramienia podtrzymującego przy niesprzyjających warunkach aerodynamicznych	Patrz EN 50119, wersja 2001 pkt 5.2.1.2	$2.S_0^3$ ⁽³⁾	

Definicje, wartości i próby – patrz załącznik Q

⁽¹⁾ F_m jest dynamicznie skorygowaną wartością średnią siły nacisku uzyskaną ze statystycznej analizy wyników pomiarów lub symulacji siły nacisku.

⁽²⁾ orekcję dynamiczną należy zastosować dla wartości podanych w pkt 5.3.1.6 i 5.3.2.7.

⁽³⁾ S_0 jest otrzymanym w wyniku obliczeń, symulacji lub pomiaru uniesieniem przewodu jezdnego na ramieniu podtrzymującym powodowanym w normalnych warunkach pracy przez jeden lub kilka pantografów przy średniej sile nacisku F_m i dla maksymalnej prędkości linii, zgodnie z EN 50 119 wersja 2001, pkt 5.2.1.2.

Tabela 4.6

Warunki współpracy, systemy zasilania prądem stałym

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące i zmodernizowane ⁽¹⁾
1	Skorygowana średnia siła F_m (N) ⁽²⁾	Patrz pkt 5.3.1.6 i 5.3.2.7 ⁽³⁾
	Odchylenie standardowe σ_{max} (N) przy prędkości maksymalnej	0,3 F_m
2	Udział procentowy wyładowań łukowych przy prędkości maksymalnej, NQ (%)	$\leq 0,20$
3	Przestrzeń potrzebna do maksymalnego uniesienia ramienia podtrzymującego przy niesprzyjających warunkach aerodynamicznych	Patrz EN 50119, wersja 2001 pkt 5.2.1.2 ⁽⁴⁾

Definicje, wartości i próby – patrz załącznik Q

⁽¹⁾ Do linii we Włoszech i Hiszpanii, których dotyczy uwaga 2 do tabeli 4.1, mają również zastosowanie wartości określone dla linii zmodernizowanych.

⁽²⁾ F_m jest dynamicznie skorygowaną wartością średnią siły nacisku uzyskaną ze statystycznej analizy wyników pomiarów lub symulacji siły nacisku.

⁽³⁾ Korekcję dynamiczną należy zastosować dla wartości podanych w pkt 5.3.1.6 i 5.3.2.7.

⁽⁴⁾ S_0 jest otrzymanym w wyniku obliczeń, symulacji lub pomiaru uniesieniem przewodu jezdnego na ramieniu podtrzymującym powodowanym w normalnych warunkach pracy przez jeden lub kilka pantografów przy średniej sile nacisku F_m i dla maksymalnej prędkości linii.

4.3.2.4. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe

Napowietrzne linie jezdne muszą być zintegrowane z ogólnym systemem uziemienia wzdłuż linii w celu uzyskania zgodności z wymaganiami zabezpieczenia przeciwporażeniowego określonymi w EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 5, 7 i 9. Zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym w trakcie eksploatacji oraz w warunkach wystąpienia awarii dokonuje się, ograniczając napięcia dotykowe do akceptowalnych wartości granicznych określonych w EN 50 122-1, wersja 1997, pkt 7.2 i 7.3. Dla każdej instalacji należy przeprowadzić badania w celu wykazania skuteczności zabezpieczenia przeciwporażeniowego.

4.3.2.5. *Nacisk statyczny i aerodynamiczny*

Podmiot orzekający określa znamionowy nacisk statyczny w następujących granicach:

- 70 N + 20 N/–10 N dla systemów zasilania prądem przemiennym,
- 110 N + 10 N dla systemów zasilania prądem stałym 3 kV,
- 90 N + 20 N dla systemów zasilania prądem stałym 1,5 kV.

W systemach zasilania prądem stałym, dla poprawy kontaktu węglowych nakładek odbiorczych z przewodem jezdny wymagana może być większa siła, zazwyczaj 140 N, w celu uniknięcia niebezpiecznego nagrzewania się przewodu jezdnego podczas postoju pociągu z pracującymi urządzeniami dodatkowymi.

Wartość całkowitej średniej siły unoszącej musi być zgodna z wartością średniej siły nacisku F_m wymaganej do uzyskania dobrej jakości odbioru prądu (patrz pkt 4.3.2.3, 5.3.1.6 i 5.3.2.7).

Oceny zgodności dokonuje się, oceniając „pantograf” odpowiadający wymogom interoperacyjności.

4.3.2.6. *Plan konserwacji*

Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel przygotowuje plan konserwacji w celu zagwarantowania utrzymania określonych charakterystyk podsystemu energetycznego w granicach dla nich przewidzianych.

Plan konserwacji powinien zawierać przynajmniej następujące elementy:

- procedury konserwacji napowietrznych linii jezdnych,
- rejestrację warunków, uzyskanych wyników i doświadczeń,
- zestawienie wartości granicznych ze względu na bezpieczeństwo, które powodowałyby ograniczenie prędkości pociągów z uwagi na wysokość prowadzenia przewodu jezdnego oraz zygzakowanie zgodnie z pkt 4.1.2.2 i 4.1.2.3 niniejszej TSI,
- wskazanie częstotliwości kontroli oraz tolerancji mierzonych wartości dla danych geometrycznych i dynamicznych, jak również środków używanych do ich sprawdzenia wraz ze wskazaniem reguł równoważności mierzonych wartości z wartościami znormalizowanymi cytowanymi w podsekcji 4.3.2,
- środki takie, jak ograniczenie prędkości i przewidywany czas naprawy w razie przekroczenia zadanych wartości.

Procedury konserwacji nie mogą pogarszać warunków bezpieczeństwa, takich jak ciągłość obwodu powrotnego prądu, ograniczanie przepięć oraz wykrywanie zwarc. Nie mogą obniżać ogólnych parametrów pracy systemu.

4.3.3. *Granice między liniami szybkimi a innymi liniami*

W gestii podmiotu orzekającego leży określenie miejsca na krótkim odcinku trasy łączącym linię szybką z inną linią, w którym obowiązują wymagania TSI podsystemu energetycznego dla linii szybkich i zachowane są parametry pracy określone w niniejszej TSI.

5. **ELEMENTY INTEROPERACYJNE**

5.1. **Uwagi ogólne**

Zgodnie z art. 2 lit. d) dyrektywy 96/48/WE elementami interoperacyjnymi są: „wszystkie elementarne części składowe, grupy części składowych, podzespoły lub kompletne zespoły wyposażenia włączonego lub przeznaczonego do włączenia do podsystemu, od którego *bezpośrednio lub pośrednio* zależy *interoperacyjność transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości*”.

Elementów interoperacyjnych dotyczą odpowiednie przepisy dyrektywy 96/48/WE. W zakresie obejmującym podsystem energetyczny zostały one wymienione w sekcji 5.2 niniejszej TSI.

5.2. Definicje elementów interoperacyjnych

Dla podsystemu energetycznego zdefiniowano następujące elementy:

- napowietrzna linia jezdna: napowietrzna linia jezdna jest linią jezdnią umieszczoną powyżej górnej granicy skrajni pojazdu i zasilającą pojazdy energią elektryczną za pośrednictwem montowanych na dachu urządzeń do odbioru prądu nazywanych pantografami. W sieciach kolei dużych prędkości stosowane są napowietrzne linie jezdne zawieszone na linie nośnej, w których przewód jezdny (przewody jezdne) jest/są zawieszony na jednej lub większej liczbie podłużnych linek nośnych. Elementy podtrzymujące, takie jak wysięgniki, maszty i fundamenty nie wpływają na interoperacyjność i dlatego nie zostały ujęte w niniejszej TSI,
- pantograf: pantografy są urządzeniami do odbierania prądu z jednego lub większej liczby przewodów jezdnych, mającymi postać mechanizmu przegubowego umożliwiającego pionowe przemieszczenie ślizgacza listwowego. Ślizgacz listwowy posiada nakładki stykowe i ich mocowania. Końce ślizgacza listwowego mają postać skierowanych w dół nabeżników,
- nakładki stykowe: nakładki stykowe są wymiennymi częściami ślizgacza listwowego znajdującymi się w bezpośrednim kontakcie z przewodem jezdny i z tego powodu ulegają zużyciu.

5.3. Charakterystyka elementów

5.3.1. Napowietrzna linia jezdna

5.3.1.1. Ogólna konstrukcja

Konstrukcja napowietrznych linii jezdnych musi odpowiadać wymogom EN 50 119, wersja 2001, pkt 5 i 6. Wymagania dodatkowe, dotyczące w szczególności szybkich linii, wymieniono w dalszej części.

Napowietrzna linia jezdna musi charakteryzować się określonymi dla danej linii parametrami pracy, szczególnie odnośnie maksymalnej prędkości jazdy i zdolności przesyłu prądu.

5.3.1.2. Obciążalność prądowa

Obciążalność prądowa zależy od warunków otoczenia, jakimi są: maksymalna temperatura otoczenia oraz najmniejsza prędkość bocznego wiatru określona dla każdej poszczególniej linii w spisie infrastruktury zdefiniowanym w załączniku D do niniejszej TSI, jak również dopuszczalne temperatury elementów linii jezdnej oraz czas trwania działania prądu. Konstrukcja napowietrznej linii jezdnej musi uwzględniać wartości graniczne temperatur maksymalnych wyszczególnione w załączniku B do EN 50 119, wersja 2001, biorąc pod uwagę dane przedstawione w EN 50 149, wersja 1999, pkt 4.5, tabele 3 i 4. Analiza musi wykazać, że linia jezdna jest w stanie spełnić określone wymagania.

5.3.1.3. Podstawowe parametry

Konstrukcja napowietrznych linii jezdnych musi być zgodna z podstawowymi parametrami wyszczególnionymi w pkt 4.1.2.1 i 4.1.2.2.

5.3.1.4. Prędkość propagacji fali

Prędkość propagacji fali w przewodach jezdnych jest charakterystycznym parametrem do oceny przydatności linii jezdnej do szybkiej pracy. Parametr ów zależy od masy własnej oraz naprężenia przewodu jezdnej. Maksymalna prędkość robocza nie może być większa niż 70 % prędkości propagacji fali. Patrz również EN 50 119, wersja 2001, pkt 5.2.1.4.

5.3.1.5. Elastyczność i jednorodność elastyczności

Elastyczność i jednorodność na długości są istotne z punktu widzenia wysokiej jakości odbioru prądu oraz ograniczenia procesów zużycia. Jednorodność elastyczności można ocenić, wykorzystując współczynnik jednorodności u

$$u = e_{\max} - \frac{e_{\min}}{e_{\max}} + e_{\min} \cdot 100(\%)$$

gdzie:

$e_{\max}$ maksymalna elastyczność na rozpiętości,

$e_{\min}$ minimalna elastyczność na rozpiętości.

W przypadku linii szybkich należy dążyć do uzyskania jak najniższej wartości parametru u ; w tabeli 5.1 podano wartości graniczne u przyjmowane dla każdego typu napowietrznej linii jezdnej.

Tabela 5.1

Jednorodność elastyczności u w %

Typ linii jezdnej	Prędkość jazdy km/godz.		
	200–230	230–300	Powyżej 300
Bez linki pomocniczej	< 40	< 40	< 25
Z linką pomocniczą	< 20	< 10	< 10

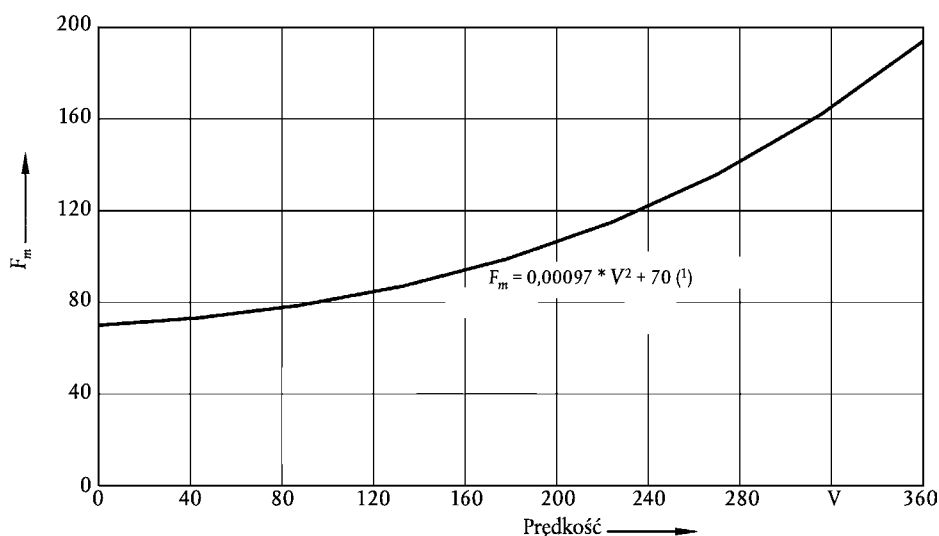
Dla linii szybkich elastyczność w połowie rozpiętości należy ograniczyć do wartości mniejszych od 0,5 mm/N. Linia jezdna musi spełniać wymagania EN 50 119, wersja 2001, pkt 5.2.1.3.

5.3.1.6. Średnia siła stykowa

W niniejszym punkcie ustalono średnie wartości sił stykowych, dla których muszą być projektowane linie jezdne.

Na rys. 5.1 przedstawiono w funkcji prędkości jazdy średnią siłę stykową F_m będącą wypadkową

Rys. 5.1

Docelowa zależność średniej siły stykowej F_m od prędkości jazdy w sieciach prądu przemiennego

(1) Vw km/godz.

składowej statycznej i aerodynamicznej nacisku z uwzględnieniem korekcy dynamicznej, jaką należy przykładać do przewodu jezdnego w sieciach prądu przemiennego.

W tym kontekście F_m reprezentuje wartość docelową, jaką należy uzyskać, aby zapewnić z jednej strony odbiór prądu bez nadmiernych wyładowań łukowych oraz, z drugiej strony, nie doprowadzać do przekroczenia granicznego zużycia i uszkodzenia nakładek odbierających prąd.

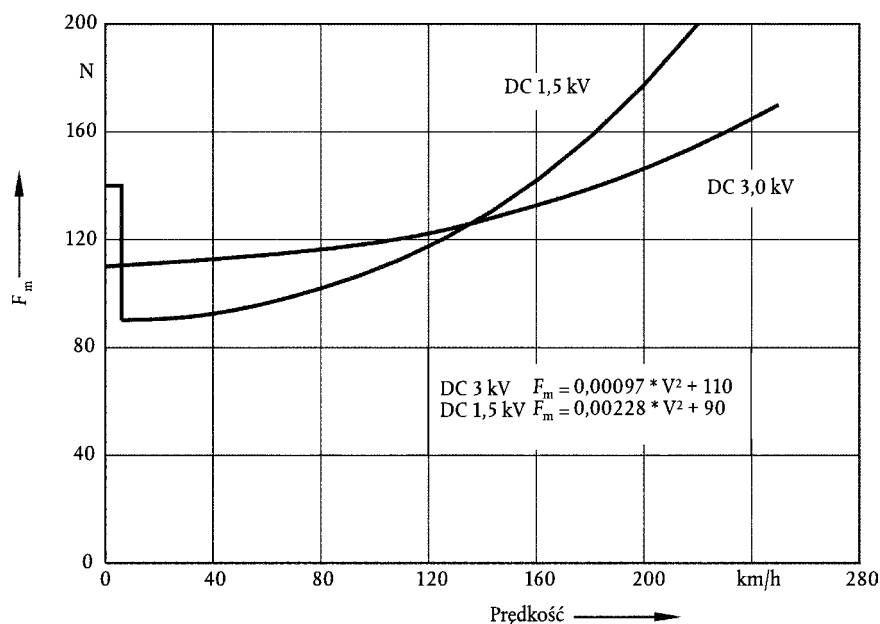
W przypadku pociągów z wieloma pantografami działającymi równocześnie, średnia siła stykowa F_m dla każdego pantografu nie może być większa niż wartość wynikająca z rys. 5.1, ponieważ każdy pantograf musi spełniać kryteria odbioru prądu.

Odnosnie systemów zasilania prądem stałym, średnia siła stykowa F_m będąca wypadkową składowej statycznej i aerodynamicznej nacisku z uwzględnieniem korekcy dynamicznej, jaką należy przykładać do przewodu jezdnego w sieciach prądu stałego 1,5 kV i prądu stałego 3,0 kV, została przedstawiona w funkcji prędkości jazdy na rys. 5.2. Dla linii prądu stałego 1,5 kV nacisk statyczny powinien wynosić 140 N ze względu na warunki przepływu prądu podczas postoju.

W przypadku pociągów z wieloma pantografami działającymi równocześnie, średnia siła stykowa F_m dla każdego pantografu nie może być większa niż wartość wynikająca z rys. 5.2, ponieważ każdy pantograf musi spełniać kryteria odbioru prądu.

Rys. 5.2

Docelowa zależność średniej siły stykowej F_m od prędkości jazdy w sieciach prądu stałego (DC) 1,5 kV i prądu stałego (DC) 3,0 kV



5.3.1.7. Konserwacja

Wytwórca musi dostarczyć wszelkich niezbędnych informacji umożliwiających podmiotowi orzekającemu przygotowanie projektu planu konserwacji ze szczególnym uwzględnieniem geometrii linii napowietrznej, zużycia przewodu jezdnego, w szczególności w punktach krytycznych, takich jak skrzyżowania, zwrotnice i zakładki.

5.3.1.8. Prąd podczas postoju

Dopuszczalny prąd na postoju musi być dopuszczalny zarówno dla przewodu jezdnego, jak i nakładek odbiorczych pantografu w celu zapewnienia właściwego zasilania pokładowego wyposażenia dodatkowego zainstalowanego w pociągu. W sieciach prądu stałego 1,5 kV należy zapewnić natężenie prądu na pantografie 300 A, natomiast w sieciach prądu stałego 3,0 kV należy zapewnić natężenie prądu na pantografie 200 A. W trakcie prób napowietrznej linii jezdnej z zastosowaniem metodologii określonej w EN 50 206-1, wersja 1998, pkt 6.13 temperatura przewodu jezdnego nie może przekraczać wartości granicznych podanych w załączniku B do EN 50 119, wersja 2001.

5.3.2. Pantograf

5.3.2.1. Ogólna konstrukcja

Pantograf musi charakteryzować się określonymi dla danej linii parametrami pracy, szczególnie odnośnie maksymalnej prędkości jazdy i zdolności przesyłu prądu. Jeśli dalej nie stwierdzono inaczej, stosowana jest EN 50 206. Instalacja pantografu na taborze jest rozpatrywana w ramach podsystemu taboru.

5.3.2.2. Podstawowe parametry

Konstrukcja pantografu musi odpowiadać podstawowym parametrom określonym w sekcji 4.1.

5.3.2.3. Obciążalność prądowa

Pantograf musi być skonstruowany do przekazywania określonego prądu do pojazdów. Wytwórca musi zapewnić określony prąd znamionowy. Szczególną uwagę należy poświęcić charakterystycznym danym zależnym od zastosowanego systemu zasilania prądem przemiennym lub stałym. Analiza musi wykazać, że pantograf jest w stanie przenosić określony prąd.

5.3.2.4. Konstrukcja izolacji

Pantografy są montowane na dachu pojazdów, odizolowane od ziemi. Konstrukcja izolacji powinna uwzględniać obciążenia napięciowe. Informacja o danych jakie należy zweryfikować znajduje się w załączniku N do niniejszej TSI dla napięć systemu i w EN 50 124-1, wersja 1999, tabela 2 dla wymogów koordynacji izolacji. Izolatory należy badać zgodnie z EN 60 383.

5.3.2.5. Wysokość robocza pantografów

Pantografy muszą mieć możliwość pracy przy wysokościach prowadzenia przewodu jezdnego między 4 800 mm a 6 400 mm. W przypadku eksploatacji w Wielkiej Brytanii i Finlandii na liniach zmodyfikowanych lub łączących, wysokość jest inna. Patrz sekcja 7.3.

5.3.2.6. Nacisk statyczny

Nacisk statyczny jest średnią pionową siłą nacisku wywieraną przez ślizgacz na linię jezdną w kierunku do góry, wywołaną przez urządzenie podnoszące pantograf, gdy pantograf jest uniesiony, a pojazd nie porusza się.

W sieciach prądu przemiennego nacisk statyczny musi być regulowany w granicach od 40-120 N.

W sieciach prądu stałego, w celu poprawy kontaktu listew odbieraka z przewodem jezdnym, aby uniknąć niebezpiecznego nagrzewania się przewodu jezdnego podczas postoju pociągu z pracującym wyposażeniem dodatkowym, może być potrzebna większa siła. W sieciach prądu stałego nacisk statyczny musi być regulowany w granicach między 50 a 150 N.

Pantografy oraz ich mechanizmy zapewniające niezbędne siły nacisku muszą umożliwiać wykorzystanie pantografów na każdego typu interoperacyjnej napowietrznej linii jezdnej. Szczegóły i sposób oceny – patrz EN 50 206-1, wersja 1998, pkt 6.3.1

5.3.2.7. Średni nacisk stykowy i parametry współpracy systemu linia napowietrzna/pantograf

Średni nacisk stykowy jest średnią wartością sił wywołanych oddziaływaniami statycznymi i aerodynamicznymi. Jest równy sumie nacisku statycznego (pkt 5.3.2.6) siły aerodynamicznej wywołanej przepływem powietrza wokół elementów pantografu przy rozpatrywanej prędkości. Średni nacisk stykowy stanowi parametr charakterystyczny pantografu dla danego taboru i danego rozwiązania konstrukcyjnego pantografu. Średni nacisk stykowy jest mierzony na ślizgaczu odbieraka zgodnie z załącznikiem Q (Q.4.2.2).

Wartość średniego nacisku stykowego musi odpowiadać średniemu naciskowi stykowemu F określone w pkt 5.3.1.6.

Dla istniejących łączących, zmodernizowanych i szybkich linii prądu przemiennego, które nie spełniłyby wymagań określonych w pkt 5.3.1.6, pantograf musi być zaprojektowany tak, by zależny od prędkości jazdy średni nacisk stykowy F_m , oprócz krzywej docelowej zgodnie z rys. 5.1, mógł przyjmować wartości według innych krzywych regulacji C1 i C2.

Krzywe te zdefiniowano w załączniku Q (Q.4.1).

Wytwórca pantografu musi zapewnić możliwość wykonania na pokładzie zmiany charakterystyki pomiędzy trzema krzywymi, uwzględniając odpowiednie informacje, np. zastosowanie pantografu 1 950 mm lub informacje o napięciu w napowietrznej linii jezdnej. Określony w załączniku D do niniejszej TSI spis infrastruktury na istniejących liniach musi wskazywać, którą krzywą należy uwzględnić, tzn. krzywą docelową czy alternatywne krzywe C1 lub C2.

W przypadku pociągów, w których równocześnie pracuje wiele pantografów, nacisk stykowy F_m dla każdego pantografu nie może być większy od wartości wynikającej z krzywej docelowej przedstawionej w pkt 5.3.1.6 lub jednej z krzywych C1 lub C2, ponieważ dla każdego pantografu osobno muszą być spełnione kryteria odbioru prądu.

Wymagania te przedstawiono w załączniku Q.

Oceny należy dokonać zgodnie z załącznikiem Q.

5.3.2.8. *Urządzenie automatycznego opuszczania*

Pantografy muszą być wyposażone w urządzenie opuszczające pantograf w razie usterki zgodnie z EN 50 206-1, wersja 1998, pkt 4.9.

5.3.2.9. *Prąd podczas postoju*

Prąd pobierany przez pociągi podczas postoju musi być dopuszczalny zarówno dla przewodu jezdnego, jak i nakładek odbiorczych pantografu w celu zapewnienia właściwego zasilania wyposażenia dodatkowego zamontowanego w pociągu. W sieci prądu stałego, w celu zapewnienia zgodności z przepisami pkt 5.3.1.8, należy zagwarantować prąd 300 A na pantograf. Analiza musi wykazać zdolność pantografu do przenoszenia określonego prądu podczas postoju.

Ocena zgodności – patrz EN 50 206-1, wersja 1998, pkt 6.13 oraz załącznik Q.

5.3.3. **Nakładki stykowe**

5.3.3.1. *Parametry podstawowe*

Nakładki stykowe pantografów muszą spełniać podstawowe parametry podane w sekcji 4.1.

5.3.3.2. *Materiały*

Materiały stosowane na nakładki stykowe pantografów muszą być kompatybilne pod względem fizycznym i energetycznym z materiałem przewodu jezdnego w celu zapobieżenia nadmiernemu ścieraniu powierzchni przewodów jezdnych, aby ograniczyć do minimum zużycie zarówno przewodów, jak i nakładek stykowych. Do współpracy z przewodami jezdными wykonanymi z miedzi lub stopów miedzi dopuszcza się nakładki węglowe lub nasycane węglem z materiałami domieszkowymi. Dlatego przede wszystkim takie połączenie należy stosować w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości.

Po uzgodnieniu w sieci prądu stałego można stosować inne materiały. W takim przypadku nakładki stykowe nie mogą być uważane za interoperacyjne. Patrz załącznik M (M.2) niniejszej TSI.

5.3.3.3. *Obciążalność prądowa*

Materiał i przekrój poprzeczny nakładek stykowych należy wybierać, uwzględniając największy prąd, dla którego zaprojektowana została nakładka stykowa. Na nakładce wytwórca musi zaznaczyć prąd znamionowy. Próby typu muszą wykazać zgodność, jak wyszczególniono w załączniku M (M.4) do niniejszej TSI.

5.3.3.4. *Prąd na postoju*

Dopuszczalny poziom prądu na postoju musi być dopuszczalny zarówno dla przewodu jezdnego, jak i nakładek odbiorczych pantografu w celu zapewnienia właściwego zasilania wyposażenia dodatkowego zamontowanego w pociągu. W sieci prądu stałego, w celu zapewnienia zgodności z przepisami pkt 5.3.1.8, należy zagwarantować prąd 300 A na pantograf. Analiza musi wykazać zdolność pantografu do przenoszenia określonego prądu podczas postoju. Ocena zgodności – patrz załącznik M (M.3) do niniejszej TSI.

5.3.3.5. *Wykrywanie pęknięcia nakładki stykowej*

Nakładka stykowa musi być zaprojektowana tak, aby wszelkie usterki nakładek stykowych były wykrywane i aby następowało uruchomienie opuszczenia pantografu. Patrz EN 50 206-1, wersja 1998, pkt 4.9.

