



**Europejska Agencja Kolejowa**

**Przewodnik stosowania TSI dla podsystemu  
„Energia”**

**Zgodnie z mandatem ramowym C(2010)2576 wersja ostateczna z  
dnia 29.04.2010 r.**

<b>Nr ref. w ERA:</b>	ERA/GUI/07-2011/INT
<b>Wersja w ERA:</b>	2.00
<b>Data:</b>	16 października 2014 r.

<b>Dokument opracowany przez:</b>	Europejska Agencja Kolejowa Rue Marc Lefrancq, 120 BP 20392 F-59307 Valenciennes Cedex Francja
<b>Typ dokumentu:</b>	Przewodnik
<b>Status dokumentu:</b>	Publiczny

## Spis treści

<b>1. ZAKRES NINIEJSZEGO PRZEWODNIKA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Zakres .....	3
1.2. Zawartość przewodnika.....	3
1.3. Dokumenty referencyjne .....	3
1.4. Definicje, skróty i akronimy .....	3
<b>2. WYTYCZNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA TSI „ENERGIA” .....</b>	<b>4</b>
2.1. Przedmowa .....	4
2.2. Wymagania zasadnicze .....	4
2.3. Opis podsystemu .....	4
2.3.1. Napięcie i częstotliwość (pkt 4.2.3).....	5
2.3.2. Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania (pkt 4.2.4) .....	5
2.3.3. Obciążalność prądowa systemów DC na postoju (pkt 4.2.5) .....	6
2.3.4. Hamowanie odzyskowe (pkt 4.2.6) .....	7
2.3.5. Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych (pkt 4.2.7).....	7
2.3.6. Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów zasilania sieci trakcyjnej prądem przemiennej (pkt 4.2.8) .....	7
2.3.7. Geometria sieci trakcyjnej (pkt 4.2.9).....	8
2.3.8. Skrajnia pantografu (pkt 4.2.10).....	9
2.3.9. Średnia siła nacisku (pkt 4.2.11).....	10
2.3.10. Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (pkt 4.2.12).....	10
2.3.11. Rozstaw pantografów (pkt 4.2.13) .....	11
2.3.12. Sekcje separacji (pkt 4.2.15 i 4.2.16).....	12
2.3.13. Naziemny system gromadzenia danych o zużyciu energii (pkt 4.2.17) .....	13
2.4. Interfejsy .....	13
2.4.1. Interfejs z podsystemem „Tabor” .....	13
2.4.2. Ruch kolejowy .....	16
2.5. Składniki interoperacyjności .....	16
2.6. Ocena zgodności.....	17
2.6.1. Informacje ogólne.....	17
2.6.2. Składnik interoperacyjności – sieć trakcyjna .....	17
2.6.3. Podsystem „Energia” .....	18
2.6.4. Ocena istniejących projektów sieci trakcyjnej – wyjaśnienia.....	19
2.6.5. Ocena środków ochrony przed porażeniem elektrycznym (4.2.18) .....	22
2.6.6. Dodatkowe wyjaśnienia dotyczące tabeli B.1 - Weryfikacja WE podsystemu „Energia” ..	22
2.7. Wdrożenie .....	23
2.7.1. Informacje ogólne.....	23
2.7.2. Plan wdrożenia w odniesieniu do napięcia i częstotliwości (pkt 7.2.2) .....	23
2.7.3. Plan wdrożenia w zakresie geometrii sieci trakcyjnej (pkt 7.2.3) .....	23
2.7.4. Wdrożenie naziemnego systemu gromadzenia danych o zużyciu energii (pkt 7.2.4) .....	24

## **1. ZAKRES NINIEJSZEGO PRZEWODNIKA**

### **1.1. Zakres**

1.1.1. Niniejszy dokument stanowi załącznik do „Przewodnika stosowania technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI)”. Zawiera on informacje na temat stosowania technicznej specyfikacji interoperacyjności dla podsystemu „Energia – Lokomotywy i tabor pasażerski” przyjętej rozporządzeniem Komisji (rozporządzenie Komisji (UE) 1301/2014) (dalej: TSI „Energia”).

1.1.2. Przewodnik należy czytać i stosować tylko w połączeniu z TSI „Energia”. Przewodnik ma ułatwić stosowanie tej decyzji, ale jej nie zastępuje. Należy także uwzględnić część ogólną „Przewodnika stosowania technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI)”.