6. OCENA ZGODNOŚCI I/LUB DOPUSZCZENIA DO UŻYTKOWANIA

6.1. Elementy interoperacyjne

6.1.1. *Procedury i moduły oceny*

Procedura oceny zgodności elementów interoperacyjnych zdefiniowanych w rozdziale 5 niniejszej TSI musi być przeprowadzana poprzez zastosowanie modułów wyszczególnionych w załączniku A do niniejszej TSI.

Jeśli podmiot orzekający może wykazać, że badania lub weryfikacja dla wcześniejszych wniosków pozostają ważne dla nowych wniosków, jednostka notyfikowana uwzględnia je podczas oceny zgodności.

Procedury oceny zgodności elementów interoperacyjnych: napowietrznych linii jezdnych, pantografów i nakładek stykowych zgodnie z definicją w rozdziale 5 niniejszej TSI, zostały wskazane w załączniku B do niniejszej TSI, tabele B.1–B.3.

W zakresie wymaganych przez moduły wyszczególnione w załączniku A do niniejszej TSI, ocena zgodności elementów interoperacyjnych jest wykonywana przez jednostkę notyfikowaną, jeśli taka została wskazana w procedurze, do której wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie zgłosił wniosek.

Wytwórca elementu interoperacyjnego lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie opracowuje przed wprowadzeniem elementu interoperacyjnego na rynek deklarację zgodności WE, zgodnie z art. 13 ust. 1 i załącznikiem IV, rozdział 3 dyrektywy 96/48/WE. Deklaracja dopuszczenia do użytkowania WE nie jest wymagana dla elementów interoperacyjnych w podsystemie energetycznym.

6.1.2. *Stosowanie modułów*

Jako procedurę oceny każdego elementu interoperacyjnego w podsystemie energetycznym wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie może wybrać:

- procedurę badania typu (moduł B) wskazaną w załączniku A (A.2) do niniejszej TSI na etapie projektowania i rozwoju w połączeniu z procedurą zatwierdzenia typu (moduł C) wskazaną w załączniku A (A.3) do niniejszej TSI na etapie produkcji, lub
- zapewnienie jakości z procedurą sprawdzenia projektu (moduł H2) wskazane w załączniku A (A.4) do niniejszej TSI dla wszystkich etapów.

Wymienione procedury oceny zostały zdefiniowane w załączniku A do niniejszej TSI.

Moduł H2 można wybrać jedynie w przypadku, gdy wytwórca stosuje system jakości projektowania, wytwarzania, końcowego przeglądu i prób produktu, zatwierdzony i zbadany przez jednostkę notyfikowaną.

Ocena zgodności musi obejmować etapy i charakterystyki zaznaczone symbolem X w tabelach B.1, B.2 i B.3 w załączniku B do niniejszej TSI.

6.2. Podsystem energetyczny

6.2.1. *Procedury i moduły oceny*

Na żądanie podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie, jednostka notyfikowana przeprowadza weryfikację WE zgodnie z art. 18 ust. 1 i załącznikiem VI do dyrektywy 96/48/WE i zgodnie z przepisami odpowiednich modułów, jak wyszczególniono w załączniku A do niniejszej TSI.

Jeśli podmiot orzekający może wykazać, że badania lub weryfikacja dla wcześniejszych wniosków pozostają ważne dla nowych wniosków, jednostka notyfikowana uwzględnia je podczas oceny zgodności.

Procedury oceny do celów weryfikacji WE podsystemu energetycznego zostały wskazane w załączniku C do niniejszej TSI, tabela C.1.

W zakresie wyszczególnionym w niniejszej TSI weryfikacja WE podsystemu energetycznego musi uwzględniać interfejsy podsystemu z innymi podsystemami w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości.

Podmiot orzekający przygotowuje deklarację WE weryfikacji podsystemu energetycznego zgodnie z art. 18 ust. 1 i załącznikiem V do dyrektywy 96/48/WE.

6.2.2. **Stosowanie modułów**

Do celów procedury weryfikacji podsystemu energetycznego, podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie może wybrać:

- procedurę weryfikacji jednostki (moduł SG) wskazaną w załączniku A (A.5) do niniejszej TSI, lub
- zapewnienie jakości z procedurą sprawdzenia projektu (moduł SH2) wskazane w załączniku A (A.6) do niniejszej TSI.

Moduł SH2 można wybrać jedynie w przypadku, gdy wszystkie podlegające weryfikacji operacje, mające wpływ na przedsięwzięcie w ramach podsystemu (projektowanie, wytwarzanie, montaż, instalacja) podlegają systemowi jakości projektowania, wytwarzania, końcowego przeglądu i prób produktu, zatwierdzonemu i skontrolowanemu przez jednostkę notyfikowaną.

Ocena zgodności musi obejmować etapy i charakterystyki zaznaczone symbolem X w tabeli C.1 w załączniku C do niniejszej TSI.

7. **WDRAŻANIE ENERGETYCZNEJ TSI**

7.1. **Zastosowanie niniejszej TSI do linii szybkich i taboru wprowadzanych do eksploatacji**

W zakresie dotyczącym wprowadzanych do eksploatacji po wejściu w życie niniejszej TSI: linii szybkich w zakresie geograficznym niniejszej TSI (patrz sekcja 1.2) oraz taboru w całości stosowane są rozdziały 2–6, jak również możliwe przepisy szczególne następującej dalej sekcji 7.3.

7.2. **Stosowanie niniejszej TSI do linii szybkich i taboru już eksploatowanych**

W zakresie urządzeń infrastruktury i taboru już eksploatowanych, niniejsza TSI ma zastosowanie do elementów na warunkach określonych w art. 3 niniejszej decyzji. W tym szczególnym kontekście zasadniczo dotyczy strategii przenoszenia rozwiązań, umożliwiającej przeprowadzenie uzasadnionej ekonomicznie adaptacji istniejących urządzeń z uwzględnieniem zasady ochrony praw nabytych. W przypadku energetycznej TSI stosowane są następujące zasady.

TSI może być w pełni stosowana do nowych urządzeń, jednak wdrażanie na istniejących liniach może wymagać modyfikacji urządzeń istniejących. Niezbędne modyfikacje będą zależały od stopnia zgodności istniejących urządzeń. Strategia wdrażania jest przygotowywana indywidualnie dla danych linii lub sieci w Państwach Członkowskich Wspólnoty. W sekcji 7.3 wskazano pozycje, których wdrożenie wymaga modyfikacji istniejących urządzeń. W tabeli 7.1 podano charakterystyki, jakie należy wdrożyć.

Podmiot zamawiający określa praktyczne środki i różne etapy niezbędne do umożliwienia wprowadzenia do eksploatacji z określonymi parametrami pracy. Trzy etapy mogą obejmować okresy przejściowe na wprowadzenie do eksploatacji z ograniczonymi parametrami pracy.

Tabela 7.1

Wdrażanie specyfikacji technicznej interoperacyjności – podsystem energetyczny

Wdrażana charakterystyka	Punkt
Napięcie i częstotliwość	4.1.1
Moc zainstalowana, średnie napięcie użyteczne	4.3.1.1
Prąd sinusoidalny	4.2.2.3
Zabezpieczenie elektryczne	4.2.2.8
Zewnętrzna kompatybilność elektromagnetyczna	4.3.1.5
Zabezpieczenie przeciwporażeniowe	4.3.1.8., 4.3.2.4
Izolacja źródeł zasilania	4.3.1.10
Kontynuacja zasilania energią	4.3.1.11
Hamowanie odzyskowe	4.3.1.4
Geometria napowietrznej linii jezdnej	4.1.2.1, 4.1.2.2, 5.3.1.3
Obwiednia dynamiczna	4.2.2.4
Sekcje separacji faz	4.2.2.10
Sekcje separacji systemów	4.2.2.11
Obciążalność prądowa	5.3.1.2, 5.3.2.3, 5.3.3.3
Prędkość propagacji fali	5.3.1.4
Elastyczność i jednorodność elastyczności	5.3.1.5
Średni nacisk stykowy	5.3.1.6
Bezpieczeństwo, uziemienie i łączenie	4.3.1.2, 4.3.2.2
Zachowanie dynamiczne i odbiór prądu	4.3.2.3
Konstrukcja pantografów	4.1.2.3
Konstrukcja nakładek odbieraka	5.3.3
Siły nacisku	4.3.2.5

7.3. Przypadki szczególne

Niżej wymienione przepisy szczególne są w mocy w niżej wymienionych przypadkach szczególnych. Te przypadki szczególne sklasyfikowano w dwóch kategoriach: przepisy mające zastosowanie trwałe (przypadki „P”) lub tymczasowe (przypadki „T”). Odnosnie przypadków tymczasowych, zaleca się osiągnięcie systemu docelowego albo do 2010 (przypadki „T1”), cel ustanowiony 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, albo do 2020 (przypadki „T2”).

7.3.1. Szczególne warunki w sieci austriackiej**Linie łączące**

Nakłady inwestycyjne wymagane do zmiany napowietrznych linii jezdnych na liniach zmodernizowanych i łączących oraz stacjach w celu spełnienia wymagań dla pantografów typu Euro 1 600 mm są wygórowane. Pociągi przecinające te linie będą musiały posiadać dodatkowe pantografy 1 950 mm do eksploatacji ze średnimi prędkościami do 230 km/godz., aby nie zachodziła konieczność przygotowania napowietrznych linii jezdnych na tych odcinkach sieci transeuropejskiej do eksploatacji pantografów typu Euro. W tych obszarach dopuszczalne jest maksymalne poprzeczne przemieszczenie przewodu jezdni pod wpływem wiatru bocznego wynoszące 550 mm. Przyszłe analizy dotyczące linii zmodernizowanych i łączących powinny uwzględniać pantografy typu Euro w celu wykazania, że dokonano odpowiednich wyborów.

Linie łączące i zmodernizowane (przypadek P)

Ze względu na dopuszczenie konstrukcji napowietrznej linii jezdnej dla pantografów o szerokości 1 950 mm nie ma potrzeby regulacji.

Linie łączące (przypadek T1)

W celu spełnienia wymagań dotyczących średniego napięcia użytecznego i zainstalowanej mocy niezbędne są dodatkowe podstaje. Instalacja jest planowana do 2010.

7.3.2. **Szczególne warunki w sieci belgijskiej (przypadek T1)**

Istniejące linie szybkie

Na istniejących liniach szybkich sekcje separacji faz nie są kompatybilne z wymaganiami dotyczącymi rozstawu trzech kolejnych pantografów większego od 143 m. Między istniejącymi liniami szybkimi a liniami zmodernizowanymi nie ma automatycznego sterowania uruchamiającego otwarcie wyłącznika głównego w pojazdach trakcyjnych.

Oba elementy muszą zostać zmodyfikowane.

Linie łączące i zmodernizowane

Na niektórych sekcjach linii, pod mostami, wysokość prowadzenia przewodu jezdnego nie spełnia minimalnych wymagań TSI i będzie musiała zostać zmieniona. Daty nie są ustalone.

7.3.3. **Szczególne warunki w sieci niemieckiej (przypadek P)**

Nakłady inwestycyjne wymagane do zmiany napowietrznych linii jezdnych na liniach zmodernizowanych i łączących oraz stacjach w celu spełnienia wymagań dla pantografów typu Euro 1 600 mm są wygórowane. Pociągi przecinające te linie będą musiały posiadać dodatkowe pantografy 1 950 mm do eksploatacji ze średnimi prędkościami do 230 km/godz., aby nie zachodziła konieczność przygotowania napowietrznych linii jezdnych na tych odcinkach sieci transeuropejskiej do eksploatacji pantografów typu Euro. W tych obszarach dopuszczalne jest maksymalne poprzeczne przemieszczenie przewodu jezdnego pod wpływem wiatru bocznego wynoszące 550 mm. Przyszłe analizy dotyczące linii zmodernizowanych i łączących powinny uwzględniać pantografy typu Euro w celu wykazania, że dokonano odpowiednich wyborów.

7.3.4. **Szczególne warunki w sieci hiszpańskiej (przypadek P)**

Nakłady inwestycyjne wymagane do zmiany napowietrznych linii jezdnych na liniach zmodernizowanych i łączących oraz stacjach w celu spełnienia wymagań dla pantografów typu Euro 1 600 mm są wygórowane. Pociągi przecinające te linie będą musiały posiadać dodatkowe pantografy 1 950 mm do eksploatacji ze średnimi prędkościami do 230 km/godz., aby nie zachodziła konieczność przygotowania napowietrznych linii jezdnych na tych odcinkach sieci transeuropejskiej do eksploatacji pantografów typu Euro. W tych obszarach dopuszczalne jest maksymalne poprzeczne przemieszczenie przewodu jezdnego pod wpływem wiatru bocznego wynoszące 550 mm. Przyszłe analizy dotyczące linii zmodernizowanych i łączących powinny uwzględniać pantografy typu Euro w celu wykazania, że dokonano odpowiednich wyborów.

Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego w niektórych sekcjach przyszłych linii szybkich w Hiszpanii może wynosić 5,50 m; szczególnie w przypadku przyszłej szybkiej linii między Barceloną a Perpignan. (Będzie to również dotyczyć Francji, między granicą z Hiszpanią a Perpignan, jeśli to państwo zostanie o to poproszone).

W przypadku szybkiej linii Madryt–Sewilla pociągi muszą być wyposażone w pantograf 1 950 mm.

7.3.5. **Szczególne warunki w sieci francuskiej**

Istniejące linie szybkie (przypadek T2)

W celu spełnienia kryteriów odbioru prądu i zachowania dynamicznego na liniach prądu przemiennego konieczna jest modyfikacja wyposażenia linii napowietrznej.

Na istniejących liniach szybkich sekcje separacji faz nie są kompatybilne z wymaganiami dotyczącymi rozstawienia trzech kolejnych pantografów w odległości większej od 143 m. Sekcje separacji faz muszą zostać zmodyfikowane.

Na określonych liniach szybkich konieczna jest modyfikacja napowietrznej linii jezdnej w celu ograniczenia uniesienia do dopuszczalnych wartości bez udziału ograniczników wzniosu zamontowanych na pantografach.

Linie zmodernizowane i łączące

W celu spełnienia kryteriów odbioru prądu na liniach prądu stałego konieczna jest modyfikacja wyposażenia linii napowietrznej. Na liniach prądu stałego powierzchnia przekroju przewodów jezdnych nie jest wystarczająca do uzyskania zgodności z wymaganiami TSI dotyczącymi prądu podczas postoju na stacji lub w obszarach, gdzie pociągi są wstępnie ogrzewane.

Wszystkie kategorie linii

Następujące uwagi dotyczą pantografów:

- w sieciach prądu przemiennego niezbędny jest ślizgacz typu Euro 1 600 mm zamiast stosowanych obecnie w pociągach TGV ślizgaczy 1 450 mm,
- w sieciach prądu stałego niezbędny jest ślizgacz typu Euro 1 600 mm zamiast stosowanych obecnie w pociągach TGV szerokich ślizgaczy 1 950 mm,
- w sieciach prądu przemiennego w okresie przejściowym konieczne jest zastosowanie pantografów mogących pracować przy trzech charakterystykach docelowych (C1, C2 i krzywej docelowej) średniego nacisku stykowego F_m ,
- w sieciach prądu stałego może być konieczne zastosowanie pantografów mogących pracować przy dwóch krzywych F_m , jednej dla 1,5 kV i drugiej dla 3 kV.

Termin zmian nie został jeszcze ustalony.

7.3.6. Szczególne warunki w sieci brytyjskiej

Nowe linie szybkie (przypadek T1)

W planowanej linii kolejowej w tunelu pod kanałem (DTRL) sekcje rozdziału faz mogą wymagać dostosowania do specyfikacji podanych w TSI. Poprawki te zostaną wprowadzone wraz z chwilą oddania do pełnej eksploatacji, włącznie z pociągami towarowymi.

Linie zmodernizowane (przypadek P)

Na głównej linii wschodniego wybrzeża (ECML) niektóre sekcje nie są zgodne ze specyfikacją dotyczącą napięcia i częstotliwości, średniego napięcia użytecznego oraz zainstalowanej mocy. Wdrożenie TSI jest planowane wraz z następną główną modernizacją ECML.

Na linii ECML i głównej linii zachodniego wybrzeża (WCML) geometria napowietrznej linii jezdnej i obwiednia dynamiczna bazują na skrajni UK1 i są traktowane jako przypadki szczególne. Zmieniająca się wysokość prowadzenia przewodu jezdnych może zostać utrzymana dla prędkości do 225 km/godz., zaś w celu spełnienia wymagań EN 50 119, wersja 2001, pkt 5.2.1 dotyczących odbioru prądu regulowany będzie średni nacisk stykowy.

Na linii WCLM zostaną utrzymane istniejące typy sekcji rozdziału faz.

7.3.7. Szczególne warunki w sieci włoskiej

Istniejące linie szybkie (przypadek T1)

Geometria napowietrznych linii jezdnych wymaga regulacji wysokości prowadzenia przewodu jezdnych na odcinku 100 km linii dwutorowej.

Zmiany te zostaną przeprowadzone do 2010 r.

Linie łączące i zmodernizowane (przypadek T1)

Geometria napowietrznych linii jezdnych wymaga regulacji wysokości prowadzenia przewodu jezdnego na częściach przedmiotowych linii.

W celu spełnienia wymagań dotyczących średniego napięcia użytecznego i dostępnej mocy konieczne są dodatkowe podstawce.

Zmiany te zostaną przeprowadzone do 2010 r.

7.3.8. Szczególne warunki w sieci Irlandii i Irlandii Północnej (przypadki P)

Na zelektryfikowanych liniach sieci Irlandii i Irlandii Północnej irlandzka norma IRL1 skrajni obiektów i niezbędnych prześwitów określi nominalną wysokość prowadzenia przewodu jezdnego.

7.3.9. Szczególne warunki w sieci szwedzkiej (przypadek P)

Nakłady inwestycyjne wymagane do zmiany napowietrznych linii jezdnych na liniach zmodernizowanych i łączących oraz stacjach w celu spełnienia wymagań dla pantografów typu Euro 1 600 mm są wygórowane. Pociągi przecinające te linie będą musiały posiadać dodatkowe pantografy 1 950 mm do eksploatacji ze średnimi prędkościami do 230 km/godz., aby nie zachodziła konieczność przygotowania napowietrznych linii jezdnych na tych odcinkach sieci transeuropejskiej do eksploatacji pantografów typu Euro. W tych obszarach dopuszczalne jest maksymalne poprzeczne przemieszczenie przewodu jezdnego pod wpływem wiatru bocznego wynoszące 550 mm. Przyszłe analizy dotyczące linii zmodernizowanych i łączących powinny uwzględniać pantografy typu Euro w celu wykazania, że dokonano odpowiednich wyborów.

7.3.10. Szczególne warunki w sieci fińskiej (przypadek P)

Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego wynosi 6 150 mm (minimalna 5 600 mm, maksymalna 6 500 mm).

ZAŁĄCZNIK A

PROCEDURY OCENY (MODUŁY)

- Do celów zgodności elementów interoperacyjnych oraz
- Do celów weryfikacji WE podsystemów.

A.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik dotyczy modułów procedur oceny do celów oceny zgodności elementów interoperacyjnych oraz weryfikacji WE podsystemu energetycznego.

A.2. MODUŁ B (BADANIE TYPU)

Ocena zgodności elementów interoperacyjnych

1. Ten moduł zawiera opis części procedury, w której jednostka notyfikowana stwierdza i zaświadcza, że typ reprezentatywny dla planowanej produkcji spełnia wymagania obowiązujące w jego przypadku TSI.
2. Wniosek o przebadanie typu do wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej składa wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie.

Wniosek musi zawierać:

- nazwę i adres wytwórcy oraz, jeśli wniosek składa upoważniony przedstawiciel, dodatkowo jego nazwę i adres,
- pisemne oświadczenie, że ten sam wniosek nie został złożony do żadnej innej jednostki notyfikowanej,
- dokumentację techniczną, zgodnie z opisem w pkt 3.

Zgłaszający musi przedstawić do dyspozycji jednostki notyfikowanej egzemplarz próbny reprezentatywny dla planowanej produkcji, nazywany dalej „typem”.

Typ może obejmować kilka wersji elementów interoperacyjnych, pod warunkiem że różnice między wersjami nie mają wpływu na przepisy TSI.

Jednostka notyfikowana może zażądać kolejnych egzemplarzy próbnych potrzebnych do przeprowadzenia programu badań.

Jeśli w ramach procedury badania typu nie są wymagane próby typu (patrz pkt 4.4) i typ jest wystarczająco zdefiniowany w dokumentacji technicznej, zgodnie z opisem w pkt 3, jednostka notyfikowana może wyrazić zgodę na nieprzedstawianie jej egzemplarza próbnego.

3. Dokumentacja techniczna musi umożliwiać ocenę zgodności elementów interoperacyjnych z przepisami TSI. Musi obejmować projektowanie, wytwarzanie i działanie produktu w zakresie odpowiednim dla takiej oceny.

Dokumentacja techniczna musi zawierać:

- ogólny opis typu,
- projekt koncepcyjny oraz rysunki wykonawcze i schematy części, podzespołów, obwodów itp.,
- opisy i wyjaśnienia niezbędne do zrozumienia wymienionych rysunków i schematów oraz działania produktu,
- warunki integracji elementu interoperacyjnego z jego otoczeniem systemowym (podzespół, zespół, podsystem) oraz niezbędne warunki współpracy,
- warunki użytkowania i konserwacji elementu interoperacyjnego (ograniczenia czasu pracy lub odległości, granice zużycia itp.),

- listę wymagań technicznych, jakie podlegają ocenie ze względu na zgodność elementu interoperacyjnego (stosowna TSI i/lub europejskie wymagania techniczne ze stosownymi klauzulami),
- opis rozwiązań zastosowanych w celu spełnienia wymagań TSI w przypadkach, w których europejskie wymagania techniczne przytaczane w TSI nie zostały w pełni zastosowane,
- wyniki wykonanych obliczeń projektowych, przeprowadzonych badań itp.,
- sprawozdania z prób.

4. Jednostka notyfikowana powinna:

- 4.1. sprawdzić dokumentację techniczną,
 - 4.2. jeśli w TSI wymagana jest ocena projektu, przeprowadzić analizę metod projektowania, narzędzi projektowania oraz wyników projektowania w celu oceny możliwości spełnienia przez nie wymagań zgodności dla elementu interoperacyjnego po zakończeniu procesu projektowania,
 - 4.3. jeśli w TSI wymagana jest ocena procesu wytwarzania, przeprowadzić analizę procesu wytwarzania przewidzianego dla elementu interoperacyjnego w celu oceny jego wpływu na zgodność produktu i/lub sprawdzić ocenę przeprowadzoną przez wytwórcę na zakończenie procesu projektowania,
 - 4.4. jeśli w TSI wymagane są próby typu, sprawdzić, czy egzemplarz próbny (egzemplarze próbne) został (zostały) wytworzony zgodnie z dokumentacją techniczną i przeprowadzić lub zlecić przeprowadzenie prób typu zgodnych z przepisami TSI oraz europejskimi wymaganiami technicznymi przytoczonymi w TSI,
 - 4.5. zidentyfikować elementy zaprojektowane zgodnie z odpowiednimi przepisami TSI oraz europejskimi wymaganiami technicznymi przytoczonymi w TSI, jak również elementy zaprojektowane bez uwzględnienia odpowiednich przepisów europejskich wymagań technicznych,
 - 4.6. przeprowadzić lub zlecić przeprowadzenie właściwych badań i niezbędnych prób zgodnie z pkt 4.2, 4.3 i 4.4 w celu ustalenia, czy w przypadku jeśli nie zostały uwzględnione właściwe europejskie wymagania techniczne przytoczone w TSI, rozwiązania zastosowane przez wytwórcę spełniają wymagania TSI,
 - 4.7. przeprowadzić lub zlecić przeprowadzenie właściwych badań i niezbędnych prób zgodnie z pkt 4.2, 4.3 i 4.4 w celu ustalenia, czy w przypadku jeśli wytwórca wybrał do zastosowania odpowiednie europejskie wymagania techniczne, zostały one w rzeczywistości zastosowane,
 - 4.8. uzgodnić ze zgłaszającym miejsce przeprowadzenia badań i niezbędnych prób.
5. W przypadku gdy typ spełnia przepisy TSI, jednostka notyfikowana powinna wydać zgłaszającemu świadectwo badania typu. Świadectwo musi zawierać nazwę i adres wytwórcy, wnioski z badań, warunki ich ważności oraz dane niezbędne do identyfikacji zatwierdzonego typu.

Okres ważności nie może być dłuższy niż trzy lata.

Spis powiązanych części dokumentacji technicznej należy dołączyć do świadectwa, kopię zachowuje jednostka notyfikowana.

Jeśli wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie otrzyma odmowę wydania świadectwa WE badania typu, jednostka notyfikowana musi podać szczegółowe powody takiej odmowy.

Należy przewidzieć procedurę odwoławczą.

6. Zgłaszający musi poinformować jednostkę notyfikowaną przechowującą dokumentację techniczną dotyczącą świadectwa WE badania typu o wszystkich modyfikacjach zatwierdzonego produktu, który musi uzyskać dodatkową aprobatę, jeśli wprowadzone zmiany mogą wpływać na zgodność z wymaganiami TSI lub opisanymi warunkami użytkowania produktu. Taka dodatkowa aprobata jest wydawana w postaci dodatku do pierwotnego świadectwa badania typu, albo po wygaśnięciu starego świadectwa zostaje wydane nowe.
7. Jeśli żadne z modyfikacji, określonych w pkt 6 nie zostaną wprowadzone, ważność wygasającego świadectwa może zostać przedłużona na kolejny okres obowiązywania. Zgłaszający występuje o taką prolongatę składając pisemne oświadczenie, że nie wprowadzono takich modyfikacji, zaś jednostka notyfikowana wydaje prolongatę na kolejny okres ważności jak w pkt 5, jeśli nie ma sprzecznych informacji. Ta procedura może być wielokrotnie powtarzana.