### **1.2. Zawartość przewodnika**

1.2.1. W rozdziale 2 niniejszego dokumentu znajdują się fragmenty oryginalnego tekstu TSI „Energia” zamieszczone w kolorowych ramkach, a pod nimi tekst wytycznych.

1.2.2. Wytyczne nie zostały zamieszczone w odniesieniu do tych punktów TSI „Energia”, które nie wymagają dalszych wyjaśnień.

1.2.3. Stosowanie wytycznych jest dobrowolne. Nie nakładają one żadnych innych wymagań niż te określone w TSI „Energia”.

### **1.3. Dokumenty referencyjne**

Dokumenty referencyjne zostały wymienione w przypisach do rozporządzenia Komisji oraz w załącznikach do tego rozporządzenia (TSI „Energia”), a także w części ogólnej „Przewodnika stosowania technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI)”.

### **1.4. Definicje, skróty i akronimy**

Definicje, skróty i akronimy znajdują się w dodatku G do TSI „Energia” oraz w części ogólnej „Przewodnika stosowania technicznych specyfikacji interoperacyjności (TSI)”.

---

## 2. WYTYCZNE DOTYCZĄCE STOSOWANIA TSI „ENERGIA”

### 2.1. Przedmowa

Zakres geograficzny TSI „Energia” obejmuje sieć całego systemu kolei w UE, jak określono w art. 2 rozporządzenia.

W ramach uwagi ogólnej należy podkreślić, że TSI nie należy traktować jako podręcznika projektowego. Specyfikacja TSI nie stanowi też wyczerpującego wykazu ocen, jakie należy przeprowadzić w celu rozpoczęcia eksploatacji podsystemu. Proces dopuszczenia do eksploatacji wszelkiego rodzaju instalacji stacjonarnych jest regulowany przez krajowe prawo budowlane i procedury odbiorów, które obejmują wszystkie elementy, w tym te nieobjęte zakresem TSI.

Wymagania określone w TSI obejmują tylko te elementy, które są istotne z punktu widzenia interoperacyjności, na potrzeby zgodności między podsystemem „Energia” (określonym w dyrektywie w sprawie interoperacyjności) i pojazdem kolejowym zgodnym z TSI.

W odniesieniu do istniejących linii kolejne wykonywane prace mają docelowo zapewnić pełną zgodność z TSI „Energia”. Prace takie mogą być wykonane stopniowo, element po elemencie, przez dłuższy okres czasu, jak określono w pkt 7.3.2 ust. 1).

### 2.2. Wymagania zasadnicze

Wymagania zasadnicze obejmują:

- bezpieczeństwo,
- niezawodność i dostępność,
- zdrowie,
- ochronę środowiska naturalnego,
- zgodność techniczną oraz
- dostępność

i są przedmiotem rozdziału 3 TSI.

### 2.3. Opis podsystemu

Poniższe sekcje odnoszą się do odpowiednich punktów TSI.

### 2.3.1. Napięcie i częstotliwość (pkt 4.2.3)

- 1) *Napięcie i częstotliwość podsystemu „Energia” musi być jednym z czterech systemów określonych zgodnie z sekcją 7:*
  - *prąd przemienny (AC) 25 kV 50 Hz;*
  - *prąd przemienny (AC) 15 kV 16,7 Hz;*
  - *prąd stały (DC) 3 kV lub*
  - *prąd stały (DC) 1,5 kV*
- 2) *Wartości, w tym wartości graniczne, napięcia i częstotliwości muszą być zgodne z pkt 4 normy EN 50163:2004 w odniesieniu do wybranego systemu.*

Przejdzie na jeden system trakcyjny jest nieopłacalne ze względu na duże zróżnicowanie istniejących systemów zasilania prądem oraz fakt, że standardem są pojazdy przeznaczone do eksploatacji w różnych sieciach trakcyjnych.

Dlatego w odniesieniu do nowych, zmodernizowanych i odnowionych podsystemów dozwolone jest stosowanie systemów zasilania prądem przemiennym (AC) 25 kV 50 Hz; prądem przemiennym (AC) 15 kV 16,7 Hz; prądem stałym (DC) 3 kV lub prądem stałym (DC) 1,5 kV, z zastrzeżeniem przepisów określonych w sekcji 7 TSI (zob. również pkt 2.7.2 niniejszego przewodnika).

Parametry napięcia i częstotliwości dla tych systemów zostały uregulowane w normie EN 50163:2004.

Na liniach o prędkościach przekraczających 250 km/h dozwolone są tylko systemy zasilania prądem przemiennym ze względu na duży pobór mocy przez pociągi (pkt 7.2.2 Strategia migracji określona w TSI „Energia” dla napięcia i częstotliwości).

Informacje na temat wdrożenia tej TSI znajdują się w pkt 2.7 niniejszego przewodnika.

### 2.3.2. Parametry dotyczące wydajności systemu zasilania (pkt 4.2.4)

- *Maksymalny prąd pociągu*

*Konstrukcja podsystemu „Energia” musi gwarantować możliwość uzyskania określonych parametrów pracy systemu zasilania energią, a także umożliwiać eksploatację pociągów przy zastosowaniu mocy poniżej 2 MW bez ograniczenia mocy lub prądu.*

Aby uniknąć niepotrzebnych kosztów związanych z taborem, postanowiono, że podsystem „Energia” powinien umożliwiać eksploatację składów (kombinacji sprzężonych pojazdów kolejowych) do mocy 2 MW bez *ograniczenia mocy lub prądu*. *Ograniczenia mocy lub prądu należy rozumieć zgodnie z pkt 7.3 (Urządzenie ograniczające moc lub prąd) normy EN 50388:2012.*

Ograniczenie mocy dotyczy mocy maksymalnej pobieranej z sieci trakcyjnej przez cały pociąg.

Ograniczenia określone w rozdziale 7.2 normy EN 50388:2012 (Regulacja automatyczna) mają zastosowanie do wszystkich pociągów niezależnie od zainstalowanej mocy.

W celu dopełnienia zakresu niniejszego parametru wprowadzono interfejs z podsystemem „Ruch kolejowy” (Skład pociągu i przygotowanie „Opisu trasy”) (zob. również pkt 2.4.2 niniejszego przewodnika).

Maksymalny dozwolony pobór prądu przez pociąg jest określony w pkt 1.1.1.2.2.2 RINF.

- Średnie napięcie użyteczne

*Obliczone średnie napięcie użyteczne „na pantografie” musi być zgodne z pkt 8 (z wyjątkiem ppkt 8.3 zastąpionego przez pkt C.1 dodatku C) normy EN 50388:2012.*

*Symulacja musi uwzględniać wartości rzeczywistego współczynnika mocy pociągów.*

*Punkt C.2 dodatku C zawiera informacje uzupełniające pkt 8.2 normy EN 50388:2012.*

Średnie napięcie użyteczne jako jakościowy wskaźnik opisujący system zasilania to jedyny wskaźnik liczbowy zaproponowany w normie EN 50388:2012 na potrzeby opisu możliwości danego systemu zasilania. Parametr ten oblicza się zgodnie z pkt 8 normy EN 50388:2012 (Wymagania dotyczące charakterystyki pracy systemu zasilania). W celu uzupełnienia przygotowano dodatek C, w którym metoda obliczeniowa została opisana bardziej szczegółowo.

Obliczając parametr jakościowy systemu zasilania należy pamiętać, że celem jest taki system zasilania, który w warunkach normalnej eksploatacji zapewnia niezbędne zasilanie wszystkim pociągom w sposób zapewniający zgodność z rozkładem i nie generuje nadmiernych kosztów.

### 2.3.3. Obciążalność prądowa systemów DC na postoju (pkt 4.2.5)

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

*Obciążalność prądowa na postoju musi zostać osiągnięta dla wartości testowej nacisku statycznego podanej w tabeli 4 pkt 7.2 normy EN 50367:2012.*

*Sieć trakcyjną należy projektować przy uwzględnieniu wartości granicznych temperatury, zgodnie z normą EN 50119:2009, pkt 5.1.2.*

Wymóg ten wprowadzono, aby nie dopuścić do przegrzania nakładki stykowej pantografu / punktu styku przewodu jezdnego, kiedy pociąg jest na postoju i pobiera prąd, na przykład na potrzeby urządzeń pomocniczych.

Informacje na temat rodzaju materiału nakładek stykowych użytego do badań należy podać w dokumentacji technicznej.