8. Każda jednostka notyfikowana przedstawia innym jednostkom notyfikowanym stosowne informacje dotyczące świadectw badania typu, które wydała lub odrzuciła.
9. Inne notyfikowane jednostki otrzymują na żądanie kopie wydanych świadectw badania typu i/lub dodatki do nich. Załączniki do świadectw należy przechowywać do dyspozycji innych notyfikowanych jednostek.
10. Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie musi przechowywać wraz z dokumentacją techniczną kopie świadectw WE badań typu oraz dodatki do nich przez okres 10 lat po wytworzeniu ostatniego produktu. Jeśli ani wytwórca ani jego upoważniony przedstawiciel nie są ustanowieni we Wspólnocie, obowiązek przechowywania dostępnej dokumentacji technicznej spoczywa na osobie wprowadzającej produkt na rynek Wspólnoty.

A.3. MODUŁ C (ZGODNOŚĆ Z TYPEM)

Ocena zgodności elementów interoperacyjnych

1. Ten moduł zawiera opis części procedury, w której wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie zapewnia i stwierdza, że rozpatrywany element interoperacyjny jest zgodny z typem opisanym w świadectwie WE badania typu i spełnia wymagania dyrektywy 96/48/WE i TSI jej dotyczącej.
2. Wytwórca musi przedsięwziąć wszelkie środki niezbędne do zagwarantowania, że proces wytwarzania zapewnia zgodność produkowanego elementu interoperacyjnego z typem opisanym w świadectwie WE badania typu i z wymaganiami dyrektywy 96/48/WE oraz TSI ich dotyczących.
3. Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie redaguje projekt deklaracji WE zgodności elementu interoperacyjnego.

Treść tej deklaracji zawiera przynajmniej informacje wskazane w dyrektywie 96/48/WE, załącznik IV ust. 3 i art. 13 ust. 3. Deklaracja WE zgodności i dokumenty towarzyszące należy opatrzyć datą i podpisać.

Deklaracja jest pisana w tym samym języku, w jakim dokumentacja techniczna i zawiera co następuje:

- odwołanie do dyrektywy (dyrektywa 96/48/WE i inne dyrektywy, których element interoperacyjny może być przedmiotem),
- nazwę i adres wytwórcy lub jego upoważnionego przedstawiciela we Wspólnocie (podać nazwę handlową i pełny adres oraz w przypadku upoważnionego przedstawiciela podać również nazwę handlową wytwórcy lub wykonawcy),
- opis elementu interoperacyjnego (marka, typ itp.)
- opis procedury (moduł) przeprowadzonej w celu zadeklarowania zgodności,
- wszelkie stosowne opisy elementu interoperacyjnego oraz w szczególności warunki użytkowania,
- nazwę i adres jednostki notyfikowanej (jednostek notyfikowanych) zaangażowanej w przeprowadzoną procedurę dotyczącą zgodności oraz datę świadectw badań razem z okresem ważności oraz warunkami ważności świadectwa,
- powołanie na niniejszą TSI oraz inne mające zastosowanie TSI, jak również, gdzie właściwe, powołanie na specyfikacje europejskie,
- identyfikacja sygnatariusza, w którego mocy leży zaangażowanie wytwórcy lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie.

Świadectwami, na jakie należy się powołać są:

- świadectwo badania typu i dodatki do niego.

4. Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przechowuje kopię deklaracji zgodności WE przez okres 10 lat po wytworzeniu ostatniego elementu interoperacyjnego.

W przypadku gdy ani wytwórca ani jego upoważniony przedstawiciel nie są ustanowieni we Wspólnocie, obowiązek przechowywania dostępnej dokumentacji technicznej spoczywa na osobie wprowadzającej produkt na rynek Wspólnoty.

5. Jeśli dodatkowo, oprócz deklaracji zgodności WE, na mocy TSI wymagana jest deklaracja dopuszczenia do użytkowania WE dla elementu interoperacyjnego, należy tę deklarację dodać, po wydaniu jej przez wytwórcę na warunkach określonych w module V.

A.4. MODUŁ H2 (ZAPEWNIENIE JAKOŚCI ZE SPRAWDZENIEM PROJEKTU)

Ocena zgodności elementów interoperacyjnych

1. Ten moduł zawiera opis procedury, według której jednostka notyfikowana przeprowadza badanie projektu elementu interoperacyjnego, zaś wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie, wypełniający obowiązki pkt 2, zapewnia i stwierdza, że rozpatrywany element interoperacyjny spełnia wymagania dyrektywy 96/48/WE oraz mającej do niego zastosowanie TSI.
2. Wytwórca musi korzystać z zatwierdzonego systemu jakości projektowania, wytwarzania i końcowego przeglądu i prób produktu, jak wyszczególniono w pkt 3; jest on poddany nadzorowi, jak wyszczególniono w pkt 4.

3. System jakości

- 3.1. Wytwórca składa do notyfikowanej jednostki wnioski o ocenę swego systemu jakości.

Wniosek musi zawierać:

- wszystkie istotne informacje o reprezentancie kategorii produktów rozpatrywanego elementu interoperacyjnego,
- dokumentację systemu jakości.

- 3.2. System jakości musi zapewniać zgodność elementu interoperacyjnego z wymaganiami dyrektywy 96/48/WE mającej do niego zastosowanie TSI. Wszystkie elementy, wymagania i warunki przyjęte przez wytwórcę muszą zostać udokumentowane w systematyczny i uporządkowany sposób w postaci zapisanych założeń, procedur i instrukcji. Dokumentacja systemu jakości powinna umożliwiać zrozumienie założeń i procedur dotyczących jakości, takich jak programy jakości, plany, podręczniki i zapisy.

W szczególności musi zawierać wystarczający opis:

- celów dotyczących jakości oraz struktury organizacyjnej,
- obowiązków i kompetencji kierownictwa w odniesieniu do jakości projektowania i produktu,
- technicznych specyfikacji projektu, włącznie ze specyfikacjami europejskimi, jakie będą stosowane, oraz, jeśli specyfikacje europejskie określone w art. 10 dyrektywy 96/48/WE nie będą w pełni stosowane, środki jakie będą wykorzystane w celu spełnienia wymagań dyrektywy i TSI dotyczących elementu interoperacyjnego,
- technik kontroli projektu i weryfikacji projektu, procesów i systematycznych działań, jakie zostaną wykorzystane podczas projektowania elementów interoperacyjnych należących do rozpatrywanej kategorii produktów,
- odpowiednich technik wytwarzania, kontroli jakości i zapewnienia jakości, procesów i systematycznych działań, jakie zostaną wykorzystane,
- badań i prób, jakie zostaną przeprowadzone przed, podczas i po wytworzeniu oraz częstotliwość ich przeprowadzania,
- zapisów dotyczących jakości, takich jak sprawozdania z kontroli i dane z badań, dane kalibracyjne, sprawozdania na temat kwalifikacji branego pod uwagę personelu itp.,
- środków kontroli osiągania wymaganej jakości projektu i produktu oraz skuteczności działania systemu jakości.

Założenia i procedury jakości obejmują w szczególności etapy oceny, takie jak ocena projektu, ocena procesu wytwarzania oraz próby typu, wyszczególnione w TSI dla różnych charakterystyk i parametrów pracy elementu interoperacyjnego.

- 3.3. Jednostka notyfikowana ocenia system jakości w celu sprawdzenia, czy spełnia on wymagania określone w pkt 3.2. Zakłada zgodność z tymi wymaganiami w zakresie systemów jakości wykorzystujących odpowiednią normę zharmonizowaną. Tą normą zharmonizowaną jest EN ISO 9001 — grudzień 2000 r., uzupełniona w razie potrzeby w celu uwzględnienia specyfiki elementu interoperacyjnego, dla którego jest stosowana.

Kontrola musi być odpowiednia dla kategorii produktu, który jest reprezentatywny dla elementu interoperacyjnego. W zespole kontrolnym musi znajdować się przynajmniej jeden członek z doświadczeniem w zakresie oceny technologii rozpatrywanego produktu. Procedura oceny obejmuje wizytę roboczą w zakładach wytwórcy.

Decyzja zostaje podana do wiadomości wytwórcy. Powiadomienie musi zawierać wnioski z badania i umotywowaną decyzję z oceną.

- 3.4. Wytwórca podejmuje kroki w celu spełnienia obowiązków wynikających ze stosowania zatwierdzonego systemu jakości oraz zapewnienia jego odpowiedniego zakresu i sprawności.

Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel informuje jednostkę notyfikowaną, która zatwierdziła system jakości, o wszelkich zamierzonych modernizacjach systemu jakości.

Jednostka notyfikowana ocenia zaproponowane zmiany i decyduje, czy zmieniony system jakości będzie w dalszym ciągu spełniał wymagania określone w pkt 3.2, czy też niezbędna jest ponowna ocena.

Decyzję podaje do wiadomości wytwórcy. Powiadomienie musi zawierać wnioski z badania i umotywowaną decyzję z oceną.

4. Odpowiedzialność jednostki notyfikowanej za nadzór systemu jakości

- 4.1. Celem nadzoru jest zapewnienie należytego przestrzegania przez wytwórcę obowiązków wynikających z zatwierdzonego systemu jakości.

- 4.2. Wytwórca umożliwia notyfikowanej jednostce wejście w celach kontrolnych do ośrodków projektowania, produkcji, kontroli i badania oraz składowania, jak również dostarcza wszystkich niezbędnych informacji, w szczególności:

- dokumentację systemu jakości,
- zapisy dotyczące jakości przewidziane dla części projektowej systemu jakości, takie jak wyniki analiz, obliczeń, prób itp.,
- zapisy dotyczące jakości przewidziane dla części produkcyjnej systemu jakości, takie jak sprawozdania z kontroli i dane z prób, dane kalibracyjne, sprawozdania nt. kwalifikacji branego pod uwagę personelu itp.

- 4.3. Jednostka notyfikowana okresowo przeprowadza kontrole w celu sprawdzenia, czy wytwórca utrzymuje i stosuje system jakości oraz przekazuje wytwórcy sprawozdanie z kontroli.

Kontrola jest przeprowadzana przynajmniej raz do roku.

- 4.4. Dodatkowo jednostka notyfikowana może składać wytwórcy niezapowiedziane wizyty. Podczas takich wizyt jednostka notyfikowana może, tam gdzie to konieczne, przeprowadzać lub zlecać przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia prawidłowego funkcjonowania systemu jakości; przekazuje wytwórcy sprawozdanie z wizyty oraz, jeśli przeprowadzono próbę, sprawozdanie z próby.

5. Wytwórca musi przez okres 10 lat po wytworzeniu ostatniego produktu przechowywać do dyspozycji krajowych władz:

- dokumentację określoną w pkt 3.1 akapit drugi tiret drugie,
- aktualizacje, o których mowa w pkt 3.4 akapit drugi,
- decyzje i sprawozdania jednostki notyfikowanej, o których mowa w pkt 3.4 akapit ostatni pkt 4.3 i 4.4.

6. Badanie projektu

- 6.1. Wytwórca składa do jednostki notyfikowanej wniosek o zbadanie projektu elementu interoperacyjnego.
- 6.2. Wniosek musi umożliwiać zrozumienie projektu, wytwarzania i działania elementu interoperacyjnego oraz ocenę zgodności z dyrektywą 96/48/WE i TSI.

Powinien zawierać:

- techniczne specyfikacje projektu, włącznie z zastosowanymi specyfikacjami europejskimi,
- niezbędne dowody na poparcie ich odpowiedniego charakteru, szczególnie jeśli europejskie specyfikacje, o których mowa w art. 10 dyrektywy, nie zostały w pełni zastosowane. Taki dowód popierający musi zawierać wyniki prób przeprowadzonych przez właściwe laboratoria wytwórcy lub w jego imieniu.

- 6.3. Jednostka notyfikowana bada wniosek i jeśli projekt spełnia przepisy mającej w danym przypadku zastosowanie TSI, wydaje zgłaszającemu świadectwo badania projektu. Świadectwo zawiera wnioski z badań, warunki jego obowiązywania, niezbędne dane do identyfikacji zatwierdzonego projektu oraz, jeśli stosowne, opis funkcjonowania produktu.

Okres ważności jest nie dłuższy niż trzy lata.

- 6.4. Zgłaszający informuje jednostkę notyfikującą, która wydała świadectwo badania projektu, o wszelkich modyfikacjach zatwierdzonego projektu. Modyfikacje zatwierdzonego projektu wymagają dodatkowego zatwierdzenia ze strony jednostki notyfikowanej, która wydała świadectwo badania projektu, jeśli zmiany mogą wpływać na zgodność z wymaganiami TSI lub zalecane warunki użytkowania produktu. Takie uzupełniające zatwierdzenie jest wydawane w postaci dodatku do pierwotnego świadectwa badania projektu.
- 6.5. Jeśli nie dokonano żadnych zmian, określonych w pkt 6.4, ważność wygasającego świadectwa można przedłużyć na kolejny okres obowiązywania. Zgłaszający występuje o taką prolongatę, potwierdzając na piśmie, że nie została dokonana żadna taka modyfikacja, zaś jednostka notyfikowana wydaje prolongatę na kolejny okres ważności, jak w pkt 6.3, jeśli nie istnieją sprzeczne informacje. Procedurę tę można powtarzać wielokrotnie.

7. Każda jednostka notyfikowana podaje do wiadomości innych jednostek notyfikowanych stosowne informacje dotyczące systemu jakości i świadectw badania projektu, jakie wydała lub odrzuciła.

Inne jednostki notyfikowane otrzymują na żądanie kopie:

- dokumentów zatwierdzających system jakości i wydanych dodatkowych aprobat oraz
- świadectw badania projektu i wydanych dodatków.

8. Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przygotowuje projekt deklaracji WE zgodności elementu interoperacyjnego.

Deklaracja musi zawierać przynajmniej informacje wskazane w dyrektywie 96/48/WE, załącznik IV ust. 3 i art. 13 ust. 3. Deklarację WE zgodności i dokumenty towarzyszące należy opatrzyć datą i podpisać.

Deklaracja jest pisana w tym samym języku, w jakim dokumentacja techniczna i zawiera:

- odwołanie do dyrektywy (dyrektywa 96/48/WE i inne dyrektywy, których element interoperacyjny może być przedmiotem),
- nazwę i adres wytwórcy lub jego upoważnionego przedstawiciela we Wspólnocie (podać nazwę handlową i pełny adres oraz w przypadku upoważnionego przedstawiciela podać również nazwę handlową wytwórcy lub wykonawcy),
- opis elementu interoperacyjnego (marka, typ itp.)
- opis procedury (moduły) przeprowadzonej w celu zadeklarowania zgodności,
- wszelkie stosowne opisy elementu interoperacyjnego oraz w szczególności warunki użytkowania,

- nazwę i adres jednostki notyfikowanej (jednostek notyfikowanych) zaangażowanej w przeprowadzoną procedurę zgodności oraz datę świadectwa badań wraz z okresem ważności oraz warunkami ważności świadectwa,
- odwołanie do niniejszej TSI oraz innych mających zastosowanie TSI, jak również, gdzie właściwe, odwołanie do specyfikacji europejskich,
- identyfikację sygnatariusza, w którego mocy leży zaangażowanie wytwórcy lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie.

Świadectwami, na jakie należy się powołać, są:

- dokument zatwierdzający system jakości oraz sprawozdania nadzorcze wskazane w pkt 3 i 4,
- świadectwo badania projektu i dodatki do niego.

9. Wytwórca lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przechowuje kopię deklaracji zgodności WE przez okres 10 lat po wyprodukowaniu ostatniego elementu interoperacyjnego.

W przypadku gdy ani wytwórca, ani jego upoważniony przedstawiciel nie są ustanowieni we Wspólnocie, obowiązek przechowywania dostępnej dokumentacji technicznej spoczywa na osobie wprowadzającej produkt na rynek Wspólnoty.

10. Jeśli dodatkowo, oprócz deklaracji zgodności WE, w TSI wymagana jest deklaracja dopuszczenia do użytkowania WE elementu interoperacyjnego, należy tę deklarację dodać po wydaniu jej przez wytwórcę na warunkach określonych w module V.

A.5. MODUŁ SG (WERYFIKACJA JEDNOSTKI)

Weryfikacja WE podsystemu energetycznego

1. Ten moduł zawiera opis procedury weryfikacji WE, w której jednostka notyfikowana sprawdza i zaświadcza na prośbę podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie, że podsystem energetyczny:
- jest zgodny z niniejszą TSI i wszelkimi innymi mającymi zastosowanie, co oznacza, że spełnione zostały zasadnicze wymogi dyrektywy 96/48/WE,
 - jest zgodny z innymi przepisami wynikającymi z Traktatu i może zostać wdrożony do eksploatacji.
2. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie składa do wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej wniosek o weryfikację WE podsystemu (poprzez weryfikację jednostki).

Wniosek zawiera:

- nazwę i adres podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela,
- dokumentację techniczną.

3. Dokumentacja techniczna musi umożliwiać zrozumienie projektu, wytwarzania, instalacji i działania podsystemu oraz ocenę zgodności z wymaganiami TSI.

Powinna zawierać:

- ogólny opis podsystemu, ogólnego projektu i struktury,
- spis infrastruktury zawierający wszystkie wskazania wyszczególnione w TSI,
- projekt koncepcyjny i rysunki wykonawcze oraz schematy podzespołów, obwodów itp.,
- dokumentację techniczną dotyczącą wytworzenia i montażu podsystemu,
- techniczne specyfikacje projektu, włącznie z zastosowanymi specyfikacjami europejskimi,

- niezbędne dowody na poparcie ich odpowiedniego charakteru, szczególnie jeśli europejskie specyfikacje przytoczone w TSI i stosownych artykułach nie zostały w pełni zastosowane,
- spis elementów interoperacyjnych, jakie mają zostać włączone do podsystemu,
- spis wytwórców zaangażowanych w projektowanie, wytworzenie, montaż i instalację podsystemu,
- spis specyfikacji europejskich przytaczanych w TSI lub technicznej specyfikacji projektu.

Jeśli TSI wymaga dalszych informacji w zakresie dokumentacji technicznej, należy je dołączyć.

4. Jednostka notyfikowana bada wniosek, przeprowadza odpowiednie próby i weryfikacje przewidziane w TSI i/lub w przytaczanych w TSI specyfikacjach europejskich w celu zapewnienia zgodności z wymogami zasadniczymi dyrektywy przewidzianymi w TSI. Badania, próby i kontrole obejmują następujące etapy przewidziane w TSI:
 - projekt ogólny,
 - struktura podsystemu, w szczególności i jeśli stosowne, włącznie z działaniami w zakresie inżynierii lądowej, montażu elementów składowych i ogólnej regulacji,
 - końcowa próba podsystemu,
 - oraz, jeśli przewidziane w TSI, atestacji w pełnych warunkach eksploatacyjnych.
5. Jednostka notyfikowana może uzgodnić z podmiotem orzekającym miejsce przeprowadzenia prób i może uzgodnić, że końcowe próby podsystemu oraz, jeśli takie są przewidziane w TSI, próby w pełnych warunkach eksploatacyjnych są prowadzone przez podmiot orzekający pod bezpośrednią kontrolą i nadzorem jednostki notyfikowanej.
6. Aby wykonać swe zadania przewidziane w TSI jednostka notyfikowana musi mieć do celów prób i weryfikacji stały dostęp do ośrodków projektowania, placów budowy, zakładów produkcyjnych, punktów montażu i instalacji oraz, jeśli stosowne, do ośrodków prefabrykacji i badawczych.
7. Jeśli podsystem spełnia wymagania TSI, jednostka notyfikowana na podstawie prób, badań i kontroli przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami TSI oraz specyfikacji europejskich powołanych w TSI, przygotowuje projekt świadectwa weryfikacji WE przeznaczonego dla podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie, który z kolei przygotowuje projekt deklaracji WE weryfikacji przeznaczony dla władz zwierzchnich w Państwie Członkowskim, w którym znajduje się i/lub działa podsystem. Deklaracja WE weryfikacji oraz dokumenty towarzyszące należy opatrzyć datą i podpisać. Deklaracja jest pisana w tym samym języku, w jakim dokumentacja techniczna i zawiera przynajmniej informacje przedstawione w załączniku V do dyrektywy 96/48/WE.
8. Jednostka notyfikowana jest odpowiedzialna za opracowanie teki technicznej towarzyszącej deklaracji WE weryfikacji. Teki technicznej musi zawierać przynajmniej informacje wskazane w dyrektywie 96/48/WE art. 18 ust 3, w szczególności następujące:
 - wszystkie niezbędne dokumenty dotyczące charakterystyk podsystemu,
 - spis elementów interoperacyjnych włączonych do podsystemu,
 - kopie deklaracji WE zgodności i, jeśli stosowne, deklaracji WE dopuszczenia do użytkowania, jakie rzeczony element musi posiadać zgodnie z art. 13 dyrektywy, uzupełnione, jeśli stosowne, odpowiednimi dokumentami (świadectwami, zatwierdzeniem systemu jakości i dokumentami nadzoru) wydanymi przez jednostki notyfikowane na podstawie TSI,
 - wszystkie elementy związane z warunkami i ograniczeniami użytkowania,
 - wszystkie elementy związane z instrukcjami dotyczącymi naprawy, ciągłej lub rutynowej kontroli, regulacji i konserwacji,
 - świadectwo weryfikacji WE wydane przez jednostkę notyfikowaną wymienioną w pkt 7, wraz z odpowiednimi obliczeniami i kontrasygnowane przez tę jednostkę, stwierdzające, że projekt jest zgodny z dyrektywą oraz TSI i wskazujące, jeśli stosowne, zastrzeżenia zapisane podczas wykonywania funkcji i nieodwołane: świadectwu powinny również towarzyszyć, jeśli stosowne, sprawozdania z inspekcji i audytów przygotowane w związku z weryfikacją,
 - spis infrastruktury zawierający wszystkie wskazania wyszczególnione w TSI.

9. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel składa jako uzupełnienie świadectwa weryfikacji WE wydanego przez jednostkę notyfikowaną komplet akt towarzyszących świadectwu weryfikacji WE, które należy dołączyć do deklaracji WE weryfikacji przygotowanej przez podmiot orzekający i przeznaczonej dla władz zwierzchnich.
10. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przechowuje kopię akt przez okres eksploatacji podsystemu; na żądanie należy je przesłać każdemu innemu Państwu Członkowskiemu.

A.6. MODUŁ SH2 (ZAPEWNIENIE JAKOŚCI ZE SPRAWDZENIEM PROJEKTU)

Weryfikacja WE podsystemu energetycznego

1. Ten moduł zawiera opis procedury, według której na żądanie podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie, jednostka notyfikowana sprawdza i stwierdza, że podsystem energetyczny:
 - jest zgodny z niniejszą TSI i wszelkimi innymi stosownymi TSI, wykazując tym samym, że spełnione zostały zasadnicze wymogi dyrektywy 96/48/WE,
 - jest zgodny z innymi przepisami wynikającymi z Traktatu i może zostać wprowadzony do eksploatacji.

Jednostka notyfikowana przeprowadza procedurę, włącznie z badaniem projektu podsystemu, pod warunkiem że podmiot orzekający i zaangażowani producenci wywiązują się ze zobowiązań pkt 2.

2. Dla podsystemu stanowiącego przedmiot procedury weryfikacji WE podmiot orzekający zawiera umowy jedynie z wytwórcami, których działania wpływające na przedsięwzięcie związane z mającym podlegać weryfikacji podsystemem (projektowanie, wytwarzanie, montaż, instalacja) są realizowane w zatwierdzonym systemie jakości projektowania, wytwarzania oraz końcowej kontroli i prób produktu, jak wyszczególniono w pkt 3, będącym przedmiotem nadzoru, jak wyszczególniono w pkt 4.

Określenie „wytwórca” obejmuje również przedsiębiorstwa:

- odpowiedzialne za całe przedsięwzięcie w ramach podsystemu (włącznie ze szczególną odpowiedzialnością za integrację podsystemu (główny wykonawca),
- wykonujące usługi projektowe lub badania (np. doradcy),
- wykonujące montaż (montownie) i instalację podsystemu. Dla wytwórców wykonujących jedynie montaż i instalację, wystarczający jest system jakości obejmujący jedynie wytwarzanie oraz końcową kontrolę i próby.

Główny wykonawca odpowiedzialny za całe przedsięwzięcie w ramach podsystemu (włącznie ze szczególną odpowiedzialnością za integrację podsystemu), musi w każdym przypadku korzystać z zatwierzonego systemu jakości projektowania, wytwarzania oraz końcowej kontroli i prób produktu, jak wyszczególniono w pkt 3, będącego przedmiotem nadzoru, jak wyszczególniono w pkt 4.

W przypadku gdy podmiot orzekający jest bezpośrednio zaangażowany w projektowanie i/lub produkcję (włącznie z montażem i instalacją), lub gdy sam podmiot orzekający jest odpowiedzialny za całe przedsięwzięcie związane z podsystemem (włącznie ze szczególną odpowiedzialnością za integrację podsystemu), musi korzystać z zatwierzonego systemu jakości dla tych działań, jak wyszczególniono w pkt 3, będącego przedmiotem nadzoru, jak wyszczególniono w pkt 4.

3. System jakości

- 3.1. Zaangażowany wytwórca (wytwórcy) oraz podmiot orzekający, jeśli jest zaangażowany, składają do wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej wniosek o ocenę ich systemu jakości.

Wniosek musi zawierać:

- wszystkie istotne informacje o rozpatrywanym podsystemie,
- dokumentację systemu jakości.

Od wytwórców zaangażowanych jedynie w część przedsięwzięcia związanego z podsystemem wymagana jest jedynie informacja dotycząca tej określonej, stosownej części.

- 3.2. System jakości głównego wykonawcy musi zapewniać ogólną zgodność podsystemu z wymaganiami dyrektywy 96/48/WE i TSI. W przypadku innych wytwórców (poddostawców) system jakości musi zapewniać zgodność z wymaganiami TSI w odniesieniu do ich wkładu do podsystemu.

Wszystkie elementy, wymagania i warunki przyjęte przez zgłaszających należy udokumentować w systematyczny i uporządkowany sposób w postaci zapisanych założeń, procedur i instrukcji. Taka dokumentacja systemu jakości powinna umożliwiać zrozumienie założeń i procedur dotyczących jakości, takich jak programy jakości, plany, podręczniki i zapisy.

W szczególności musi zawierać wystarczający opis następujących pozycji:

- dla wszystkich zgłaszających:
 - celów dotyczących jakości i struktury organizacyjnej,
 - odpowiednich technik wytwarzania, kontroli jakości i zapewnienia jakości, procesów i systematycznych działań, jakie zostaną wykorzystane,
 - badań, kontroli i prób, jakie zostaną przeprowadzone przed, podczas i po wytworzeniu, montażu i instalacji oraz częstotliwość ich przeprowadzania,
 - zapisów dotyczących jakości, takich jak sprawozdania z kontroli i dane z badań, dane kalibracyjne, sprawozdania nt. kwalifikacji branego pod uwagę personelu itp.,
- dla głównego wykonawcy i dla poddostawców (jedynie w zakresie stosownym do ich wkładu w przedsięwzięcie związane z podsystemem):
 - technicznych specyfikacji projektu, włącznie ze specyfikacjami europejskimi jakie będą stosowane, oraz, jeśli specyfikacje europejskie określone w art. 10 dyrektywy 96/48/WE nie będą w pełni stosowane, środki jakie będą wykorzystane w celu spełnienia wymagań dyrektywy i TSI dotyczących podsystemu,
 - technik nadzoru projektu i weryfikacji projektu, procesów i systematycznych działań, jakie zostaną wykorzystane podczas projektowania podsystemu,
 - środków kontroli osiągania wymaganej jakości projektu i podsystemu oraz skuteczności działania systemu jakości,
- oraz dla głównego wykonawcy:
 - obowiązków i kompetencji kierownictwa w odniesieniu do jakości całego projektu i podsystemu, włączając w szczególności zarządzanie integracją podsystemu.

Badania, próby i kontrole obejmują wszystkie następujące etapy:

- projekt ogólny,
- struktura podsystemu, w szczególności jeśli stosowne, włącznie z działaniami w zakresie inżynierii lądowej, montażu elementów składowych i końcowej regulacji,
- końcowa próba podsystemu,
- oraz, jeśli przewidziano w TSI, atestacja w pełnych warunkach eksploatacyjnych.

- 3.3. Jednostka notyfikowana, o której mowa w pkt 3.1, ocenia system jakości w celu stwierdzenia, czy spełnia on wymagania określone w pkt 3.2. Zakłada zgodność z tymi wymaganiami w zakresie systemów jakości wykorzystujących odpowiednią normę zharmonizowaną. Tą normą zharmonizowaną jest EN ISO 9001 — grudzień 2000 r., uzupełniona w razie potrzeby w celu uwzględnienia specyfiki podsystemu, dla którego jest stosowana.

Dla zgłaszających zaangażowanych jedynie w montaż i instalację, normą zharmonizowaną jest EN ISO 9001 — grudzień 2000 r., uzupełniona w razie potrzeby w celu uwzględnienia specyfiki podsystemu, dla którego jest stosowana.

Kontrola musi być odpowiednia dla rozpatrywanego podsystemu i musi uwzględniać określony wkład zgłaszającego do podsystemu. W zespole kontrolnym musi znajdować się przynajmniej jeden członek z doświadczeniem w zakresie oceny technologii rozpatrywanego podsystemu. Procedura oceny obejmuje wizytę roboczą w obiektach zgłaszającego.

Decyzja zostaje podana do wiadomości zgłaszającego. Powiadomienie musi zawierać wnioski z badania i umotywowaną decyzję z oceną.

- 3.4. Wytwórca (wytwórcy) oraz, jeśli jest zaangażowany, podmiot orzekający podejmują kroki w celu spełnienia obowiązków wynikających ze stosowania zatwierdzonego systemu jakości oraz zapewnienia jego odpowiedniego zakresu i sprawności.

O wszelkich zamierzonych modernizacjach systemu jakości informują jednostkę notyfikowaną, która zatwierdziła system jakości.

Jednostka notyfikowana ocenia zaproponowane zmiany i decyduje, czy zmieniony system jakości będzie w dalszym ciągu spełniał wymagania określone w pkt 3.2, czy też niezbędna jest ponowna ocena.

Swą decyzję podaje do wiadomości zgłaszającego. Powiadomienie musi zawierać wnioski z badania i umotywowaną decyzję z oceną.

4. Odpowiedzialność jednostki notyfikowanej (jednostek notyfikowanych) za nadzór systemu (systemów) jakości

- 4.1. Celem nadzoru jest zapewnienie należytego przestrzegania przez wytwórcę (wytwórców) oraz, jeśli jest zaangażowany, podmiot orzekający obowiązków wynikających z zatwierdzonego systemu jakości.

- 4.2. Jednostka notyfikowana (jednostki notyfikowane) musi mieć do celów kontroli stały dostęp do ośrodków projektowania, placów budowy, zakładów produkcyjnych, punktów montażu i instalacji, obszarów składowania oraz, jeśli stosowne, do ośrodków prefabrykacji i badawczych, jak również, ogólnie, do wszystkich obiektów, jakie uzna za konieczne do wykonania swoich zadań, zgodnie z określonym wkładem wytwórcy w przedsięwzięcie związane z podsystemem.

- 4.3. Wytwórca (wytwórcy) oraz, jeśli jest zaangażowany, podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przesyła do jednostki notyfikowanej, o której mowa w pkt 3.1 (lub zleca przesłanie) wszystkie dokumenty niezbędne do tego celu oraz w szczególności plany wdrożenia oraz zapisy techniczne dotyczące podsystemu (w zakresie stosownym do określonego wkładu zgłaszającego w przedsięwzięcie związane z podsystemem), w szczególności:

- dokumentację systemu jakości, łącznie ze szczególnymi środkami wdrożonymi w celu zapewnienia, że:
 - (dla głównego wykonawcy) ogólne obowiązki i kompetencje kierownictwa w odniesieniu do zgodności całego podsystemu są wystarczająco i poprawnie zdefiniowane,
 - systemy jakości u każdego wytwórcy są poprawnie zarządzane w celu osiągnięcia integracji na poziomie podsystemu,
- zapisy dotyczące jakości przewidziane dla części projektowej systemu jakości, takie jak wyniki analiz, obliczeń, prób itp.,
- zapisy dotyczące jakości przewidziane dla części produkcyjnej systemu jakości, takie jak sprawozdania z kontroli i dane z prób, dane kalibracyjne, sprawozdania nt. kwalifikacji branego pod uwagę personelu itp.

- 4.4. Jednostka notyfikowana (jednostki notyfikowane) okresowo przeprowadza kontrole w celu sprawdzenia, czy wytwórca oraz, jeśli jest zaangażowany, podmiot orzekający utrzymują i stosują system jakości i przekazuje im sprawozdanie z kontroli.

Kontrola jest przeprowadzana przynajmniej raz do roku, co najmniej jedna kontrola przypada na okres wykonywania stosownych działań (projektowanie, wytworzenie, montaż lub instalacja) w podsystemie będącym przedmiotem procedury weryfikacji WE wymienionej w pkt 6.

- 4.5. Dodatkowo jednostka notyfikowana (jednostki notyfikowane) może składać niezapowiedziane wizyty w obiektach zgłaszającego (zgłaszających) wymienionych w pkt 4.2. Podczas takich wizyt jednostka notyfikowana może przeprowadzić pełną lub częściową kontrolę w celu sprawdzenia prawidłowego funkcjonowania systemu jakości; przekazuje wytwórcy sprawozdanie z wizyty oraz, jeśli przeprowadzono kontrolę, sprawozdanie z kontroli.

5. Wytwórca (wytwórcy) oraz, jeśli jest zaangażowany, podmiot orzekający muszą przez okres 10 lat po wytworzeniu ostatniego podsystemu przechowywać do dyspozycji krajowych władz:

- dokumentację, o której mowa w pkt 3.1 akapit drugi tiret drugie,
- aktualizacje, o których mowa w pkt 3.4 akapit drugi,
- decyzje i sprawozdania jednostki notyfikowanej, o których mowa w pkt 3.4 akapit ostatni oraz pkt 4.3 i 4.4.

6. Procedura weryfikacji WE
- 6.1. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie składa do wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej wniosek o weryfikację WE podsystemu (poprzez zapewnienie jakości ze sprawdzeniem projektu), obejmującą koordynację nadzoru systemu jakości zgodnie z pkt 4.4. i 4.5. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie musi poinformować zaangażowanych wytwórców o swoim wyborze i o wniosku.
- 6.2. Wniosek musi umożliwiać zrozumienie projektu, wytwarzania i działania podsystemu oraz ocenę zgodności z wymaganiami TSI.

Powinien zawierać:

- techniczne specyfikacje projektu, włącznie z zastosowanymi specyfikacjami europejskimi,
 - niezbędne dowody na poparcie ich odpowiedniego charakteru, szczególnie jeśli europejskie specyfikacje przytoczone w TSI i stosownych artykułach nie zostały w pełni zastosowane. Taki dowód popierający musi zawierać wyniki prób przeprowadzonych przez właściwe laboratoria wytwórcy lub w jego imieniu,
 - rejestr podsystemu zawierający wszystkie wskazania wyszczególnione w TSI,
 - dokumentację techniczną dotyczącą wytwarzania i montażu podsystemu,
 - listę elementów interoperacyjnych jakie mają zostać włączone do podsystemu,
 - listę wszystkich wytwórców zaangażowanych w projektowanie, wytwarzanie, montaż i instalację podsystemu,
 - wykazanie, że wszystkie etapy określone w pkt 3.2 zostały objęte systemami jakości przez zaangażowanego wytwórcę (wytwórców) i/lub podmiot orzekający, oraz dowody skuteczności tych systemów,
 - wskazanie jednostki notyfikowanej (jednostek notyfikowanych) odpowiedzialnej za zatwierdzenie i nadzór tych systemów jakości.
- 6.3. Jednostka notyfikowana sprawdza wniosek dotyczący badania projektu i, jeśli projekt spełnia przepisy dyrektywy 96/48/WE i TSI jej dotyczącej, wydaje zgłaszającemu sprawozdanie z badania projektu. Sprawozdanie zawiera wnioski z badania projektu, warunki jego ważności, dane niezbędne do identyfikacji badanego projektu oraz, jeśli stosowne, opis funkcjonowania podsystemu.
- 6.4. Uwzględniając inne etapy weryfikacji WE, jednostka notyfikowana musi sprawdzić czy wszystkie etapy dla podsystemu wymienione w pkt 3.2 są wystarczające i właściwie ujęte w ramach akceptacji i nadzoru systemu (systemów) jakości.
- Jeśli zgodność podsystemu z wymaganiami TSI jest określana na podstawie więcej niż jednego systemu jakości, musi sprawdzić w szczególności:
- czy powiązania i interfejsy między systemami jakości są przejrzysto udokumentowane,
 - oraz czy ogólne obowiązki i kompetencje kierownictwa w odniesieniu do zgodności całego podsystemu są dla głównego wykonawcy wystarczające i poprawnie zdefiniowane.
- 6.5. Jednostka notyfikowana odpowiedzialna za weryfikację WE, jeśli nie prowadzi nadzoru rozpatrywanego systemu (systemów) jakości zgodnie z przepisami pkt 4, musi koordynować działania nadzorcze wszelkich innych jednostek notyfikowanych odpowiedzialnych za to zadanie, w celu uzyskania pewności, że w sposób poprawny prowadzone jest zarządzanie interfejsami między różnymi systemami jakości ze względu na integrację podsystemu. Koordynacja obejmuje prawo jednostki notyfikowanej odpowiedzialnej za weryfikację WE:
- do otrzymywania wszelkiej dokumentacji (zatwierdzanie i nadzór), wydanej przez inną jednostkę notyfikowaną (jednostki notyfikowane),
 - do uczestnictwa w audytach nadzorczych jak w pkt 4.4,
 - do inicjowania dodatkowych audytów, jak w pkt 4.5, na własną odpowiedzialność, jak również wraz z inną jednostką notyfikowaną (jednostkami notyfikowanymi).

- 6.6. Jeśli podsystem spełnia wymagania dyrektywy 96/48/WE i TSI, jednostka notyfikowana, na podstawie badania projektu, zatwierdzenia i nadzoru systemu (systemów) jakości, przygotowuje świadectwo weryfikacji WE przeznaczone dla podmiotu orzekającego lub jego upoważnionego przedstawiciela ustanowionego we Wspólnocie, który z kolei przygotowuje deklarację WE weryfikacji przeznaczoną dla władz zwierzchnich w Państwie Członkowskim, w którym znajduje się i/lub działa podsystem.

Deklaracja WE weryfikacji oraz dokumenty towarzyszące należy opatrzyć datą i podpisać. Deklaracja jest pisana w tym samym języku, w jakim dokumentacja techniczna i zawiera przynajmniej informacje przedstawione w załączniku V do dyrektywy 96/48/WE.

- 6.7. Jednostka notyfikowana jest odpowiedzialna za opracowanie teki technicznej towarzyszącej deklaracji WE weryfikacji. Tekę techniczną musi zawierać przynajmniej informacje wskazane w dyrektywie 96/48/WE art. 18 ust 3, w szczególności zaś następujące:

- wszystkie niezbędne dokumenty dotyczące charakterystyk podsystemu,
- spis elementów interoperacyjnych włączonych do podsystemu,
- kopie deklaracji WE zgodności i, jeśli stosowne, deklaracji WE dopuszczenia do użytkowania, jakie rzeczony element musi posiadać zgodnie z art. 13 dyrektywy, uzupełnione, jeśli stosowne, odpowiednimi dokumentami (świadectwami, aprobatą systemu jakości i dokumentami nadzoru) wydanymi przez jednostki notyfikowane na podstawie TSI,
- wszystkie elementy związane z warunkami i ograniczeniami użytkowania,
- wszystkie elementy związane z instrukcjami dotyczącymi naprawy, ciągłej lub rutynowej kontroli, regulacji i konserwacji,
- świadectwo weryfikacji WE wydane przez jednostkę notyfikowaną wymienioną w pkt 6.6 wraz z odpowiednimi obliczeniami i kontrasygnowane przez ten organ, stwierdzające że projekt jest zgodny z dyrektywą oraz TSI i wskazujące, jeśli stosowne, zastrzeżenia zapisane podczas wykonywania funkcji i nieodwołane:

świadectwu powinny również towarzyszyć sprawozdania z inspekcji i audytów przygotowane w związku z weryfikacją, wymienione w pkt 4.4. i 4.5.

- rejestr podsystemu energetycznego zawierający wszystkie wskazania wyszczególnione w TSI.

7. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel składa jako uzupełnienie świadectwa weryfikacji WE wydanego przez jednostkę notyfikowaną kompletne akta towarzyszące świadectwu weryfikacji WE, które należy dołączyć do deklaracji WE weryfikacji przygotowanej przez podmiot orzekający i przeznaczonej dla władz zwierzchnich.
8. Podmiot orzekający lub jego upoważniony przedstawiciel ustanowiony we Wspólnocie przechowuje kopię akt przez okres eksploatacji podsystemu; na żądanie należy je przesłać każdemu innemu Państwu Członkowskiemu.

ZAŁĄCZNIK B

OCENA ELEMENTÓW INTEROPERACYJNYCH

B.1. ZAKRES

W niniejszym załączniku wskazano sposób oceny zgodności elementów interoperacyjnych (napowietrznej linii jezdnej, pantografu i nakładek stykowych) podsystemu energetycznego.

B.2. CHARAKTERYSTYKI

Charakterystyki elementów interoperacyjnych poddawane ocenie na różnych etapach projektowania i produkcji zaznaczono w tabelach B.1–B.3 symbolem X.

Tabela B.1

Ocena elementu interoperacyjnego: napowietrzna linia jezdnia

1		2	3	4	5	6
Oceniana charakterystyka		Ocena na następującym etapieOcena na następującym etapie				
		Etap projektowania i rozwoju				Etap produkcji (Seryjnie)
Charakterystyka	Punkt	Ocena projektu	Ocena procesu wytwarzania	Próba typu	Doświadczenie eksploatacyjne	
Geometria, zasilanie prądem przemiennym	4.1.2.1	X	n.d.	x.	n.d.	X
Geometria, zasilanie prądem stałym	4.1.2.2					
Projekt całościowo	5.3.1.1					
Parametry podstawowe	5.3.1.3					
Obciążalność prądowa	5.3.1.2	X	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Prędkość propagacji fali	5.3.1.4	X	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Elastyczność i jednorodność elastyczności	5.3.1.5	X	n.d.	X	n.d.	n.d.
Średni nacisk stykowy	5.3.1.6	X	n.d.	X	n.d.	n.d.
Prąd na postoju	5.3.1.8	X.	n.d.	X	n.d.	n.d.
Konserwacja	5.3.1.7	n.d	n.d.	n.d.	.n.d.	X

n.d.: nie dotyczy.

Tabela B.2

Ocena elementu interoperacyjnego: pantograf

1		2	3	4	5	6
Oceniana charakterystyka		Ocena na następującym etapieOcena na następującym etapie				
Charakterystyka	Punkt	Etap projektowania i rozwoju				Etap produkcji (Seryjnie)
		Ocena projektu	Ocena procesu produkcji	Próba typu	Doświadczenie eksploatacyjne	
Projekt całościowo	5.3.2.1	X	n.d.	X	n.d.	X
Geometria ślizgacza	4.1.2.3, 5.3.2.2	X	n.d.	n.d.	n.d.	X
Obciążalność prądowa	5.3.2.3	X	n.d.	n.d.	n.d.	X
Projekt izolacji	5.3.2.4	X	n.d.	X	n.d.	X
Zakres roboczy	5.3.2.5	X	n.d.	n.d.	n.d.	X
Nacisk statyczny	4.3.2.5, 5.3.2.6	X	n.d.	X	n.d.	X
Średni nacisk stykowy i parametry współpracy	5.3.2.7	X	n.d.	X	n.d.	X
Inne warunki dotyczące nacisku:	5.3.2.7	X	n.d.	X	n.d.	X
Automatyczne urządzenie opuszczające	5.3.2.8	X	n.d.	X	n.d.	X
Prąd na postoju	5.3.2.9	X	n.d.	X	n.d.	n.d.

Uwaga: przy 25 kV/95 kV 50 Hz 1 min i szczyt 250 kV, 1,2/50 µs.

n.d.: nie dotyczy.

Tabela B.3

Ocena elementu interoperacyjnego: nakładka stykowa

1		2	3	4	5	6
Oceniana charakterystyka		Ocena na następującym etapieOcena na następującym etapie				
Charakterystyka	Punkt	Etap projektowania i rozwoju				Etap produkcji (Seryjnie)
		Ocena projektu	Ocena procesu produkcji	Próba typu	Doświadczenie eksploatacyjne	
Parametr podstawowy, długość nakładki stykowej	5.3.3.1	X	n.d.	n.d.	n.d.	X
Materiał	5.3.3.2	n.d.	n.d.	X	n.d.	X
Obciążalność prądowa	5.3.3.3	n.d.	n.d.	X	n.d.	n.d.
Prąd na postoju	5.3.3.4	X	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Wykrywanie pęknięcia nakładki stykowej	5.3.3.5	X	n.d.	n.d.	n.d.	X

n.d.: nie dotyczy.

ZAŁĄCZNIK C

OCENA PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO

C.1. ZAKRES

W niniejszym załączniku wskazano sposób oceny zgodności podsystemu energetycznego.

C.2. CHARAKTERYSTYKI I MODUŁY

Charakterystyki podsystemu oceniane na różnych etapach projektowania, instalacji i eksploatacji zaznaczono w tabeli C.1 symbolem X.

Tabela C.1

Ocena podsystemu energetycznego

1		2	3	4	5
Oceniana charakterystyka		Ocena na następującym etapie			
Charakterystyka	Punkt	Etap projektowania i rozwoju	Etap produkcji		
		Ocena projektu	Konstrukcja, składanie, montaż	Zmontowany, przed oddaniem do eksploatacji	Ocena w warunkach pełnej eksploatacji
Geometria napowietrznej linii jezdnej	4.1.2.1, 4.1.2.2	X	X	X	n.d.
Bezpieczeństwo, uziemienie, łączenie	4.3.1.2, 4.3.2.2	X	X	n.d.	n.d.
Nachylenie przewodu jezd- nego	4.1.2.1, 4.1.2.2	X	n.d.	X	n.d.
Obwiednia dynamiczna	4.2.2.4	X	n.d.	n.d.	n.d.
Sekcja separacji faz	4.2.2.10	X	n.d.	X	n.d.
Sekcja separacji systemów	4.2.2.11	X	n.d.	X	n.d.
Jakość odbioru prądu	4.3.2.3	X	n.d.	X	n.d.
Miejsce na wznios	4.3.2.3	X	n.d.	X	n.d.
Napięcie i częstotliwość	4.1.1	X	n.d.	n.d.	X
Średnia użyteczna wartość napięcia w zasilanym obsza- rze	4.3.1.1	X	n.d.	n.d.	X
Typ linii (parametry pracy)	4.3.1.1, 4.3.2.1	X	n.d.	X	n.d.
Zabezpieczenie przeciwpo- rażeniowe	4.3.1.8, 4.3.2.4	X	X	X	n.d.
Zabezpieczenie elektryczne (koordynacja z podsystemem taboru)	4.2.2.8	X	n.d.	X	n.d.
Hamowanie odzyskowe	4.3.1.4	X	n.d.	n.d.	n.d.
Konserwacja	4.3.1.9, 4.3.2.6	n.d.	n.d.	X	n.d.
Odlączenie zasilania energią elektryczną w razie zagrożeń	4.3.1.10	X	n.d.	n.d.	n.d.
Kontynuacja zasilania ener- gią elektryczną	4.3.1.11	X	n.d.	n.d.	X

n.d.: nie dotyczy.

ZAŁĄCZNIK D

SPIS INFRASTRUKTURY, INFORMACJA O PODSYSTEMIE ENERGETYCZNYM

D.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik obejmuje informacje dotyczące podsystemu energetycznego zamieszczone w spisie infrastruktury dla każdej jednorodnej sekcji linii interoperacyjnych, który należy przygotować zgodnie z pkt 4.2.3.5.

D.2. OPISYWANE CHARAKTERYSTYKI

W tabeli D.1 zamieszczono te charakterystyki interoperacyjności podsystemu energetycznego, dla których należy podać dane dla każdej sekcji linii.

Tabela D.1

Informacja, jaką podmiot orzekający podaje w spisie infrastruktury

Parametr, element interoperacyjny	Punkt
Wskazanie napięcia i częstotliwości	4.1.1
Wysokość prowadzenia przewodu jezdnego dla szybkich linii. Stosowanie ślizgaczy typu Euro 1 600 mm lub innych ślizgaczy dopuszczonych na linii	4.1.2.1, 4.1.2.2, 7.3
Uwzględniana prędkość wiatru	4.1.2.1, 4.1.2.2
Maksymalna temperatura otoczenia	5.3.1.2
Minimalny boczny wiatr	5.3.1.2
Regulacja nacisku pantografu	5.3.2.7
Sekcje separacji faz: rodzaj stosowanych sekcji separacji. Informacja o działaniu	4.2.2.10
Sekcje separacji systemów: rodzaj stosowanych sekcji separacji Informacja o działaniu: działanie wyłączników, opuszczanie pantografów	4.2.2.11
Kategoria linii: deklaracja parametrów pracy	4.3.1.1
Hamowanie odzyskowe w systemie elektroenergetycznym prądu stałego: dopuszczalne lub nie	4.3.1.4
Charakterystyki harmoniczne: dane dotyczące zasilania energią elektryczną	4.3.1.7
Wymagane pokładowe środki ograniczania mocy/prądu: tak lub nie	4.2.2.5
Koordinacja zabezpieczenia elektrycznego	4.2.2.8
Wszelkie inne odstępstwa od wymagań TSI	

ZAŁĄCZNIK E

KOORDYNACJA ELEKTRYCZNYCH PODSTACJI ZABEZPIEZAJĄCYCH/JEDNOSTEK TRAKCYJNYCH

E.1. UWAGI OGÓLNE

Należy zweryfikować kompatybilność systemów zabezpieczających między jednostką trakcyjną a podstacją.

E.2. ZABEZPIECZENIE PRZECIWZWARCIOWE

Każda jednostka trakcyjna jest wyposażona w wyłącznik, dla którego parametry przerywania obwodu są, w zależności od systemu trakcyjnego, mniejsze lub większe od maksymalnego prądu zwarcia, jaki może wystąpić w jego „pierwotnym” obwodzie elektrycznym.

Tabela E.1

Maksymalny poziom dla zwarcia linii jezdnej z szyną

System zasilania energią elektryczną	Podstacja zazwyczaj połączona równolegle	Maksymalny mogący wystąpić prąd zwarcia do szyny
	Tak/Nie	kA
Prąd przemienny 25 000 V–50 Hz	N	15 ⁽¹⁾
Prąd przemienny 15 000 V–16,7 Hz	T	40
Prąd stały 3 000 V	T	50 (spodziewane podtrzymanie) ⁽²⁾
Prąd stały 1 500 V	T	75 (spodziewane podtrzymanie) ⁽²⁾
Prąd stały 750 V	T	65 (spodziewane podtrzymanie) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Wcześniej powszechnie przyjmowano wartość 12 kV.

⁽²⁾ Definicje — patrz EN 50123-1

Tabela E.2

Działanie wyłącznika w przypadku wystąpienia wewnętrznej usterki jednostki trakcyjnej

System zasilania energią elektryczną	Gdy wystąpi jakakolwiek usterka wewnętrzna jednostki trakcyjnej; kolejność zadziałania:	
	wyłącznik podstacji zasilającej	wyłącznik jednostki trakcyjnej
Prąd przemienny 25 000 V–50 Hz	Zadziałanie natychmiastowe ⁽¹⁾	Zadziałanie natychmiastowe
Prąd przemienny 15 000 V–16,7 Hz	Zadziałanie natychmiastowe ⁽¹⁾	Pierwotny obwód transformatora: zadziałanie powinno być etapowe wtórny obwód transformatora: zadziałanie natychmiastowe
Prąd stały	Zadziałanie natychmiastowe ⁽²⁾	Zadziałanie natychmiastowe

⁽¹⁾ Dla dużych prądów zwarcia zadziałanie wyłącznika powinno być bardzo szybkie.

⁽²⁾ Jeśli prąd zwarcia jest bardzo duży, zadziałanie wyłączników w podstacji powinno być bardzo szybkie, uniemożliwiając w ten sposób wyłącznikowi jednostki trakcyjnej skasowanie usterki w jednostce.

E.3. AUTOMATYCZNE PONOWNE ZAMKNIĘCIE JEDNEGO LUB WIĘCEJ WYŁĄCZNIKÓW W PODSTACJI

Systemy automatycznego ponownego zamykania (jeśli są) wyłączników w podstacji umożliwiają przywrócenie zasilania linii. W takim przypadku wyłączniki w podstacji mogą zostać ponownie zamknięte jedynie po zadziałaniu wyłączników w jednostkach trakcyjnych znajdujących się w strefie zasilanej z podstacji. Wyłączniki w jednostkach trakcyjnych powinny uruchomić się samoczynnie, jak wyjaśniono w pkt E.4.