#### 2.3.4. Hamowanie odzyskowe (pkt 4.2.6)

*Systemy zasilania prądem przemiennym (AC) należy projektować w taki sposób, aby umożliwiły wykorzystanie hamowania odzyskowego zapewniającego płynną wymianę mocy z innymi pociągami lub za pomocą jakichkolwiek innych środków.*

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

Hamowanie odzyskowe w systemach zasilania prądem przemiennym i prądem stałym jest powszechnie stosowane w nowoczesnym taborze.

Najnowsze technologie hamowania odzyskowego umożliwiają wprowadzanie do systemu prądu o niskiej pozostałości odkształceniowej, co zmniejsza negatywny wpływ na jakość energii dostarczanej przez dostawcę energii innym odbiorcom.

Zwrot „za pomocą jakichkolwiek innych środków” obejmuje wprowadzanie energii z powrotem do sieci publicznej, magazynowanie lub bezpośrednie wykorzystywanie energii do innych celów lub przez innych odbiorców.

#### 2.3.5. Organizacja koordynacji zabezpieczeń elektrycznych (pkt 4.2.7)

*Projekt koordynacji zabezpieczeń elektrycznych podsystemu „Energia” musi być zgodny z wymaganiami określonymi w normie EN 50388:2012 pkt 11.*

Koordynacja zabezpieczeń wymaga globalnego spojrzenia na cały proces i interfejsy między podsystemami „Tabor - lokomotywy i tabor pasażerski” oraz „Energia”.

Z tego względu TSI „Energia” odnosi się do pkt 11 (Koordynacja zabezpieczeń) normy EN 50388:2012.

Należy zauważyć, że chociaż pkt 11 normy EN 50388:2012 opisuje całościową koordynację zabezpieczeń elektrycznych, w TSI „Energia” obowiązkowe są tylko wymagania dotyczące stacji elektroenergetycznych.

#### 2.3.6. Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów zasilania sieci trakcyjnej prądem przemiennym (pkt 4.2.8)

*Współdziałanie systemu zasilania sieci trakcyjnej i taboru może prowadzić do niestabilności elektrycznej w systemie.*

*W celu osiągnięcia kompatybilności systemów elektrycznych, przepięcia harmoniczne muszą być ograniczone do wartości poniżej wartości krytycznych zgodnie z normą EN 50388:2012, pkt 10.4.*

Zjawiska te są związane z harmoniczną i dynamiczną charakterystyką instalacji stacjonarnych systemu zasilania oraz taboru, co może powodować przepięcia i inne zjawiska niestabilności w systemie zasilania.



Szczególną ostrożność należy zachować przy wprowadzaniu nowych elementów (zob. pkt 10.2 normy EN 50388:2012 (Procedura odbioru nowych elementów)) do istniejącego, stabilnego środowiska elektrycznego. W TSI podkreślono, że w takim przypadku należy wykonać analizę zgodności, aby ocenić ewentualne skutki wprowadzenia nowego elementu do systemu. Analiza zgodności została opisana szczegółowo w pkt 10 normy EN 50388:2012 (Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne), do której odnosi się TSI.

Rolą jednostki notyfikowanej jest tutaj jedynie sprawdzenie, czy w przedstawionej analizie spełnione zostały kryteria z pkt 10.4 normy EN 50388:2012 (Metodologia i kryteria dopuszczalności).

### 2.3.7. Geometria sieci trakcyjnej (pkt 4.2.9)

*Sieć trakcyjną należy zaprojektować dla pantografów o geometrii ślizgacza określonej w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski”, pkt 4.2.8.2.9.2, biorąc pod uwagę zasady określone w pkt 7.2.3 niniejszej TSI.*

- *Wysokość przewodu jezdnego*

Geometria sieci trakcyjnej stanowi podstawowy interfejs z pantografem.

Wysokość przewodu jezdnego została określona w tabeli 4.2.9.1, w tym nominalna wysokość przewodu jezdnego, minimalna konstrukcyjna wysokość przewodu jezdnego oraz maksymalna konstrukcyjna wysokość przewodu jezdnego.

Te trzy wartości pozostają w związku z prędkością konstrukcyjną danej linii.

Informacje dodatkowe na temat minimalnej i maksymalnej konstrukcyjnej wysokości przewodu jezdnego znajdują się w normie EN 50119:2009.