E.4. WPŁYW ZANIKU NAPIĘCIA W LINII I PRZYWRÓCENIA ZASILANIA NA JEDNOSTKĘ TRAKCYJNĄ

Wyłączniki w jednostkach trakcyjnych powinny samoczynnie zadziałać w ciągu trzech sekund od zaniku napięcia w linii.

Uwaga 1: patrz załącznik N do niniejszej TSI.

W trakcie przywracania zasilania wyłączniki w jednostce trakcyjnej nie powinny zamknąć się przed upływem trzech sekund od przywrócenia zasilania linii.

Uwaga 2: zwłoka czasowa podczas przywracania zasilania umożliwia sprawdzenie, czy na linii nie wystąpiły trwałe zwarcia.

E.5. SYSTEMY ELEKTROENERGETYCZNE PRĄDU STAŁEGO: PRĄD PRZEJŚCIOWY PODCZAS ZAMYKANIA

Niniejsze przepisy mają zastosowanie jedynie do wyposażonych w filtr wejściowy jednostek trakcyjnych zasilanych prądem stałym.

Prąd przejściowy podczas zamykania wyłącznika w jednostce trakcyjnej z filtrem wejściowym (jeśli jest zamontowany) nie powinien powodować niepotrzebnego zadziałania urządzeń zabezpieczających w podstacjach. Konieczne informacje należy uzyskać od zainteresowanych kolei w trakcie projektowania filtrów montowanych na pojazdach.

Różnica di/dt prądu przejściowego podczas zamykania wyłącznika w jednostce trakcyjnej powinna mieć następujące własności:

Tabela E.3

di/dt podczas zamykania wyłącznika w jednostce trakcyjnej

T	warunek dla di/dt
0 ms	$di/dt < 60 \text{ A/ms}$
20 ms	$di/dt < 20 \text{ A/ms}$

przy minimalnej indukcyjności linii napowietrznej i podstacji 2 mH.

ZAŁĄCZNIK F

TYP LINII

F.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik dotyczy:

- linii ogólnie wyposażonych dla prędkości 250 km/godz. i większych, oraz
- linii zmodernizowanych dla prędkości rzędu 200 km/godz..

F.2. ZADANIA

W niniejszym załączniku zdefiniowano typy linii na trasach jako funkcję parametrów ruchu w kategoriach prędkości i różnicy w czasie pomiędzy dwoma pociągami jadącymi w tym samym kierunku oraz mocy jednostki trakcyjnej na pantografie.

F.3. DEFINICJE

Rodzaj linii

Klasyfikacja linii w funkcji parametrów opisanych poniżej.

Maksymalna prędkość linii

Prędkość w km/godz., dla której linia została dopuszczona do eksploatacji.

Moc pociągu na pantografie

Maksymalna moc ciągła w MW wymagana przez pociąg z uwzględnieniem mocy trakcyjnej (z krzywej siła czynna/prędkość), odzysku energii i urządzeń dodatkowych.

Minimalny możliwy odstęp między pociągami

Odstęp czasowy wyrażony w minutach, w jakim mogą jeździć pociągi, nie pogarszając przewidzianych warunków, zapewniany przez system sygnalizacyjny.

F.4. DANE DLA TYPÓW LINII

F.4.1. Uwagi ogólne

Tabela F.1 zawiera informacje wspólne dla wszystkich systemów elektroenergetycznych.

Dla linii szybkich przyjmuje się: $V \geq 250$ km/godz.; wybrano systemy elektroenergetyczne prądu przemiennego 25 kV 50 Hz oraz prądu przemiennego 15 kV 16,7 Hz.

W tabeli F.1 zamieszczono wszystkie systemy elektroenergetyczne wykorzystywane w Europie dla linii zmodernizowanych i łączących, niezależnie od prędkości linii.

Tabela F.1

Typ linii

Zakres prędkości V	Minimalny możliwy odstęp między pociągami	Moc pociągu na pantografie	Typ linii	
km/godz.	minuty	MW		
$V \geq 300$	3	20-25 lub więcej	I	a
	3	15-20		b
	3	10-15		c
$250 \leq V < 300$	2	20	II	a
	3	15-20		b
	3	10-15		c
	4	15-20		d
	4	10-15		e
	5	15-20		f
	5	10-15		g
$200 \leq V < 250$	2	15	III	a
	3	10-15		b
	4	10-15		c
	5	10-15		d
$160 \leq V < 200$	2	6-10	IV	a
	2	10-15		b
	2	15-25		c
	3	6-10		d
	3	10-15		e
	4	6-10		f
	4	10-15		g
	5	6-10		h
	5	10-15		i
120-160	2	(¹)	V	a
	3			b
	4			c
	5			d
< 120	2	(¹)	VI	a
	3			b
	4			c
	5			d

(¹) Dla linii o prędkości poniżej 160 km/godz. typ linii definiuje się jedynie w kategoriach prędkości linii i odstępów między pociągami, ze względu na szeroki zakres mocy pociągów kursujących na tych liniach.

ZAŁĄCZNIK G

WSPÓŁCZYNNIK MOCY POCIĄGU

G.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik dotyczy pociągów zaprojektowanych do transportu interoperacyjnego na liniach transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości.

G.2. UWAGI OGÓLNE

Im wyższy współczynnik mocy, tym lepsze działanie zasilania energią elektryczną, dlatego stosowane są następujące zasady. Moc pojemnościowa lub indukcyjna z pociągu może zostać wykorzystana do zmiany i poprawy napięcia linii napowietrznej.

G.3. DEFINICJA WSPÓŁCZYNNIKA MOCY

Całkowity współczynnik mocy λ jest definiowany zależnością

$$\lambda = \alpha \cos \varphi$$

gdzie: α = jest współczynnikiem deformacji i
 φ = jest kątem fazowym.

G.4. INDUKCYJNY WSKAŹNIK MOCY

G.4.1. Zadania

W tym punkcie omówiono indukcyjny wskaźnik mocy i pobór mocy w zakresie napięć między $U_{\min 1}$ a $U_{\max 1}$ zdefiniowanym w załączniku N do niniejszej TSI.

G.4.2. Wymagania

Każdy pociąg interoperacyjny pracujący na linii interoperacyjnej powinien spełniać wymagania określone w tabeli G.1.

Tabela G.1

Całkowity wskaźnik mocy λ dla pociągu

Moc pociągu MW	Kategoria linii		
	Szybka	Zmodernizowana	Łącząca ⁽³⁾
a) $P > 6$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$ ⁽¹⁾
b) $2 < P \leq 6$	$\geq 0,93$	$\geq 0,93$	$\geq 0,93$ ⁽¹⁾
c) $0 \leq P \leq 2$	⁽²⁾	⁽²⁾	⁽²⁾

⁽¹⁾ Te wartości są zalecane.

⁽²⁾ W celu regulacji całkowitego wskaźnika mocy obciążenia dodatkowego pociągu w fazie jazdy z wybiegu, całkowita średnia λ (trakcja i wyposażenie dodatkowe) określona symulacyjnie i/lub podczas pomiaru powinna być wyższa od 85 % podczas całego przejazdu według rozkładu.

Całkowita średnia λ dla przejazdu pociągu jest wyznaczana na podstawie energii czynnej W_p (MWh) i energii biernej W_Q (MVAh) znanej z symulacji komputerowej przejazdu pociągu lub zmierzonej na rzeczywistym pociągu.

$$\lambda = 1 / \sqrt{1 + (W_Q / W_p)^2}$$

⁽³⁾ Podmiot orzekający może narzucać warunki, np.: ekonomiczne, eksploatacyjne, ograniczenia mocy, do celów dopuszczenia pociągów o wskaźniku mocy poniżej wartości docelowej.

W stacjach rozrządowych lub elektrowozowniach, gdy pociąg znajduje się na postoju z wyłączonym zasilaniem trakcyjnym oraz moc czynna pobierana z linii napowietrznej jest większa od 10 kW na pojazd, całkowity wskaźnik mocy wynikający z obciążenia pociągu nie powinien być mniejszy od 0,8, zaś wartość docelowa wynosi 0,9.

Wartości z warunków a) i b) należy sprawdzać lub mierzyć dla systemu zasilania nieograniczającego parametrów pracy pociągu.

G.5. POJEMNOŚCIOWY WSKAŹNIK MOCY

W Zakresie napięcia od $U_{\min 1}$ — $U_{\max 1}$ zdefiniowanego w załączniku N do niniejszej TSI, pojemnościowe wskaźniki mocy nie są ograniczane. W zakresie napięcia od $U_{\max 1}$ — $U_{\max 2}$ pociąg nie może zachowywać się jak kondensator.

ZAŁĄCZNIK H

WYPOSAŻENIE LINII NAPOWIETRZNYCH, GEOMETRIA WSPÓŁPRACY LINII NAPOWIETRZNYCH I PANTOGRAFU, SIECI PRĄDU PRZEMIENNEGO**H.1. ZAKRES**

Niniejszy załącznik obejmuje:

- wymagania geometryczne dla napowietrznych linii jezdnych,
- wymagania geometryczne dla pantografów, oraz
- wymagania dotyczące współpracy napowietrznych linii jezdnych i pantografów,

dla linii w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości zasilanej z sieci prądu przemiennego.

H.2. ZADANIA

Niniejszy załącznik zawiera uzupełnienie podstawowych parametrów określonych dla linii zasilanych z sieci prądu przemiennego. Te wymagania są niezbędne do zagwarantowania bezpiecznej pracy pociągów, zasilania energią elektryczną bez przerw i nadmiernych zakłóceń oraz uzyskania warunków współpracy niepowodujących nadmiernego zużycia przewodów jezdnych i nakładek odbieraka.

H.3. WYMAGANIA GEOMETRYCZNE**H.3.1. Napowietrzne linie jezdne**

W tabeli H.1 podano wymagania geometryczne wraz z tolerancjami.

Tabela H.1

Geometria napowietrznych linii jezdnych

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące	Linie zmodernizowane	Linie szybkie
1	Wysokość prowadzenia przewodu jezdnego			
1.1	Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego (mm)	Między 5 000 i 5 750 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	Między 5 000 i 5 500 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	5 080 lub 5 300 ⁽³⁾
1.2	Tolerancja (mm)	± 30	± 30	0 + 20
1.3	Wartości graniczne	4 950 i 6 200	4 950 i 6 200	—
2	Dopuszczalne nachylenie przewodu jezdnego w stosunku do toru oraz zmienność nachylenia	Patrz EN 50119, wersja 2001, pkt 5.2.8.2		Nie dopuszcza się planowanych nachyleń
3	Dopuszczalne przemieszczenie poprzeczne przewodu jezdnego pod naporem wiatru bocznego (mm) ⁽³⁾	≤ 400		

⁽¹⁾ Dla linii łączących obsługujących mieszany ruch towarowy i pasażerski, w przypadku eksploatacji wagonów z ponadwymiarową skrajnią, wysokość prowadzenia przewodu jezdnego może być większa, pod warunkiem że pantograf jest przystosowany do poboru prądu o określonej jakości, zaś zakres roboczy pantografu jest wystarczający, jak wyszczególniono w pkt 5.3.2.5.

⁽²⁾ Na skrzyżowaniach jednopoziomowych wysokość prowadzenia przewodu jezdnego jest projektowana zgodnie z dyrektywami krajowymi.

⁽³⁾ Brana pod uwagę wysokość prowadzenia przewodu jezdnego oraz prędkość wiatru zostanie zdefiniowana w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

H.3.2. Pantografy

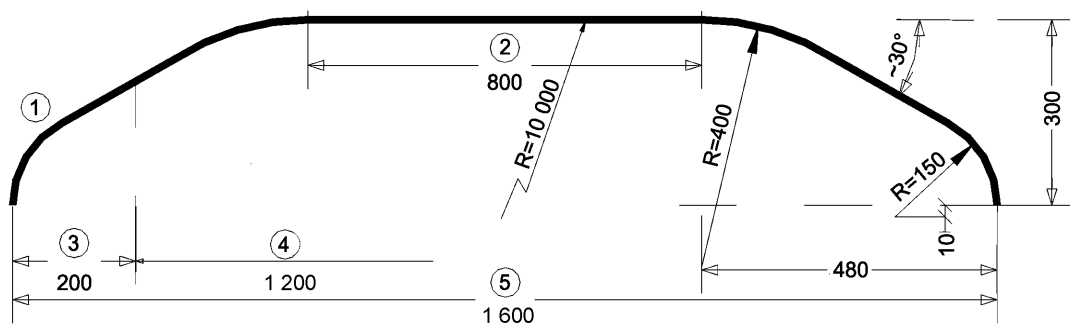
W tabeli H.2 przedstawiono geometryczne wymagania dla pantografu właściwego dla transeuropejskiego systemu kolei dużych prędkości. Na rys. H.1 pokazano szczegóły ślizgacza pantografu. Ponieważ pantografy będą używane na wszystkich liniach w systemie interoperacyjnym, nie wprowadza się rozróżnienia między kategoriami linii.

Tabela H.2

Geometria ślizgacza pantografu

Nr	Wyszczególnienie	Wszystkie kategorie linii
1	Szerokość ślizgacza pantografu (mm)	1 600
2	Zakres roboczy ślizgacza pantografu (mm)	1 200
3	Maksymalna elektryczna szerokość ślizgacza pantografu (mm)	650
4	Długość nakładek stykowych (mm)	≥ 800
5	Profil ślizgacza pantografu	Patrz rysunek H.1
6	Urządzenie do wykrywania uszkodzeń ślizgacza pantografu	Konieczne

Rys. H.1

Profil ślizgacza pantografu

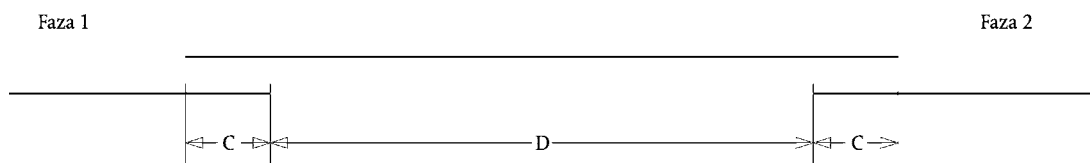
- 1 Nabieżnik wykonany z materiału izolacyjnego
- 2 Minimalna długość nakładek stykowych
- 3 Długość zakończenia
- 4 Część robocza ślizgacza odbieraka
- 5 Szerokość ślizgacza odbieraka

H.3.3. Sekcja separacji faz

Omówiono rodzaje sekcji separacji faz.

W przypadku układu jak na rys. H.2 wstawka neutralna jest dłuższa od wynoszącej 400 m odległości między najbardziej odległymi działającymi pantografami w pociągu interoperacyjnym.

Rys. H.2

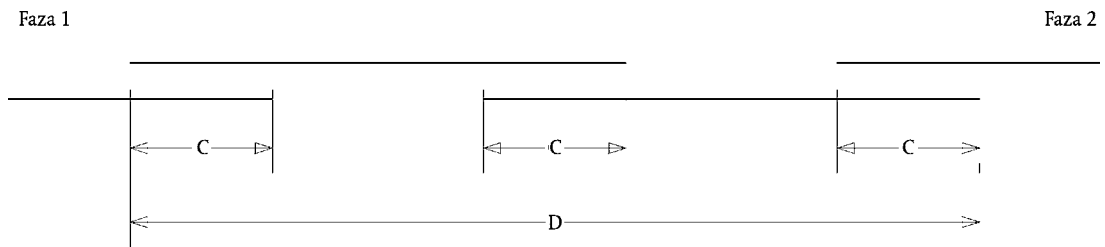
Sposób separacji faz z długą wstawką neutralną

Długość $D > 402$ m

Zakładki C: pantograf w kontakcie z dwoma przewodami jezdnyymi.

Cała sekcja separacji na rys. H.3 jest krótsza niż wynoszący 143 m rozstaw między trzema kolejnymi pantografami.

Rys. H.3

Sposób separacji faz z krótką wstawką neutralną

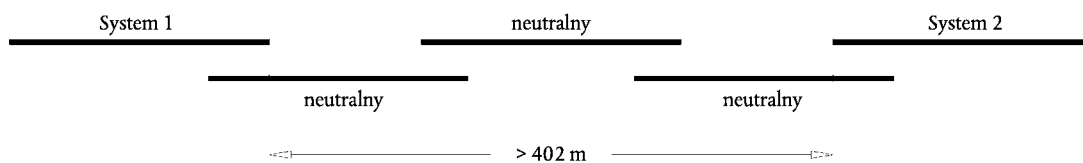
Długość $D < 142$ m

Zakładki C: pantograf w kontakcie z dwoma przewodami jezdnyymi.

H.3.4. Przykład sekcji separacji systemów

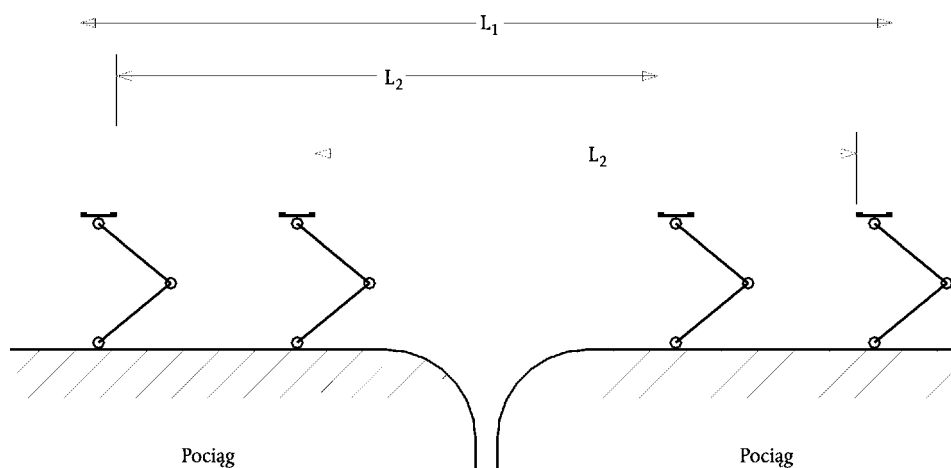
Jeśli sekcje separacji systemów są pokonywane z uniesionymi pantografami, sekcja separacji składa się z trzech wzajemnie odizolowanych neutralnych wstawek linii jezdnej. Całkowita długość powinna wynieść co najmniej 402 m. Na rys. H.4 przedstawiono zasadę projektowania.

Rys. H.4

Układ sekcji separacji systemu z długą wstawką neutralną**H.3.5. Rozmieszczenie pantografów na pociągach**

Maksymalny rozstaw pantografów umożliwiający pokonanie określonych typów separacji faz wynosi 400 m, czyli jest równy maksymalnej długości pociągu. Dodatkowo rozstaw trzech kolejnych pantografów musi być większy niż 143 m. Pantograf znajdujący się między dwoma pozostałymi można rozmieścić dowolnie. Między pracującymi pantografami nie może istnieć połączenie elektryczne. Na rys. H.5 przedstawiono rozmieszczenie pantografów.

Rys. H.5

Rozmieszczenie pantografów

Długość $L_1 < 400$ mm

Długość $L_2 > 143$ m.

H.3.6. Obwiednia dynamiczna przejścia pantografu

Na rys. H.6 przedstawiono wymiary określające przestrzeń potrzebną dla przejścia europejskich pantografów na liniach interoperacyjnych. Oprócz tej przestrzeni, w infrastrukturze należy uwzględnić przestrzeń niezbędną do instalacji samej linii jezdnej oraz konieczne prześwity bezpieczeństwa. Przestrzeń zależy od projektu danej linii jezdnej i odpowiedniego dla niej napięcia.

Na rys. H.6 szerokość L_1 odpowiada wysokości prowadzenia przewodu jezdnej wynoszącej 5,0 m, zaś L_2 zależy od wysokości prowadzenia przewodu jezdnej odpowiedniej dla właściwej linii. S jest rezerwą na wznios odpowiadający dwukrotnej wartości S_0 zgodnie z tabelami 4.5 i 4.6.

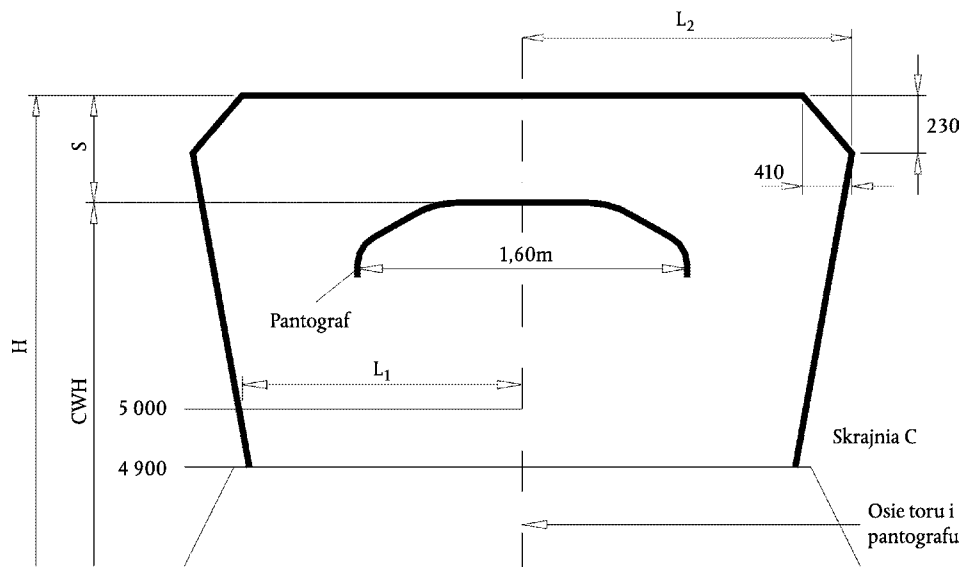
Wartość L_2 wynosi

$$L_2 = 0,74 + 0,04 \cdot H + 0,15 \cdot H \cdot C - 0,075 \cdot C + 2,5/R,$$

gdzie przyjęto, że maksymalna skrajnia toru wynosi 1,45 m. Skos C , promień R oraz wymiar H mierzone są w metrach.

Rys. H.6

Obwiednia dynamiczna przejścia pantografu na liniach interoperacyjnych



W tabeli H.3 przedstawiono przykład zależności pomiędzy promieniem toru, skosem i wymiarami L_1 i L_2 dla szybkich linii o promieniu toru większym od 3 000 m. Wymiar H jest sumą wysokości prowadzenia przewodu jezdnej CWH i rezerwy S na wznios.

Tabela H.3

Wymiary dynamicznej obwiedni przejścia pantografu dla linii szybkich (przykładowe, promień toru większy od 3 000 m)

Skos C m	Szerokość L_1 na wysokości 5,00 m m	Szerokość L_2 (patrz rys. H.6) m
0,0	0,94	$0,74 + 0,04 H$
0,066	0,99	$0,74 + 0,05 H$
0,180	1,08	$0,73 + 0,07 H$

ZAŁĄCZNIK J

WYPOSAŻENIE LINII NAPOWIETRZNYCH, GEOMETRIA WSPÓŁPRACY LINII NAPOWIETRZNYCH I PANTOGRAFÓW, SIECI PRĄDU STAŁEGO**J.1. ZAKRES**

Niniejszy załącznik obejmuje:

- wymagania geometryczne dla napowietrznych linii jezdnych,
- wymagania geometryczne dla pantografów oraz
- wymagania dotyczące współpracy napowietrznych linii jezdnych i pantografów,

dla linii zmodyfikowanych i łączących w transeuropejskim systemie kolei dużych prędkości zasilanym prądem stałym.

J.2. ZADANIA

Niniejszy załącznik zawiera uzupełnienie podstawowych parametrów określonych dla linii zasilanych z sieci prądu stałego. Te wymagania są niezbędne do zagwarantowania bezpiecznej pracy pociągów zasilanych energią elektryczną bez przerw i nadmiernych zakłóceń oraz uzyskania warunków współpracy niepowodujących nadmiernego zużycia przewodów jezdnych i nakładek stykowych.

J.3. WYMAGANIA GEOMETRYCZNE**J.3.1. Napowietrzne linie jezdne**

W tabeli J.1 zamieszczono wymagania geometryczne wraz z tolerancjami.

Tabela J.1

Geometria napowietrznych linii jezdnych

Nr	Wyszczególnienie	Linie łączące	Linie zmodernizowane
1	Wysokość prowadzenia przewodu jezdnego		
1.1	Nominalna wysokość prowadzenia przewodu jezdnego (mm)	Między 5 000 i 5 600 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	Między 5 000 i 5 500 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
1.2	Tolerancja (mm)	0 + 60	0 + 60
1.3	Wartości graniczne (mm)	4 950 i 6 200 ⁽⁵⁾	4 950 i 6 200
2	Dopuszczalne nachylenie przewodu jezdnego w stosunku do toru oraz zmienność nachylenia	Patrz EN 50119, wersja 2001, pkt 5.2.8.2	
3	Dopuszczalne przemieszczenie poprzeczne przewodu jezdnego pod naporem wiatru bocznego (mm)	≤ 400	

⁽¹⁾ Dla linii łączących obsługujących mieszany ruch towarowy i pasażerski, w przypadku eksploatacji wagonów z ponadwymiarową skrajnią, wysokość prowadzenia przewodu jezdnego może być większa, pod warunkiem że pantograf jest przystosowany do poboru prądu o określonej jakości, zaś zakres roboczy pantografu jest wystarczający, jak wyszczególniono w pkt 5.3.2.5.

⁽²⁾ Na skrzyżowaniach jednopoziomowych wysokość prowadzenia przewodu jezdnego jest projektowana zgodnie z dyrektywami krajowymi.

⁽³⁾ Na określonych w przypisie 2 do tabeli 4.1 liniach we Włoszech wysokość prowadzenia przewodu jezdnego wynosi między 5 000 a 5 300 mm. Inne wartości dotyczą innych typów linii.

⁽⁴⁾ Brana pod uwagę wysokość prowadzenia przewodu jezdnego oraz prędkość wiatru zostanie zdefiniowana w spisie infrastruktury określonym w załączniku D do niniejszej TSI.

⁽⁵⁾ Dla linii łączących w Hiszpanii: 4 600 mm i 6 200 mm.

J.3.2. Pantografy

W tabeli J.2 przedstawiono geometryczne wymagania dla pantografu właściwego dla sieci transeuropejskiej kolei dużych prędkości. Na rys. J.1 pokazano szczegóły ślizgacza pantografu. Ponieważ pantografy będą używane na liniach łączących i zmodernizowanych w systemie interoperacyjnym, nie wprowadza się rozróżnienia pomiędzy kategoriami linii.

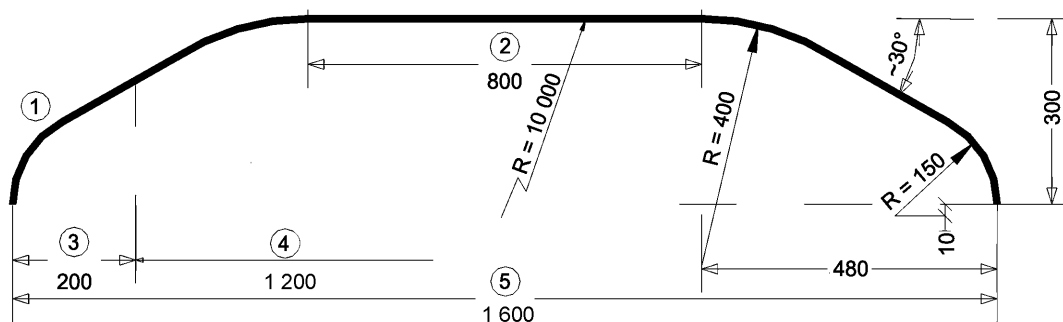
Tabela J.2

Geometria ślizgacza pantografu

Nr	Wyszczególnienie	Wszystkie kategorie linii
1	Szerokość ślizgacza pantografu	
1.1	Ślizgacz zunifikowany (mm)	1 600
1.2	Ślizgacz w okresie przejściowym (mm)	1 450 i 1 950
2	Zakres roboczy ślizgacza pantografu (mm)	1 200
3	Długość listew stykowych (mm)	≥ 800
4	Profil ślizgacza pantografu	
4.1	Profil ślizgacza zunifikowanego	Patrz rysunek J.1
4.2	Profil ślizgacza w okresie przejściowym	EN 50367
5	Połączenie elektryczne pomiędzy pantografem	Jeśli istnieje takie połączenie, należy zapewnić możliwość przzerwania go
6	Urządzenie do wykrywania uszkodzeń ślizgacza pantografu	Konieczne

Rys. J.1

Profil ślizgacza



- 1 Nabeżnik wykonany z materiału izolacyjnego
- 2 Minimalna długość nakładek stykowych
- 3 Długość zakończenia
- 4 Część robocza ślizgacza odbieraka
- 5 Szerokość ślizgacza odbieraka

J.3.3. Obwiednia dynamiczna przejścia pantografu

Wymagania dla zasilania prądem stałym są takie same jak dla zasilania prądem przemiennym. Patrz załącznik H, pkt H.3.6.

ZAŁĄCZNIK K

HAMOWANIE ODZYSKOWE

K.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik dotyczy interoperacyjności ruchu na liniach zasilanych energią elektryczną z sieci prądu przemiennego. Zawiera warunki stosowania hamowania odzyskowego w systemach trakcji zasilanych energią elektryczną.

Uwaga: W systemach zasilanych prądem stałym podmiot orzekający może zdecydować o dopuszczeniu hamowania odzyskowego na żądanie przedsiębiorstwa kolejowego.

K.2. UWARUNKOWANIA DOTYCZĄCE TABORU

Pociągi nie mogą kontynuować używania hamulca odzyskowego, jeśli:

- występuje zanik napięcia zasilającego lub zwarcie pomiędzy linią jezdnią i szyną/ziemią w sekcji zasilanej przez podstację,
- linia jezdna nie jest w stanie odebrać energii,
- napięcie linii jest wyższe niż $U_{\max 2}$. Patrz załącznik N do niniejszej TSI.

Jeśli inni odbiorcy nie mogą pobierać energii zwracanej do sieci, tabor powinien zostać przełączony na inne układy hamowania.

K.3. UWARUNKOWANIA DOTYCZĄCE PODSYSTEMU ENERGETYCZNEGO

Podsystem energetyczny musi być zaprojektowany w ten sposób, by hamowanie odzyskowe mogło być używane jako hamulec główny.

Jeśli inni odbiorcy w systemie kolei nie mogą pobrać energii, podmiot orzekający zwraca się z prośbą do organów zarządzających źródłami energii o dopuszczenie zwrotu energii hamowania do sieci zasilającej.

K.4. OCENA

Urządzenia kontrolne i zabezpieczające podstacji powinny umożliwiać zwrot energii do sieci zasilającej. Schematy połączeń powinny umożliwić dokonanie oceny.

ZAŁĄCZNIK L

NAPIĘCIE NA PANTOGRAFIE (WSKAŹNIK JAKOŚCI ZASILANIA ENERGIĄ)

L.1. ZAKRES

Celem studium projektowego jest wyznaczenie charakterystyk urządzeń stacjonarnych. Urządzenia te powinny dopuszczać najbardziej surowe warunki, wynikające z rozkładu jazdy i spełniane dla:

- okresu największego natężenia ruchu w rozkładzie jazdy, odpowiadającego szczytowi komunikacyjnemu,
- charakterystyk różnych typów pociągów uczestniczących w ruchu, z uwzględnieniem wybranych jednostek trakcyjnych.

Niniejszy załącznik obejmuje obie kategorie:

- linie szybkie zaprojektowane dla prędkości 250 km/godz. i większych, oraz
- linie zmodernizowane dla prędkości około 200 km/godz.

L.2. ZADANIA

Celem jest podanie wskazówek odnośnie instalacji stałych trakcji elektrycznej. Bazują one na matematycznym wyznaczeniu napięć występujących na zelektryfikowanej trasie z pociągami jadącymi zgodnie z odpowiednim rozkładem.

Wskaźnik jakości $U_{\text{mean useful}}$ jest obliczany symulacyjnie i może zostać sprawdzony pomiarem doraźnym w pociągu będącym w najbardziej niekorzystnej sytuacji.

Uwaga: W celu zagwarantowania poziomu parametrów pracy dla wszystkich pociągów w zależności od rodzaju linii, podmiot orzekający powinien projektować swe wyposażenie w taki sposób, by średnie napięcie użyteczne na pantografie każdego pociągu na zasilanym odcinku było wystarczająco wysokie. Nie oznacza to, że pociągi nie będą przez bardzo krótkie okresy narażone na krańcowe napięcia określone w załączniku N do niniejszej TSI.

L.3. DEFINICJA ŚREDNIEGO NAPIĘCIA UŻYTECZNEGO

Średnie napięcie użyteczne $U_{\text{mean useful}}$ jest obliczane dla strefy geograficznej z zastosowaniem symulacji komputerowej uwzględniającej wszystkie zaplanowane w rozkładzie jazdy pociągi przejeżdżające w strefie w danym okresie odpowiadającym okresowi szczytu komunikacyjnego w rozkładzie. Ów zadany okres powinien wystarczyć do wyznaczenia największego obciążenia każdej sekcji elektrycznej w strefie geograficznej.

W symulacji należy uwzględnić charakterystyki elektroenergetyczne instalacji zasilania energią elektryczną i każdego rodzaju pociągu.

Na każdym kroku czasowym symulacji analizowane jest podstawowe napięcie na pantografie każdego pociągu w strefie geograficznej. Dla systemów zasilania prądem przemiennym używana jest wartość skuteczna napięcia. Dla systemów zasilania prądem stałym używana jest wartość średnia. Krok czasowy symulacji powinien być na tyle krótki, by można było uwzględnić wszystkie pozycje rozkładu jazdy.

Wartości napięcia uzyskane w symulacji wykorzystuje się do analizy:

1. $U_{\text{mean useful}}$ dla strefy zasilania energią elektryczną

Jest to średnia wszystkich wartości napięcia analizowanych w danej symulacji, wskazująca na jakość zasilania energią elektryczną w całej strefie.

Na każdym kroku czasowym symulacji w rozpatrywanym okresie szczytu komunikacyjnego uwzględniane są w tej analizie wszystkie pociągi w strefie geograficznej, niezależnie, czy są w trybie trakcji, czy nie (postój, trakcja, odzysk energii, jazda z wybiegu).

2. $U_{\text{mean useful}}$ dla pociągu

Jest to średnia wartości wszystkich napięć w tej samej symulacji, jak dla analizy strefy geograficznej, ale uwzględniająca jedynie napięcia dla jednego określonego pociągu na każdym kroku czasowym, w którym pociąg znajduje się pod obciążeniem trakcyjnym (nie na postoju, nie w trybie odzysku energii, nie w trakcie jazdy z wybiegu).

Średnia wartości tych napięć pozwala sprawdzić symulacyjnie parametry pracy każdego pociągu i w rezultacie zidentyfikować pociąg regulujący, czyli pociąg, którego zdolność przyspieszania jest w największym stopniu ograniczona niskim napięciem.

L.4. ZALECANE WARTOŚCI ŚREDNIEGO NAPIĘCIA UŻYTECZNEGO NA PANTOGRAFIE

Minimalne wartości średniego napięcia użytecznego $U_{\text{mean useful}}$ na pantografie podano w tabeli L.1:

Tabela L.1

Minimalne średnie napięcie użyteczne na pantografie (kV)

System elektroenergetyczny	Prąd stały 1,5 kV	Prąd stały 3 kV	Prąd przemienny 15 kV	Prąd przemienny 25 kV
Strefa	1,30	2,80	14,2	22,5
Pociąg	1,30	2,80	14,2	22,5

L.5. ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY ŚREDNIM NAPIĘCIEM UŻYTECZNYM $U_{\text{mean useful}}$ A U_{min1}

Zasilanie energią elektryczną należy planować w ten sposób, by w symulacji umożliwiającej obliczenie wartości średniego napięcia użytecznego $U_{\text{mean useful}}$ na pantografie nigdy nie powstawały nagłe spadki napięcia na pantografie żadnego pociągu poniżej granicznej wartości U_{min1} z załącznika N do niniejszej TSI w ruchu odpowiadającym rozpatrywanemu typowi linii (patrz załącznik F do niniejszej TSI).

L.6. KRYTERIA WYBORU OKREŚLAJĄCE NAPIĘCIE NA PANTOGRAFIE DLA SZYBKICH POCIĄGÓW

Urządzenia stacjonarne trakcji elektrycznej można projektować, korzystając z symulacji najbardziej niekorzystnych warunków wynikających z rozkładu jazdy, uwzględniając moc pobieraną w symulacji przez każdy pociąg na każdym kroku czasowym. Oprócz aspektów kalibracji wyposażenia (transformatorów, linii napowietrznych, autotransformatorów dla napięcia 2×25 kV i przetwornic dla zasilania prądem stałym) oraz kompatybilności z parametrami pracy tolerowanymi w punktach połączenia wysokiego napięcia, jakość zasilania energią elektryczną stanowi ważny parametr kwalifikujący dla badanego schematu zasilania.

Krzywa charakterystyczna czynnej siły trakcyjnej i prędkości dla zespołu trakcyjnego zmienia się w funkcji napięcia na pantografie. Obwiednię krzywych charakterystyk czynnej siły trakcyjnej i prędkości dla ograniczonego napięcia uzyskuje się w odniesieniu do nominalnej krzywej charakterystycznej poprzez ekstrapolację w zakresie prędkości dla współczynnika proporcjonalności nieco mniejszego niż stosunek wartości napięcia na pantografie do napięcia znamionowego ($U_{\text{pantograph}}/U_{\text{nominal}}$).

Uzyskane wartości napięcia powinny umożliwiać uzyskanie wymaganych poziomów parametrów pracy. Na przykład dla studium elektryfikacji 25 kV, wybór napięcia co najmniej 22,5 kV zapewnia statystycznie niedopuszczenie do spadku poniżej minimalnej wartości granicznej 19 kV. Napięcia poniżej 19 kV mogą wystąpić w okresach ruchu odbiegającego od normy, w szczególności gdy różnica w czasie między dwoma pociągami jadącymi tym samym torem jest mniejsza, lub w przypadku sytuacji szczególnych, które nie zawsze pojawiają się w symulacji, takich jak przypadkowe spiętrzenie ruchu w obydwu kierunkach.

Zakres sytuacji pogarszających parametry pracy, zarówno z punktu widzenia schematu zasilania energią elektryczną, jak i diagramu operacyjnego, należy ocenić, uwzględniając dopuszczalne ograniczenia parametrów pracy.

Wybór właściwego średniego napięcia użytecznego przynosi następujące korzyści:

- Umożliwia jednostkom trakcyjnym pracę w pobliżu napięcia znamionowego, a skutkiem tego optymalizuje sprawność i osiągi.
- Gwarantuje, że minimalne wartości napięcia określone w normach są zachowane.

- Odzwierciedla fakt, że urządzenia stacyjne trakcji elektrycznej mają właściwe parametry pracy oraz że w rezultacie można rozważyć zwiększenie natężenia ruchu.
- Umożliwia postępowanie w określonych sytuacjach pogorszenia warunków ruchu.

L.7. OBLICZENIE ŚREDNIEGO NAPIĘCIA UŻYTECZNEGO NA PANTOGRAFIE

Średnie napięcie użyteczne $U_{\text{mean useful}}$ na pantografie jest zdefiniowane następująco:

$$U_{\text{mean useful}} = \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{T_j} \int_0^{T_j} U_p \cdot |I_{pj}| dt \right) \cdot \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{T_j} \int_0^{T_j} |I_{pj}| dt \right)^{-1}$$

gdzie:

T_j = okres całkowania lub analizy dla pociągu o numerze j ,

n = liczba pociągów branych pod uwagę w analizie.

Dla sieci prądu przemiennego:

U_{pj} = chwilowa wartość skuteczna napięcia dla częstotliwości sieciowej na pantografie pociągu o numerze j ,

$|I_{pj}|$ = wartość bezwzględna chwilowej wartości skutecznej prądu dla częstotliwości sieciowej przy przepływie przez pantograf pociągu o numerze j .

Dla sieci prądu stałego:

U_{pj} = chwilowe napięcie średnie prądu stałego na pantografie pociągu (pociągów) o numerze j ,

$|I_{pj}|$ = wartość bezwzględna chwilowej wartości średniej prądu stałego przepływającego przez pantograf pociągu o numerze j .

Niniejsze przedstawia związek między średnią mocą wyznaczoną dla pociągu (pociągów) podczas wykonywanych przez nie sekwencji trakcyjnych i odpowiadającym średnim prądem.

Równoważne wyniki uzyskuje się, stosując następujący wzór łatwiejszy do zastosowania w niektórych programach komputerowych:

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{MN\Delta t} \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^M U_{j,k}(t) \cdot \Delta t$$

gdzie:

n = liczba pociągów branych pod uwagę w symulacji,

$U_{j,k}$ = wartość skuteczna napięcia dla napięcia przy częstotliwości sieciowej wyznaczona z podstawowego kroku obliczeniowego dla systemów elektroenergetycznych prądu przemiennego,

wartość średnia napięcia wyznaczona z podstawowego kroku obliczeniowego dla systemów elektroenergetycznych prądu stałego,

M = liczba kroków obliczeniowych w okresie całkowania,

N = liczba okresów całkowania w symulacji,

Δt = przedział czasu dla symulacji każdego kroku M ,

Uwaga: Δt powinien być na tyle krótki, by można było uwzględnić wszystkie pozycje rozkładu jazdy.

Ten wzór na napięcie ma zaletę polegającą na tym, że dość dobrze odzwierciedla jakość zasilania energią elektryczną w przypadkach symulacji ruchu zawierających dużą liczbę pociągów w analizowanej sieci kolei.

Przedstawiony wyżej wzór jest wykorzystywany do badania:

Obszaru geograficznego (tj. poddawanej badaniu części sieci) w zadanym okresie czasu, z uwzględnieniem wszystkich pociągów przejeżdżających przez obszar, niezależnie czy znajdują się w trybie trakcji czy nie (postój, trakcja, odzysk energii, jazda z wybiegu). Wartość średniego napięcia użytecznego $U_{\text{mean useful}}$ jest zatem wskaźnikiem jakości zasilania energią elektryczną w całym obszarze.

Średnie napięcie użyteczne na pantografie każdego pociągu znajdującego się w badanym obszarze linii; pod uwagę brane są jedynie okresy trakcji pociągu. W takim przypadku w powyższej formule n jest równe 1. Ta wartość używana jest do symulacyjnego sprawdzenia parametrów pracy każdego pociągu i w rezultacie pozwala zidentyfikować pociąg regulujący.

L.8. WSKAŹNIK JAKOŚCI ZASILANIA ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

L.8.1. $U_{mean\ useful}$ (strefa)

Co	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
<i>Symulacja</i>			
W określonej strefie systemu zasilania energią elektryczną	Po każdej symulacji	Wykorzystanie wyników symulacji pociągów w rozpatrywanej strefie i obliczenie zgodnie z definicją w L.3	Wartość jest większa od wartości podanych w wierszu „Strefa” tabeli L.1

L.8.2. $U_{mean\ useful}$ (pociąg)

Co	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
<i>Symulacja</i>			
Dla określonego pociągu w symulowanym rozkładzie jazdy — przeważnie dla pociągu wzorcowego	Jako wynik symulacji	Wykorzystanie wyników symulacji pociągu i obliczenie zgodnie z definicją w pkt L.3	Wartość jest większa od wartości podanych w wierszu „Każdy pociąg” tabeli L.1 (linie TSI lub linie klasyczne)

L.8.3. Zależność między $U_{mean\ useful}$ a U_{min1}

Co	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
<i>Symulacja</i>			
	Po każdej symulacji	Wykorzystanie wyników symulacji dla każdego pociągu rozpatrywanego w strefie prób jedynie jeżeli $U_{mean\ useful}$ na pantografie jest wyższe od wartości wymaganych w L.5.	Sprawdzenie, czy napięcie na pantografie któregośkolwiek pociągu nie spada nigdy poniżej U_{min1}

ZAŁĄCZNIK M

PRÓBY I WERYFIKACJA NAKŁADEK STYKOWYCH

M.1. ZAKRES

Niniejszy załącznik dotyczy prób i weryfikacji nakładek stykowych do zastosowania w pantografach interoperacyjnego szybkiego transportu.

M.2. LISTWY STYKOWE

M.2.1. Uwagi ogólne

Typ zastosowanej nakładki stykowej powinien być zgodny pod następującymi względami:

- obciążalność prądowa,
- siła statyczna,
- materiał nakładki stykowej.

Materiał nakładki stykowej powinien być możliwy do przyjęcia przez podmiot orzekający. Powszechnie używanymi materiałami na nakładki stykowe są:

- czysty węgiel, w razie potrzeby nasycony dodatkami,
- miedź-stal, stop miedzi, miedź,
- węgiel platerowany miedzią,
- materiał spiekany.

W celu zastosowania innych materiałów należy przedstawić dowód, że ich właściwości są równie dobre lub lepsze niż właściwości materiałów zalecanych.

Eksploracja w sieci linii jezdnych nakładek stykowych z innych materiałów powinna być przedmiotem porozumienia między podmiotem orzekającym a operatorem pociągu.

Uwaga: Jeśli na nakładki stykowe w sieci zastosowane zostaną materiały mieszane, może wystąpić przyspieszone zużycie nakładek stykowych i przewodów jezdnych.

M.3. PRĄD PODCZAS POSTOJU

M.3.1. Warunki próby

W sieciach prądu stałego należy sprawdzić nagrzewanie przewodu jezdnego w wyniku przepływu prądu podczas postoju. Sprawdzenie w sieciach prądu przemiennego nie jest potrzebne ze względu na mniejsze natężenie podczas postoju.

Próbę należy przeprowadzić z jednym pantografem wyposażonym w ślizgacz posiadający dwie nakładki stykowe.

Dwie nakładki stykowe należy poddać próbie na płaskiej powierzchni zgodnie ze stosowanymi warunkami.

Pantograf powinien być zamontowany na jednostce trakcyjnej. W celu uniknięcia wszelkiego wpływu przepływającego powietrza, próbę należy przeprowadzać w osłoniętym otoczeniu (w zamkniętym warsztacie).

Próbę należy przeprowadzić z jednym lub dwoma przewodami jezdnyymi wyposażonymi w czujniki temperatury. Czujniki temperatury należy umieścić 2 mm od powierzchni styku.

M.3.2. Procedura próby

Próbę należy przeprowadzać przy wartości statycznej nacisku zgodnej z pkt 5.3.2.6.

Prąd płynący przez pantograf należy odnieść do maksymalnego poboru dla taboru z wartościami granicznymi określonymi w pkt 5.3.3.4.

Każda próba powinna trwać co najmniej 30 minut, pod warunkiem że temperatura wskazywana przez jeden z czujników nie osiąga maksymalnej wartości dopuszczalnej dla przewodów jezdnych. Wartość tę określa podmiot orzekający. W takim przypadku próbę należy przerwać.

W sposób ciągły należy rejestrować natężenie prądu i temperaturę.

Wymagania próby uważa się za spełnione, jeśli maksymalna temperatura przewodów jezdnych po 30 minutach nie jest wyższa od przyjętej wartości granicznej.

M.4. PRĄD PRZY OBCIĄŻENIU ELEKTRYCZNYM**M.4.1. W warunki próby**

W sieciach prądu stałego należy sprawdzić zużycie listwy stykowej w wyniku przepływu prądu przy obciążeniu elektrycznym. Sprawdzenie w sieciach prądu przemiennego nie jest potrzebne ze względu na mniejsze natężenie przy obciążeniu elektrycznym.

Warunki próby

Pantograf należy zamontować na jednostce trakcyjnej, której parametry umożliwiają co najmniej odbiór maksymalnego prądu elektrycznego.

Pantograf z zamontowanymi nakładkami stykowymi poddawany próbie należy ustawić w taki sposób podczas przejazdów na torze i przed pomiarami, by stworzyć najbardziej niekorzystne warunki przesyłu prądu.

M.4.2. Procedura próby

Jednostka trakcyjna powinna ciągnąć pociąg o maksymalnej dopuszczalnej masie z prędkością, przy której osiągany jest największy przepływ prądu.

W każdej konfiguracji podczas odpowiednich pomiarów prąd o maksymalnym natężeniu powinien być przekazywany przez 30 minut.

W celu zapewnienia wystarczającej reprezentatywności właściwości eksploatacyjnych nakładek stykowych, należy w każdej konfiguracji przeprowadzić 10 cykli pomiarów.

Zaleca się wymianę nakładek stykowych w każdym przypadku po serii 10 cykli.

Po każdej serii należy sprawdzić stan nakładek stykowych i wyznaczyć stopień zużycia (mm/1 000 km) w celu umożliwienia oceny właściwości eksploatacyjnych.

Wymagania próby uważa się za spełnione, jeśli nie zostaną wykryte uszkodzenia obniżające właściwości eksploatacyjne nakładek stykowych oraz jeśli stopień zużycia odpowiada właściwościom eksploatacyjnym określonym w energetycznej TSI.

ZAŁĄCZNIK N

NAPIĘCIE I CZĘSTOTLIWOŚĆ SYSTEMÓW TRAKCYJNYCH

N.1. ZAKRES

W niniejszym załączniku określono wartości napięcia i częstotliwości na zaciskach podstacji i na pantografie oraz zakres ich dopuszczalnych odchyleń.

N.2. NAPIĘCIE

Charakterystyki głównych systemów zasilana (z wyłączeniem przepięć) wyszczególniono w tabeli N.1.

Tabela N.1

Napięcie znamionowe i dopuszczalne graniczne wartości oraz czas trwania

System elektroenergetyczny	Najniższe napięcie krótkotrwałe	Najniższe napięcie długotrwałe	Napięcie znamionowe	Najwyższe napięcie długotrwałe	Najwyższe napięcie krótkotrwałe
	$U_{\min 2}$ (V)	$U_{\min 1}$ (V)	U_n (V)	$U_{\max 1}$ (V)	$U_{\max 2}$ (V)
Prąd stały (wartości średnie)	400 ⁽¹⁾	400	600	720	800 ⁽²⁾
	400 ⁽¹⁾	500	750	900	1 000 ⁽²⁾
	1 000 ⁽¹⁾	1 000	1 500	1 800	1 950 ⁽²⁾
	2 000 ⁽¹⁾	2 000	3 000	3 600	3 900 ⁽²⁾
Prąd przemienny (wartości skuteczne)	11 000 ⁽¹⁾	12 000	15 000	17 250	18 000 ⁽²⁾
	17 500 ⁽¹⁾	19 000	25 000	27 500	29 000 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Czas trwania napięcia o wartości między $U_{\min 1}$ a $U_{\min 2}$ nie powinien przekraczać dwóch minut.

⁽²⁾ Czas trwania napięcia o wartości między $U_{\max 1}$ a $U_{\max 2}$ nie powinien przekraczać dwóch minut.

— Napięcie szyny zbiorczej na podstacji przy wszystkich wyłącznikach otwartych powinno być mniejsze lub równe $U_{\max 1}$.

— W normalnych warunkach pracy wartości napięcia powinny zawierać się w granicach między $U_{\min 1}$ a $U_{\max 2}$.

W warunkach pracy odbiegających od normy dopuszczalne są wartości napięcia w zakresie od $U_{\min 1}$ — $U_{\min 2}$.

Związek $U_{\max 1}/U_{\max 2}$

Po każdym wystąpieniu $U_{\max 2}$ powinno nastąpić obniżenie do poziomu mniejszego lub równego $U_{\max 1}$ na czas nieokreślony.

Najniższe napięcie eksploatacyjne

W warunkach pracy odbiegających od normy $U_{\min 2}$ jest dolną granicą napięcia, dla którego przewiduje się funkcjonowanie pociągów.

Uwaga: Wartości zalecane dla wyzwiania podnapięciowego:

Ustawienie przekaźników podnapięciowych w punktach stacyjnych i na pokładzie może wynosić 85-95 % $U_{\min 2}$.

N.3. CZĘSTOTLIWOŚĆ

Częstotliwość 50 Hz systemu trakcji elektrycznej jest narzucana przez sieć trójfazową. Dlatego zastosowanie mają wartości określone w normie EN 50 160. Częstotliwość 16,7 Hz systemu trakcji elektrycznej (z wyjątkiem przetwornic synchroniczno-asynchronicznych) nie jest narzucana przez sieć trójfazową.

W tabeli N.2 podano wartości stosowane w obydwu systemach elektroenergetycznych.

Tabela N.2

Częstotliwość w kolejowym systemie energetycznym i jej dopuszczalne wartości graniczne

Czas trwania	Częstotliwość znamionowa w systemie	Kolejowy system energetyczny zasilany z:	
		sprężonej sieci trójfazowej	niesprężonej sieci trójfazowej
95 % tygodnia	50 Hz	50,50 Hz	51,00 Hz
		49,50 Hz	49,00 Hz
	16,7 Hz	16,83 Hz	n.d.
		16,50 Hz	n.d.
100 % tygodnia	50 Hz	52,00 Hz	57,50 Hz
		47,00 Hz	42,50 Hz
	16,7 Hz	17,36 Hz	17,00 Hz
		15,69 Hz	16,17 Hz

n.d.: nie dotyczy.

Uwaga: W praktyce wahania częstotliwości są w Europie regulowane ściślej niż przedstawiono powyżej.

N.4. METODOLOGIA BADAŃ

N.4.1. Pomiar napięcia na linii

N.4.1.1. Tabor

Tabor należy poddawać próbom zgodnie z wyszczególnieniem w normie EN 50 215: 1999 pkt 9.15.

N.4.1.2. Urządzenia stacyjne

Gdzie	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
N.4.1.2.1 Szyny zbiorcze podstacji, obwód linii wylączniki otwarte, normalne warunki pracy	Podczas rozruchu przy oddaniu do eksploatacji	— Rejestrator napięcia dla częstotliwości podstawowej, albo — Cyfrowe rejestratory danych z zakresem częstotliwości większym lub równym 2 kHz. Uśrednianie w czasie 1 sekundy — Czas pomiaru 1 minuta	Wszystkie wartości napięcia są mniejsze lub równe U_{maxl}
N 4.1.2.2 Gdy na linii zostanie zainstalowane jakiegokolwiek urządzenie dopasowujące napięcie Pomiar na każdej stronie urządzenia bez obciążenia i w normalnych warunkach pracy	Podczas rozruchu przy oddaniu do eksploatacji i w trakcie eksploatacji	Brak obciążenia, patrz powyżej dla podstacji Jeśli w trakcie eksploatacji, patrz pomiary doraźne poniżej	Brak obciążenia, patrz powyżej dla podstacji Jeśli w trakcie eksploatacji, patrz pomiary doraźne poniżej

Gdzie	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
N 4.1.2.3 <i>Pomiary doraźne</i> W terenie, w miejscu wystąpienia problemu.	W odpowiedzi na problemy	— Urządzenia do rejestracji napięcia dla częstotliwości podstawowej, albo — Cyfrowe rejestratory danych o zakresie częstotliwości większym lub równym 2 kHz, uśrednianie w czasie 1 sekundy — Czas pomiaru minimalnie 1 godzina, maksymalnie 1 tydzień	— Wszystkie wartości napięcia są większe lub równe $U_{\min 2}$ — Wszystkie okresy utrzymywania się napięcia poniżej $U_{\min 2}$ są krótsze lub równe czasom trwania określonym w pkt N.2, wymaganiu 1. — Średnia wartość napięcia zawiera się między $U_{\min 1}$ a $U_{\max 1}$ — Wszystkie okresy utrzymywania się napięcia powyżej $U_{\max 2}$ są krótsze lub równe czasom trwania określonym w pkt N.2, wymaganiu b. — Wszystkie wartości napięcia są większe lub równe $U_{\max 2}$

N.4.2. Pomiar częstotliwości na linii

Gdzie	Kiedy	W jaki sposób	Warunki akceptacji
<i>Monitorowanie ciągłe</i> Tylko w sieciach, które nie są ograniczane działaniem sieci trójfazowej. W sposób ciągły w połączeniu ze sterowaniem częstotliwością w pętli zamkniętej w elektrowniach lub centralach sterujących siecią	Podczas rozruchu przy oddaniu do eksploatacji i w trakcie eksploatacji	— Cyfrowe rejestratory danych z zakresem częstotliwości	Wszystkie wartości częstotliwości zawierają się w zakresie z tabeli 2, ostatnia kolumna.

ZAŁĄCZNIK O

OGRANICZENIE MAKSYMALNEGO POBORU MOCY

O.1. ZAKRES

W niniejszym załączniku podano wymagania dotyczące pokładowych urządzeń jednostek trakcyjnych ograniczających pobór prądu i energii.

O.2. MAKSYMALNY PRĄD POCIĄGU

W tabeli o.1 podano maksymalne dopuszczalne wartości natężenia prądu pociągu: wartości dotyczą zarówno trybu trakcji, jak i odzysku energii. Niższe wartości dla linii o słabym zasilaniu energią elektryczną należy podać w spisie infrastruktury (patrz załącznik D do niniejszej TSI).

Tabela O.1

Maksymalne dopuszczalne natężenie prądu pociągu (w amperach)

System zasilania energią elektryczną	Linie szybkie	Linie zmodernizowane	Linie łączące
Prąd stały 750 V	—	—	6 800
Prąd stały 1 500 V ⁽¹⁾	—	5 000	5 000
Prąd stały 3 000 V	4 000	4 000	2 500
Prąd przemienny 15 000 V 16,7 Hz	1 700	1 000	900
Prąd przemienny 25 000 V 50 Hz	1 500	600	500

⁽¹⁾ Na liniach specjalnych (np. towarowych w obszarach górskich, sieciach podmiejskich) wartości te mogą zostać przekroczone.

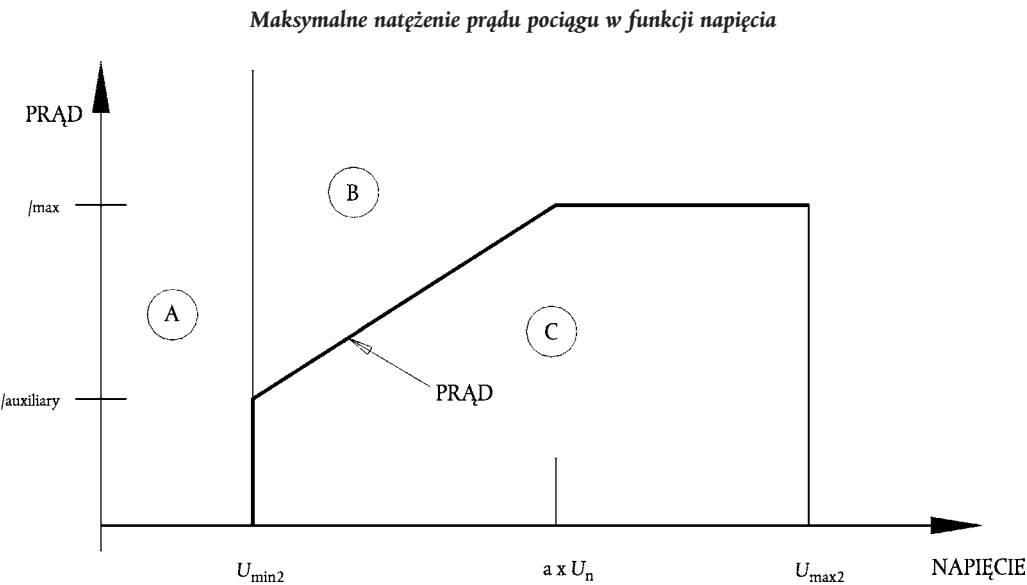
O.3. AUTOMATYCZNA REGULACJA

Pociągi powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia dopasowujące poziom poboru mocy do napięcia w linii napowietrznej w warunkach statycznych. Na rys. O.1 przedstawiono natężenie prądu w funkcji napięcia w napowietrznej linii jezdnej.

Rysunek ten nie dotyczy trybu hamowania odzyskowego.

Tabela O.2

Rys. O.1



I_{max} = maksymalny prąd pobierany przez pociąg
A = brak napędu
B = przekroczony dopuszczalny poziom prądu
C = dopuszczalne poziomy prądu
a = współczynnik podany w tabeli O.2

Wartości współczynnika a

System zasilania energią elektryczną	Prąd przemienny 25 000 V 50 Hz	Prąd przemienny 15 000 V 16,7 Hz	Prąd stały 3 000 V	Prąd stały 1 500 V	Prąd stały 750 V
a	0,9	0,95	0,9	0,9	0,8

O.4. URZĄDZENIE OGRANICZAJĄCE MOC LUB PRĄD

W celu umożliwienia jednostce trakcyjnej dużej mocy działanie wszędzie (linie o słabym albo dobrym zasilaniu energią elektryczną), konieczne jest instalowanie pokładowych wybieraków prądu lub mocy, które ograniczają zapotrzebowanie pociągu na energię odpowiednio do możliwości elektroenergetycznych linii. Niniejsze ma zastosowanie jedynie na zmodernizowanych i łączących liniach transeuropejskiej sieci szybkobieżnej i na wszystkich innych liniach sieci konwencjonalnej.

Podmiot orzekający zamieszcza w spisie infrastruktury ograniczenia wymagane dla każdej linii.

Takie parametry mogą być ustawiane ręcznie przez maszynistę lub, w przypadku gdy linia jest odpowiednio wyposażona, ustawiane automatycznie.

ZAŁĄCZNIK P

CHARAKTERYSTYKI HARMONICZNE I ODNOŚNE PRZEPĘCIA NAPONOWEJ LINII JEZDNEJ**P.1. ZAKRES**

W niniejszym załączniku zdefiniowano wymogi niezbędne dla uniknięcia niedopuszczalnych przepięć w naponowej linii jezdnej powodowanych harmonicznymi generowanymi przez zespoły trakcyjne.

P.2. UWAGI OGÓLNE

Charakterystyki harmoniczne układu zasilania energią elektryczną i taboru w sieci kolei decydują o przepięciach w naponowych liniach jezdnych. W celu osiągnięcia kompatybilności systemów elektrycznych w warunkach statycznych i dynamicznych, przepięcia te muszą być ograniczone do wartości poniżej wartości krytycznych w odpowiednim zakresie częstotliwości. Instalacja urządzeń zabezpieczających sprawia, że przepięcia powodują zakłócenia w normalnym funkcjonowaniu i są czynnikiem istotnym bardziej z eksploatacyjnego punktu widzenia niż ze względu na aspekty bezpieczeństwa.

Następujące zjawiska fizyczne powodują przepięcia:

Przepięcia powodowane niestabilnością systemu

Nowoczesne pojazdy kolejowe z napędem falownikowym i układami pomocniczymi, jak również statyczne przemienniki częstotliwości są zazwyczaj urządzeniami aktywnymi, mającymi możliwość przekształcania energii z jednej częstotliwości w widmie na inną. Sposób w jaki dokonują przekształcenia jest w dużym stopniu określany przez urządzenia sterujące i elementy pasywne w systemie.

Urządzenia sterujące muszą być dostrojone w ten sposób, by w każdych warunkach pracy zapewniały stabilne zachowanie. W systemie niestabilnym wartości wielkości fizycznych (takich jak napięcie lub prąd) rosną do nieskończoności i w rzeczywistych warunkach powodują zadziałanie zabezpieczeń (możliwe zarówno w systemach liniowych, jak i nieliniowych) albo w sposób ciągły (ustalony) oscylują z jedną lub kilkoma częstotliwościami (możliwe jedynie w układach nieliniowych).

Problemy stabilności są zawsze związane z pętłami sprzężenia zwrotnego w systemie, szczególnie w jednym lub kilku urządzeniach sterujących dla jednego lub kilku podsystemów elektrycznych. Brak jest wyraźnego źródła wzbudzenia, wystarczają drobne zaburzenia. Taki przypadek należy odróżnić od innych opisanych poniżej, w których zawsze istnieje zarówno źródło wzbudzenia, jak i ścieżka przesyłu/wzmocnienia.

Normalnie oscylacje potencjału powodowane niestabilnościami znajdują się w zakresie częstotliwości do około 500 Hz (szerokość pasma dla odnośnego urządzenia sterującego). Oscylacje niskiej częstotliwości (poniżej i około częstotliwości zasilania) silnie wpływają na nieliniowe charakterystyki współczesnych pojazdów, niestabilności wyższych częstotliwości można w przybliżeniu zlinearyzować.

Przepięcia powodowane składowymi harmonicznymi

Falowniki statyczne (zarówno sterowane kątem falowym, jak i z wymuszoną komutacją) instalowane na taborze kolejowym lub przeznaczone do zasilania energią elektryczną, wytwarzają składowe harmoniczne prądu i napięcia, które w uproszczeniu można przedstawić jako źródła prądowe lub napięciowe. Każdy rodzaj przetwornicy generuje charakterystyczne widmo natężenia lub napięcia. Przetwornica w połączeniu z elementami pasywnymi, takimi jak transformatory i filtry, wykazuje zachowanie źródła prądu albo źródła napięcia, włącznie z charakterystyczną impedancją wewnętrzną.

We wszystkich systemach zasilania energią elektryczną występuje rezonans ze względu na rezonans linii i przewodów przesyłowych, w niektórych również ze względu na elementy filtrów pasywnych. Prowadzi to do wzmocnienia składowych harmonicznymi wprowadzonych przez przetwornice do systemu zasilania energią elektryczną. Wzmocnienie (lub częściowe wytłumienie) pojawia się zarówno na przetwornicy (ze względu na impedancję linii rozpatrywaną od strony przetwornicy), jak i pomiędzy przetwornicą a innymi miejscami sieci (cechy samego zasilania energią elektryczną związane z przesyłem).

Wzmocnienie silnych harmonicznymi może prowadzić do znacznych przepięć na pojazdach bądź w innych miejscach w sieci.

System zasilania energią elektryczną (podstacje i naponowe linie jezdne) ma piki rezonansowe ze względu na swe rozproszone parametry — indukcyjność i pojemność na jednostkę długości. Te piki rezonansowe mogą powodować powstawanie znacznych prądów i napięć rezonansowych. Przy określonych częstotliwościach rezonansowych maksymalne natężenie prądu odnotowanego na naponowej linii jezdnej może być ponad 100 razy większe od natężenia minimalnego odnotowanego na tej linii. Dla pojazdów z przekształtnikiem czterokwadrantowym składowe harmoniczne prądu na pantografie pojazdu mogą wzrosnąć około trzykrotnie ze względu na niezerową impedancję sieci elektroenergetycznej.

Kolejnymi technicznymi zjawiskami, jakie należy uwzględnić dla zapewnienia kompatybilności systemu elektroenergetycznego zasilania i taboru, są:

- wielokrotne przejście przez zero,
- impulsy i spadki napięcia, stany przejściowe,
- przemienność fazy napięcia zasilania,
- oscylacje niskoczęstotliwościowe.

Następujące zjawiska mogą mieć znaczenie z punktu widzenia przenoszenia zakłóceń:

- ślizganie kół,
- dodatkowe obciążenie,
- zdarzenia dynamiczne,
- składowe harmoniczne z przetwornic pomocniczych,
- modulacje wytworzone przez różne przetwornice.

P.3. PROCEDURA AKCEPTACJI

Każda nowa lub przebudowana jednostka trakcyjna lub element infrastruktury (na przykład wyposażenie do zasilania energią elektryczną, przekształtnik, przewód wysokiego napięcia) zostanie zintegrowany w istniejącej sieci elektroenergetycznej z jednostkami trakcyjnymi.

Kompatybilność istniejących jednostek trakcyjnych i istniejącej infrastruktury oraz przyszłych jednostek trakcyjnych i elementów infrastruktury należy sprawdzić pod kątem zjawisk opisanych w pkt P.2.

Dotyczy następujących organów lub stron:

- podmiotu orzekającego,
- operatora (operatorów) pociągów w istniejącym systemie transportu,
- nabywców/właścicieli nowej jednostki trakcyjnej (nowych jednostek trakcyjnych) lub wyposażenia infrastruktury,
- wytwórców nowej jednostki trakcyjnej (nowych jednostek trakcyjnych) lub wyposażenia infrastruktury.

Ogólna specyfikacja dla taboru lub zasilania energią elektryczną, w której unika się przepięć w każdej sytuacji, może być bardzo zachowawcza i niemożliwa do spełnienia. Dlatego w celu sprawdzenia kompatybilności (studium kompatybilności) należy zastosować procedurę opisaną w pkt P.6.

P.4. CHARAKTERYSTYKA INSTALACJI STAŁYCH ZASILANIA TRAKCJI ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ

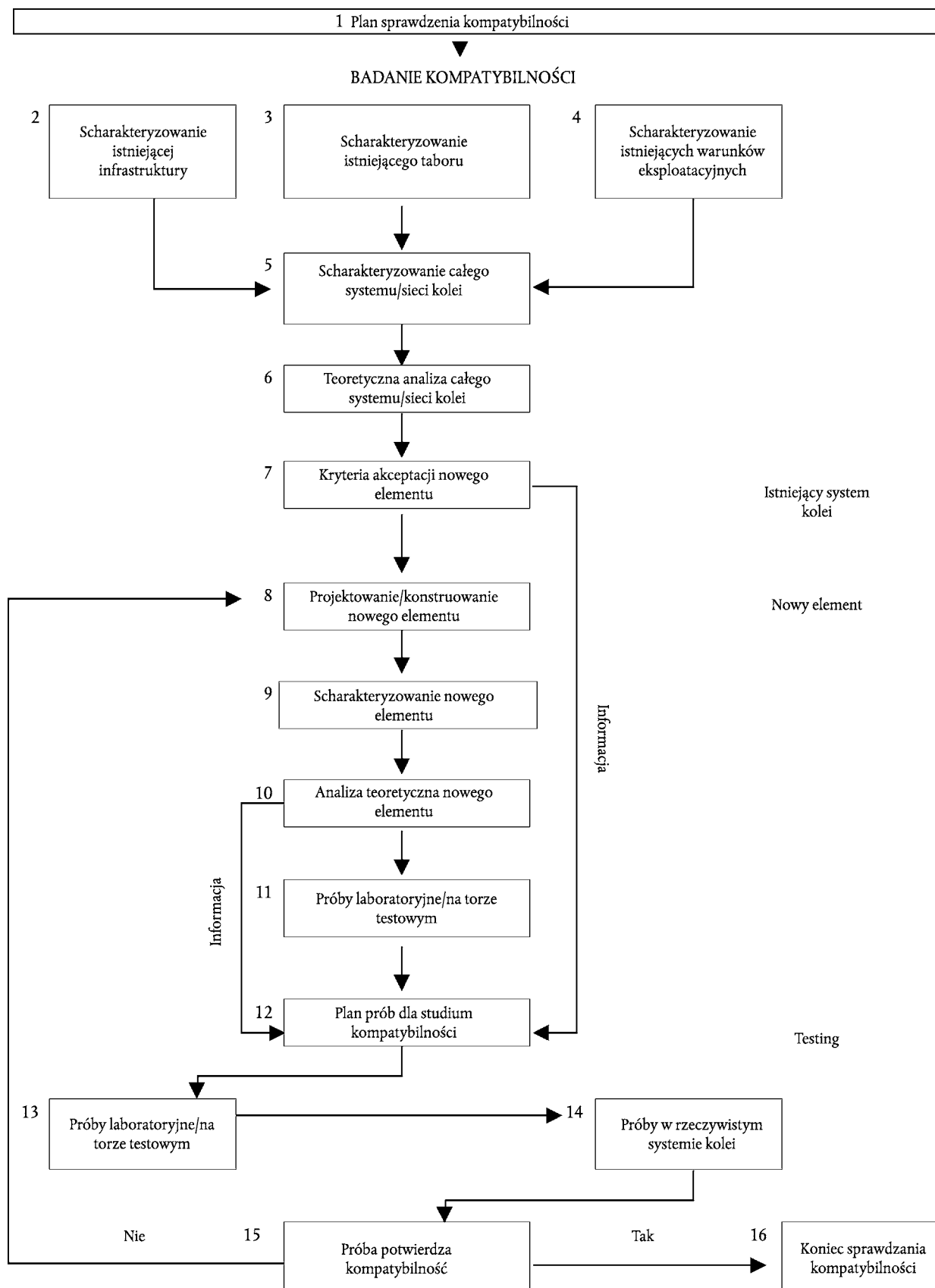
Uzyskanie pełnej i dokładnej charakterystyki instalacji stałych zasilania energią elektryczną wymaga ogromnego wysiłku. Ponadto nie można podać ogólnej i prostej charakterystyki dla wszystkich rodzajów instalacji stałych, przydatnej dla studium kompatybilności (pkt P.6).

Wartości dla systemów podaje podmiot orzekający.

P.5. CHARAKTERYSTYKA POCIĄGÓW

Wartości dotyczące pojazdów podaje do wiadomości podmiotu orzekającego operator (operatorzy) w istniejącym systemie transportu.

Rys. P.1:

Procedura wprowadzenia nowego pojazdu lub nowego elementu

P.6. BADANIE KOMPATYBILNOŚCI

Badanie kompatybilności (lub studium kompatybilności) jest procesem mającym na celu wykazanie kompatybilności nowego taboru lub nowego elementu infrastruktury z istniejącymi jednostkami trakcyjnymi oraz siecią elektroenergetyczną. Jak przedstawiono na rys. P.1, pierwszą czynnością dotyczącą kompatybilności jest zaplanowanie całego studium kompatybilności. Schemat blokowy znajduje zastosowanie do nowego taboru, jak również do nowych elementów infrastruktury zasilania energią elektryczną. Jest to procedura wprowadzenia ich do istniejącego systemu kolejowego.

Podmiot orzekający jest odpowiedzialny za scharakteryzowanie infrastruktury i całej sieci, zgodnie z wyszczególnieniem w pkt P.4 i P.5. Odpowiada również za zdefiniowanie szczególnych kryteriów akceptacji dla nowych pojazdów lub nowych elementów infrastruktury zgodnie z wyszczególnieniem etapów 1-7 w tabeli P.1. Nabywca/właściciel nowego elementu (jednostki trakcyjnej lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną) musi przeprowadzić badania w celu udowodnienia ich kompatybilności. W celu zagwarantowania kompatybilności kompletnego systemu niezbędne są szczególne kryteria akceptacji zgodnie z wyszczególnieniem w pkt P.7.

Tabela P.1

Wyszczególnienie etapów

Nr	Tytuł	Wyszczególnienie	Odpowiedzialny
1	Plan sprawdzenia kompatybilności	W planie dla określonej kontroli kompatybilności definiowany jest zakres analizy oraz dokładny opis zadań i odpowiedzialności. Plan stanowi umowę pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami.	Organ zobowiązany do sprawdzenia kompatybilności, zazwyczaj dostawca nowego elementu
2	Scharakteryzowanie istniejącej infrastruktury	Charakterystyki istniejącej infrastruktury (głównie systemu elektroenergetycznego), związane z nią informacje dotyczące wymogów kompatybilności. Informacje mogą zostać przedstawione w postaci modeli komputerowych.	Podmiot orzekający
3	Scharakteryzowanie istniejącego taboru	Charakterystyki pojazdów już eksploatowanych w sieci, informacje dotyczące wymogów kompatybilności z zasilaniem energią elektryczną. Charakterystyki mogą zostać przedstawione w postaci modeli komputerowych.	Operator/właściciel taboru
4	Scharakteryzowanie istniejących warunków eksploatacyjnych	Informacja o funkcjonowaniu istniejącego systemu: liczba eksploatowanych pociągów, typowe rozkłady jazdy, rozwiązania zasilania w warunkach normalnych, rozwiązania zasilania w warunkach awaryjnych.	Operator systemu kolei
5	Scharakteryzowanie całego systemu/sieci kolei	Jest to połączenie informacji z 2, 3 i 4. Może być potrzebne do definiowania różnych scenariuszy.	Podmiot orzekający
6	Teoretyczna analiza całego systemu/sieci kolei	Badanie aspektów kompatybilności dla różnych scenariuszy. W pierwszym etapie: potwierdzenie kompatybilności istniejącego systemu. W drugim etapie: próba możliwych nowych elementów (pojazdów lub systemów zasilania energią elektryczną), sprawdzenie, jakie charakterystyki muszą spełniać, by zachować stabilność systemu.	Podmiot orzekający

Nr	Tytuł	Wyszczególnienie	Odpowiedzialny
7	Kryteria akceptacji nowego elementu	Wynikiem teoretycznych badań w 6 są szczególne kryteria akceptacji nowego pojazdu lub nowego elementu systemu zasilania energią elektryczną (np. transformatorów podstawy, przewodów wysokiego napięcia itp.). Szczególne kryteria akceptacji muszą być zrozumiałe i mierzalne na etapie projektowania i prowadzenia prób nowego elementu.	Podmiot orzekający
8	Projektowanie/ konstruowanie nowego elementu	Projektowanie nowych pojazdów lub nowych elementów systemu zasilania energią elektryczną, z uwzględnieniem kryteriów akceptacji zdefiniowanych w 7.	Dostawca nowego elementu (pojazdu lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną)
9	Scharakteryzowanie nowego elementu	Nowy element należy scharakteryzować pod względem kompatybilności z innymi pojazdami i elementami zasilania energią elektryczną. Charakterystyka ta po sprawdzeniu zgodności w etapie 15 powinna umożliwić dokonanie poprawki charakterystyki istniejącej kolei zgodnie z wymaganiami 2 i 3.	Dostawca nowego elementu (pojazdu lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną)
10	Analiza teoretyczna nowego elementu	We wczesnej fazie projektowania należy sprawdzić dokonując analizy teoretycznej, np. korzystając z modeli komputerowych, czy nowy element może spełnić kryteria akceptacji.	Dostawca nowego elementu (pojazdu lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną)
11	Próby laboratoryjne/na torze testowym	Po zbudowaniu pierwszych egzemplarzy (pojazdu lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną) należy poddać je próbom laboratoryjnym lub na torze testowym w celu wykazania, że spełniają kryteria akceptacji przewidziane w analizie teoretycznej z 10. Ten zestaw prób stanowi próbę homologacyjną nowego elementu.	Dostawca nowego elementu (pojazdu lub wyposażenia do zasilania energią elektryczną)
12 ⁽¹⁾	Plan próby dla studium kompatybilności	Należy przygotować plan w celu zdefiniowania prób potwierdzających w jak największym i uzasadnionym stopniu: 1. że nowy element spełnia kryteria akceptacji; 2. że spełnione zostały przewidziane normą kryteria kompatybilności, skutkiem tego kryteria akceptacji są wystarczające.	Organ odpowiedzialny za studium kompatybilności

⁽¹⁾ W planie próby określa się, czy należy wykonać obydwa etapy 13 i 14, czy tylko jeden z nich.

Nr	Tytuł	Wyszczególnienie	Odpowiedzialny
13 ⁽¹⁾	Próby laboratoryjne/na torze testowym	Na ile to możliwe, próby są wykonywane w laboratorium i na torze testowym. Próby te mają oficjalnie wykazać, że spełnione są kryteria akceptacji. Niespełnienie kryteriów akceptacji oznacza konieczność ponownego zaprojektowania przez dostawcę nowego wyposażenia.	Organ odpowiedzialny za studium kompatybilności
14 ⁽¹⁾	Próby w rzeczywistym systemie kolei	Próby w rzeczywistym systemie mają dać pewność, że kryteria akceptacji wystarczają do zagwarantowania stabilności systemu po wprowadzeniu nowych elementów. Wystąpienie podczas tych prób problemów dotyczących kompatybilności pomimo spełnienia przez nowe wyposażenie kryteriów akceptacji oznacza, że kryteria akceptacji były niewystarczające.	Organ odpowiedzialny za studium kompatybilności
15	Próba potwierdza kompatybilność?	Jeśli obydwa zestawy prób zakończą się pomyślnie, wykazana zostaje kompatybilność nowego elementu z istniejącym systemem. Fakt ten należy udokumentować w sprawozdaniu o kompatybilności.	Organ odpowiedzialny za studium kompatybilności
16	Koniec sprawdzania kompatybilności	Po pomyślnym zamknięciu zagadnienia kompatybilności, nowe elementy (pojazdy lub wyposażenie do zasilania energią elektryczną) stają się częścią istniejącego systemu kolei. Odpowiedzialność za ich kompatybilność spoczywa teraz na operatorze systemu kolei. ⁽²⁾	Operator systemu kolei

⁽¹⁾ W planie próby określa się, czy należy wykonać obydwa etapy 13 i 14, czy tylko jeden z nich.

⁽²⁾ Z punktu widzenia kompatybilności.

Wynikiem prac jest dokument zawierający opis analizy teoretycznej i prób sprawdzających gwarantujących, że pojazdy i infrastruktura są kompatybilne w kategoriach przewodzenia prądów zakłócających i stabilności.

P.7. METODOLOGIA I KRYTERIA AKCEPTACJI

Studium kompatybilności opisane w pkt P.5 ma wykazać, że istniejący system kolei i nowy element (nowe elementy) są kompatybilne.

Ogólne kryterium dla przepięć i stabilności jest następujące:

- w żadnym punkcie napowietrznej linii jezdnej w sieci zasilania energią elektryczną o napięciu U określonym w załączniku N do niniejszej TSI mniejszym lub równym $U_{\max 2}$ nie wystąpi przepięcie o wartości szczytowej większej niż 30 kV dla sieci 15 kV — 16,7 Hz i 50 kV dla sieci 25 kV — 50 Hz. Wartość ta jest wartością szczytową zniekształconego przebiegu napięcia.

Te kryteria ogólne można stosować w każdym przypadku,

- ponieważ ogólne kryteria akceptacji można stosować jedynie do całego systemu kolei (istniejącego systemu kolei i nowego elementu (nowych elementów)), korzystnie jest podać wytyczne projektowania nowych elementów, które ograniczą ryzyko niepowodzenia na etapie studium kompatybilności. W przypadku jednostek trakcyjnych można skorzystać z następujących wytycznych:

Pojazd musi być bierny (np. faza admitancji wejściowej pomiędzy -90° a 90°) dla wszystkich częstotliwości równych i większych od pierwszej (najniższej) częstotliwości rezonansowej w istniejącej sieci kolei (istniejąca infrastruktura i tabor).

Odległość między najwyższą aktywną częstotliwością pojazdu (tj. najwyższą częstotliwością z fazą admitancji wejściowej poniżej -90° lub powyżej 90°) a najniższą częstotliwością rezonansową w istniejącym systemie kolei w rozumieniu opisanym powyżej musi być większa niż 20 % najniższej częstotliwości rezonansowej.

ZAŁĄCZNIK Q

DYNAMICZNE ODDZIAŁYWANIE POMIĘDZY PANTOGRAFEM A NAPOWIERZHNĄ LINIĄ JEZDNĄ**Q.1. ZAKRES**

W niniejszym załączniku podano wymagania i metody badawcze dotyczące dynamicznego oddziaływania pomiędzy pantografem i napowietrzną linią jezdnią.

Q.2. DEFINICJE

Nacisk: pionowa siła przykładana przez pantograf do napowietrznej linii jezdnej. Nacisk jest sumą sił dla wszystkich punktów styku jednego pantografu.

Nacisk statyczny: Średnia siła pionowa wywierana w kierunku do góry przez ślizgacz na napowietrzną linię jezdnią, powodowana działaniem urządzenia podnoszącego pantograf, gdy pantograf jest uniesiony i pojazd nie porusza się.

Nacisk średni: średnia statystyczna wartość nacisku.

Największy nacisk: największa wartość nacisku.

Najmniejszy nacisk: najmniejsza wartość nacisku.

Napowietrzne linie jezdne: linie jezdne umieszczone powyżej (lub obok) górnej granicy skrajni pojazdu i zasilające pojazdy energią elektryczną poprzez montowane na dachu wyposażenie do odbioru prądu (IEC 50 811— 33–02).

Wyładowanie łukowe: przepływ prądu w szczelinie powietrznej pomiędzy listwą stykową i przewodem jezdnyim zazwyczaj przejawiający się emisją silnego światła (prEN 50 317).

Procentowy udział wyładowań łukowych: jest określony następującym równaniem:

$$NQ = \frac{\sum t_{\text{arc}}}{t_{\text{total}}} \cdot 100$$

Podawany w % wynik jest charakterystyczny dla danej prędkości pojazdu (prEN 50317).

Ślizgacz odbieraka: część składowa pantografu składająca się z listew stykowych i ich zamocowań.

Punkt styku: miejsce mechanicznego kontaktu pomiędzy listwą stykową i przewodem jezdnyim.

Nacisk aerodynamiczny: dodatkowa siła pionowa działająca na pantograf w wyniku przepływu powietrza wokół zespołu pantografu.

Nacisk quasi-statyczny: suma nacisku statycznego i nacisku aerodynamicznego dla określonej prędkości.

Długość naciągu: odległość od jednego punktu zakończenia napowietrznej linii jezdnej do następnego (EN 50 119).

Odcinek kontrolny: reprezentatywna część całego odcinka pomiarowego, w której kontrolowane są warunki pomiaru.

Prąd pantografu: prąd płynący przez pantograf.

Q.3. SYMBOLE I SKRÓTY

$\sigma_{\max}$	największe odchylenie standardowe nacisku
F_m	nacisk średni
$F_{\max}$	największy nacisk
$F_{\min}$	najmniejszy nacisk
NQ	procentowy udział wyładowań łukowych
d	odległość między czujnikiem wyładowania łukowego a źródłem światła (nakładką stykową)
y	odległość kalibracyjna między czujnikiem wyładowania łukowego a źródłem światła
x	gęstość mocy najmniejszego wykrywalnego wyładowania łukowego
F_{applied}	wartość siły przykładanej do ślizgacza pantografu
F_{measured}	zmierzona wartość siły
n	liczba kroków częstotliwości
f_1	najmniejsza częstotliwość
f_n	największa częstotliwość
f_i	częstotliwość rzeczywista

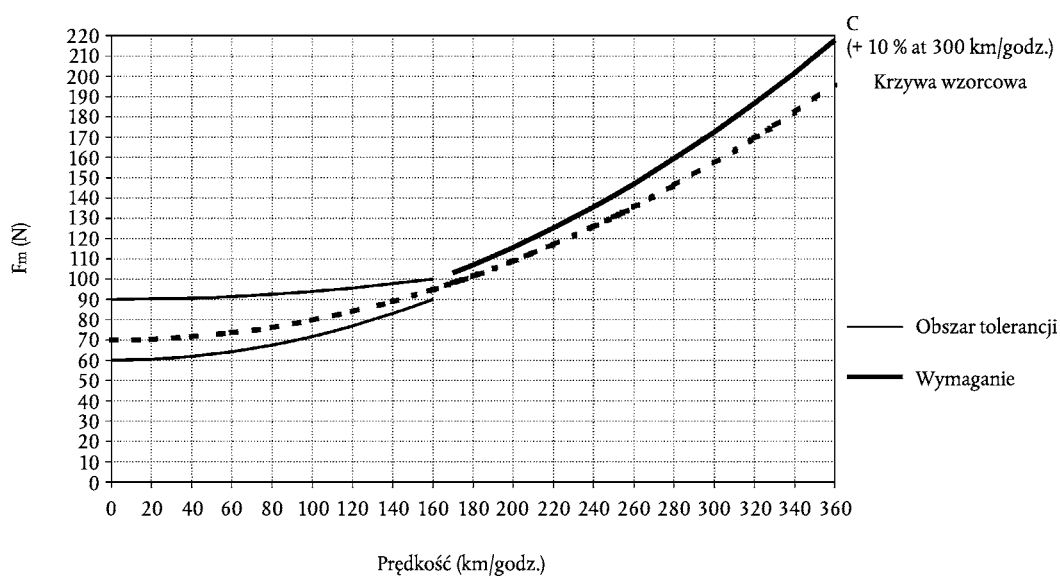
Q.4. PARAMETRY WSPÓŁPRACY

Q.4.1. Średnia siła nacisku dla cyklu pośredniego

Rys. Q.1

Krzywa regulacji C1

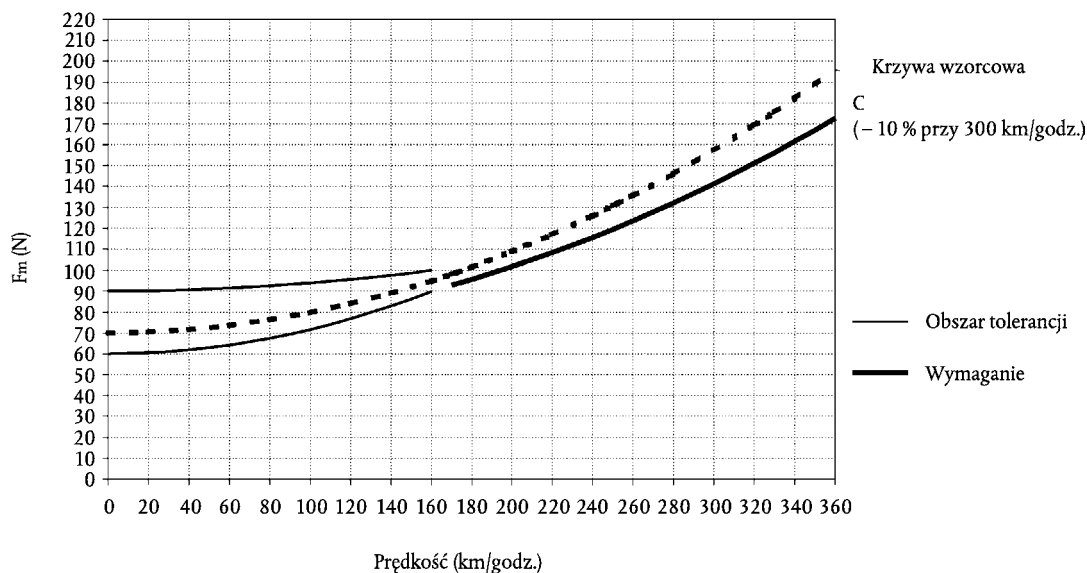
krzywe $F_m = f(v)$
(cykl pośredni)



Rys. Q.2

Krzywa regulacji C2

krzywe $F_m = f(v)$
(cykl pośredni)



Q.4.2. Wymagania dla danych wyjściowych i oceny poprawności pomiarów dynamicznego oddziaływania między pantografem a napowietrzną linią jezdnią

Q.4.2.1. Uwagi ogólne

Pomiar dotyczący współpracy linii jezdnej i pantografu ma na celu sprawdzenie bezpieczeństwa i jakości układu odbioru prądu. W celu umożliwienia akceptacji elementów do swobodnego dostępu w Europie, wyniki pomiarów dla różnych układów odbioru prądu powinny być porównywalne.

Uwaga: Mierzone wartości są również wymagane do atestacji programów symulacyjnych i innych układów pomiarowych.

W celu sprawdzenia parametrów pracy układu odbioru prądu należy dokonać pomiaru przynajmniej następujących wielkości:

- nacisku lub udziału procentowego wyładowań łukowych,
- uniesienia przewodu jezdnej na wspornikach podczas przejścia pantografu.

Oprócz mierzonych wartości, należy rejestrować w sposób ciągły warunki pracy (prędkość pociągu, położenie itp.) oraz odnotować w sprawozdaniu z próby warunki otoczenia (deszcz, lód, temperatura, wiatr, tunel itp.) i konfigurację próbną (parametry i rozmieszczenie pantografów, rodzaj napowietrznego systemu jezdnej itp.) podczas pomiarów. Dodatkowe informacje powinny zapewnić powtarzalność pomiaru i porównywalność wyników.

Q.4.2.2. Pomiary siły nacisku

Wymagania ogólne

Pomiaru siły nacisku należy dokonywać na pantografie wykorzystując czujniki siły. Czujniki siły powinny być zamontowane możliwie blisko punktów styku.

Układ pomiarowy powinien umożliwiać pomiar sił w kierunku pionowym, przy zapewnieniu braku wpływu sił działających w innych kierunkach.

Błąd pomiaru dla czujników siły powodowany zmianami temperatury powinien być w każdych warunkach pomiaru mniejszy od 10 N (dla sumy wskazań siły ze wszystkich czujników).

Dla pantografów z niezależnymi listwami stykowymi pomiarów dla każdej listwy stykowej należy dokonywać osobno.

Układ pomiarowy powinien być odporny na zakłócenia elektromagnetyczne.

Maksymalny błąd układu pomiarowego powinien być mniejszy od 10 %.

Wpływ układu pomiarowego

Wpływ układu pomiarowego na mierzoną wartość siły nie powinien powodować zmiany wyników o więcej niż 5 %.

Uwaga: Na zniekształcenie wyników z układu pomiarowego w największym stopniu wpływają siły aerodynamiczne działające na urządzenia pomiarowe. To zniekształcenie można sprawdzić, przeprowadzając próbę aerodynamiczną z układem pomiarowym i bez niego.

Korekcja bezwładności

Należy skorygować siły bezwładności powstające wskutek oddziaływania masy znajdującej się między czujnikami a punktem styku.

Uwaga: Można tego dokonać, mierząc przyspieszenie tych elementów.

Korekcja aerodynamiczna

Korekcję należy zastosować w celu uwzględnienia wpływu sił aerodynamicznych na elementy znajdujące się między czujnikami a punktami styku.

W celu dokonania korekcji aerodynamicznych należy przeprowadzić próby aerodynamiczne.

Uwaga: Wpływ aerodynamiki można sprawdzić, wykonując próbę na uwięzi.

Próby aerodynamiczne należy przeprowadzać przy nominalnie takiej samej konfiguracji (wysokość prowadzenia przewodu jezdnego, konfiguracja pociągu, urządzenia pomiarowe, warunki związane z otoczeniem itp.), jak podczas pomiaru nacisku.

Uwaga: Próbę aerodynamiczną można przeprowadzić podczas próby linii.

Kalibracja układu pomiarowego

Układ pomiarowy powinien być przetestowany laboratoryjnie w celu sprawdzenia dokładności mierzonych wartości sił. Taki test należy przeprowadzić dla kompletnego pantografu wyposażonego w komplet urządzeń do pomiaru siły oraz wszelkie czujniki przyspieszeń, układy przesyłania danych (układy telemetryczne, optyczne) i wzmacniacze.

Stosunek siły przykładanej do mierzonej (funkcja przeniesienia dla pantografu i oprzyrządowania) powinien być określony dynamicznym wzbudzeniem pantografu, na ślizgaczu pantografu dla zakresu częstotliwości.

Uwaga: W przypadku zastosowania siły zmiennej sinusoidalnie, amplituda (pomiędzy wartościami skrajnymi) wynosząca 30 % siły statycznej daje reprezentatywne wyniki.

Próby należy przeprowadzić dla dwóch przypadków:

- siła jest przykładana centralnie do ślizgacza pantografu,
- jeśli to możliwe, siła jest przykładana 250 mm od linii centralnej ślizgacza pantografu. W innym przypadku punkt przyłożenia siły powinien znajdować się jak najbliżej tej wartości. Jeśli przyjęto inną wartość, należy ją odnotować w sprawozdaniu z próby.

Próbę należy przeprowadzać przy głowicy pantografu na interesującej wysokości.

Tę próbę należy przeprowadzać dla średniej wartości nacisku równej wartości statycznej nacisku. Jeśli nacisk pantografu rośnie wraz z prędkością, próbę należy przeprowadzić również przy największej wartości nacisku quasi-statycznego.

Pomiary siły przykładanej i siły mierzonej powinny być wykonywane z częstotliwością do 20 Hz z krokiem 0,5 Hz z interwałami zmniejszonymi dla częstotliwości rezonansowych. Należy określić krok częstotliwości w pobliżu częstotliwości rezonansowej.

Uwaga: Funkcja przenoszenia jest funkcją ciągłą szybciej zmienną w pobliżu częstotliwości rezonansowych. W pobliżu częstotliwości rezonansowych zachodzi potrzeba zmniejszenia kroku częstotliwości.

Dokładność funkcji przenoszenia należy obliczyć korzystając z następującego wzoru:

$$\left(1 - \frac{1}{(f_n - f_1)} \sum_{i=1}^{n-1} \left((f_{i+1} - f_i) \left| 1 - \frac{F_{\text{measured}}}{F_{\text{applied}}} \right| \right) \right) \cdot 100 \%$$

Funkcja przenoszenia układu do pomiaru siły nacisku pantografu powinna mieć dokładność większą niż 80 % do granicy częstotliwości 10 Hz bez jakiegokolwiek korekcji. Dokładność ta stanowi obowiązkowy wymóg dla układu pomiarowego.

Dla zastosowania do pomiarów dynamicznego oddziaływania pomiędzy pantografem i napowietrznym systemem jezdny dokładność funkcji przenoszenia układu pomiarowego powinna być większa niż 90 % granicznej częstotliwości wynoszącej 20 Hz (zgodnie z wymogami ogólnymi). Aby uzyskać takie parametry, można dokonać korekcji filtrami.

Parametry pomiaru

Częstotliwość próbkowania powinna być większa niż 200 Hz dla próbkowania na bazie czasu lub 0,40 m dla próbkowania na bazie odległości.

Siłę nacisku należy poddać filtracji dolnoprzepustowej z częstotliwością graniczną 20 Hz.

Zakres pomiarowy powinien wynosić przynajmniej:

- dla pantografów do zasilania prądem przemiennym: 0-500 N,
- dla pantografów do zasilania prądem stałym: 0-700 N.

Wyniki pomiarów

Należy opracować wyniki pomiarów na odcinku testowym.

Odcinek kontrolny do obliczeń wartości statystycznych nie powinien być krótszy niż długość naciągu.

Jako minimum należy dla odcinka kontrolnego wyznaczyć następujące wartości statystyczne:

- wartość średnia (F_m),
- największa wartość,
- najmniejsza wartość,
- odchylenie standardowe (σ),
- histogram lub krzywą prawdopodobieństwa dla siły nacisku.

Q.4.2.3. Pomiary przemieszczeń

Układ pomiarowy nie może wpływać na mierzone przemieszczenia w stopniu powodującym zmianę rezultatów większą niż o 3 %.

Wyniesienie na wsporniku

Błąd układu pomiarowego powinien być mniejszy od 5 mm.

Przemieszczenie pionowe punktu styku

Przemieszczenie pionowe punktu styku jest mierzone względem ramy podstawy pantografu.

Dokładność układu pomiarowego powinna być większa niż 10 mm.

Pomiar innych przemieszczeń w napowietrznej linii jezdnej

Dokładność układu pomiarowego powinna być większa niż 10 % amplitudy mierzonej wartości albo mniejsza lub równa 10 mm, w zależności od tego, które rozwiązanie zapewnia większą dokładność.

Q.4.2.4. Pomiar wyładowań łukowych

Wymagania ogólne

Detektor do wykrywania wyładowań łukowych powinien być czuły na długości fal światła emitowanego przez materiały miedziane. Dla przewodów jezdnych z miedzi i stopów miedzi należy wykorzystać zakres długości fali w granicach 220-225 nm lub 323-329 nm.

Uwaga: Te dwa zakresy długości fali odpowiadają znaczącej emisyjności miedzi.

Układ pomiarowy powinien być niewrażliwy na światło widzialne o długości fali większej od 330 nm.

Detektor powinien:

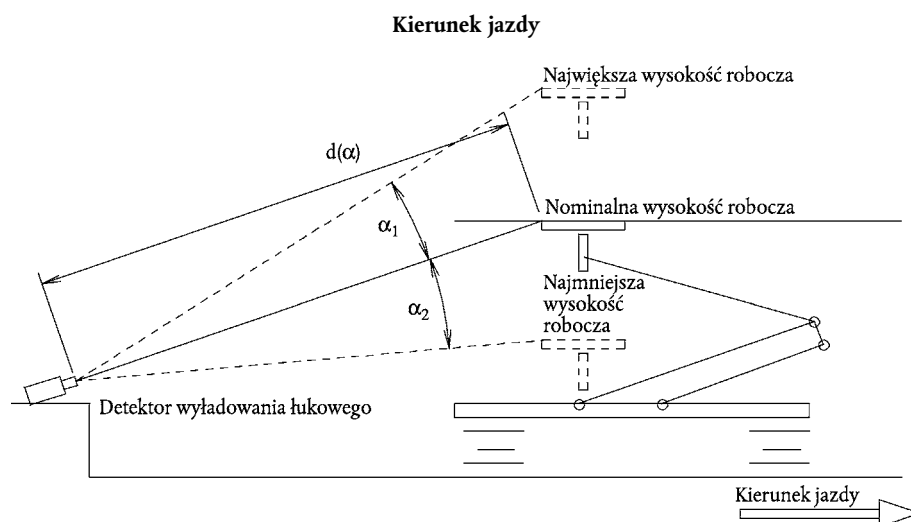
- znajdować się odpowiednio blisko pantografu, by uzyskać wystarczająco wysoką czułość,
- znajdować się odpowiednio blisko osi wzdłużnej pojazdu, by uzyskać wystarczająco wysoką czułość,
- znajdować się za pantografem, odpowiednio do kierunku jazdy pojazdu,
- być skierowany na tylną listwę stykową, odpowiednio do kierunku jazdy,
- mieć czułość umożliwiającą detekcję w polu pokrywającym cały zakres roboczy ślizgacza; tolerancja dla tej czułości powinna być lepsza niż 10 %,
- mieć czas reakcji na rozpoczęcie i zakończenie wyładowania łukowego krótszy od 100 μ s,
- mieć próg wykrywalności, zależnie od najmniejszej mierzonej energii wyładowania łukowego.

Uwaga: Wartości progowe są różne w zależności od odległości pomiędzy urządzeniem pomiarowym i miejscem powstawania wyładowania łukowego.

Na rys. Q.3 przedstawiono przykładowe umieszczenie detektora w widoku bocznym.

Rys. Q.3

Umieszczenie detektora



Kalibracja układu do pomiaru wyładowania łukowego

Brany pod uwagę detektor należy wykalibrować do odczytu gęstości mocy w interesującym zakresie widmowym.

Ta krzywa czułości przedstawia zależność pomiędzy odpowiedzią detektora w woltach oraz gęstością mocy w $\mu\text{W}/\text{cm}^2$. Ta odpowiedź jest mierzona na analogowym wyjściu detektora.

Należy zdefiniować gęstość mocy najmniejszego wykrywanego wyładowania łukowego.

Uwaga: Przykładowo wartość ta powinna wynieść na 5 m:

- $160 \mu \text{ W/cm}^2 + \%$ dla napowietrznej linii jezdnej 25 kV,
- $12,5 \mu \text{ W/cm}^2 + \%$ dla napowietrznej linii jezdnej 1,5 kV.

Regulacja odległości roboczej

Jeśli odległość pomiędzy czujnikiem i źródłem światła podczas pracy różni się od odległości kalibracyjnej (y), należy przeprowadzić regulację detektora.

Dokonuje się tego w następujący sposób:

- wyznaczyć gęstość mocy najmniejszego wyładowania łukowego, jakie może zostać wykryte na tej odległości zgodnie z zasadą $1/d^2$,
- wartości kalibracyjne wykorzystać do określenia sygnału odpowiadającego temu poziomowi gęstości mocy,
- w konsekwencji nowa wykrywana wartość progu gęstości mocy jest funkcją nowej odległości d zgodnie z zależnością

$$x \cdot d^2 / y^2$$

Uwaga: Łuk jest traktowany jako źródło punktowe i w konsekwencji gęstość mocy jest proporcjonalna do $1/d^2$ (patrz rys. Q.3).

Mierzone wartości

Układ powinien mierzyć co najmniej:

- czas trwania każdego wyładowania łukowego,
- prędkość pociągu podczas próby,
- prąd pantografu.

Należy odnotować miejsce wystąpienia wyładowań łukowych wzdłuż napowietrznej linii jezdnej (na którym kilometrze).

Reprezentatywne wartości

Wartości reprezentatywne należy wyznaczyć dla odcinka kontrolnego.

W celu uzyskania wyników analizie należy poddać jedynie wyładowania łukowe trwające dłużej niż 1 ms.

Podczas analizy pomiarów wyniki dla prądu pantografu mniejszego od 30 % znamionowego prądu pantografu nie są brane pod uwagę.

Jako minimum dla odcinka kontrolnego należy wyznaczyć następujące wartości:

- prędkość pociągu,
- liczba wyładowań łukowych,
- sumaryczny czas utrzymywania się wszystkich wyładowań łukowych,
- największy czas trwania wyładowania łukowego,
- całkowity czas z prądem pantografu większym niż 30 % prądu znamionowego na pociąg na pantograf,
- całkowity czas przejazdu odcinka kontrolnego,
- udział procentowy wyładowań łukowych.

- Uwaga 1:* Innym możliwym kryterium jest liczba wyładowań łukowych na km z prądem pantografu większym niż 30 % prądu znamionowego.
- Uwaga 2:* Odcinek kontrolny nie powinien być krótszy niż 10 km i powinien zostać pokonany ze stałą prędkością w zakresie dopuszczalnych odchyłeń $\pm 2, 5$ km/godz.
- Uwaga 3:* W celu uzyskania reprezentatywnych wyników dla napowietrznej linii jezdnej, całkowity czas z prądem pantografu większym niż 30 % prądu znamionowego nie powinien być krótszy niż czas potrzebny do przebycia jednej długości naciągu. Czas ten nie powinien być przerywany odcinkami z ograniczonym prądem, zaś prędkość powinna być stała.
-