Wartości te zostały określone w pkt 1.1.1.2.2.5 i 1.1.1.2.2.6 RINF.

Parametry te zostały określone, aby wartości minimalne i maksymalne mieściły się zawsze w zakresie wartości roboczych pantografu.

Maksymalna wysokość przewodu jezdnego została określona w celu spełnienia potrzeb lokalnych (np. mycie torów, warsztat, strefy załadunku itp.), tam gdzie pociągi poruszają się z małą prędkością, z pominięciem wymogów dotyczących zachowania dynamicznego i jakości odbioru prądu między pantografem a siecią trakcyjną.

Uwzględnia się nachylenie przewodu jezdnego i szybkość zmiany nachylenia w celu zapewnienia odpowiedniego zachowania dynamicznego i jakości odbioru prądu (4.2.12).

Uwzględniono szczególne wymagania dotyczące wysokości dla sieci o szerokości toru 1520 mm.



- *Maksymalne odchylenie poprzeczne*

*Maksymalne poprzeczne odchylenia przewodu jezdnego względem linii środkowej toru pod wpływem wiatru bocznego muszą być zgodne z wartościami w tabeli 4.2.9.2.*

*Wartości te należy skorygować, uwzględniając ruch pantografu oraz tolerancje toru zgodnie z pkt D.1.4 dodatku D.*

Maksymalne dopuszczalne odchylenie poprzeczne jest związane z profilami docelowymi ślizgacza pantografu, jak określono w pkt 4.2.8.2.9.2 TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”.

Wartości odchylenia poprzecznego zostały dostosowane z uwzględnieniem ruchu pantografu oraz tolerancji toru zgodnie z dodatkiem D do TSI „Energia”.

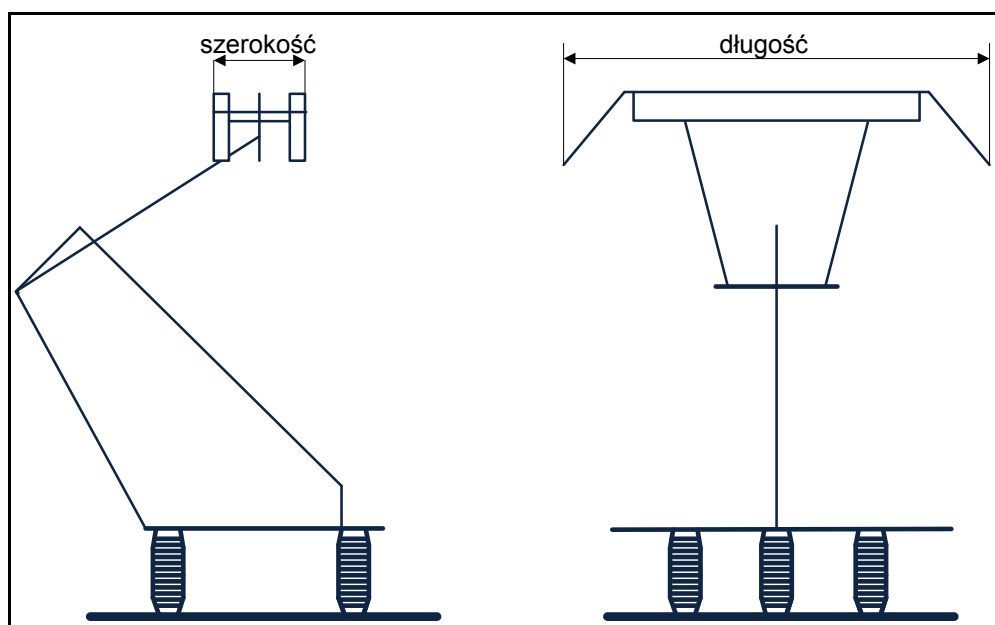
Określono szczególne wartości odchylenia poprzecznego dla sieci o szerokości toru 1520 mm.

### 2.3.8. Skrajnia pantografu (pkt 4.2.10)

Określenie mechanicznej skrajni kinematycznej pantografu.

Niniejszy punkt, podobnie jak dodatek D do TSI „Energia”, został opracowany na podstawie serii EN 15273 dotyczącej szczegółowych obliczeń skrajni infrastruktury i pojazdów.

TSI wykorzystuje pojęcia szerokości i długości pantografu określone na rysunku 2.3.7 poniżej.



Rysunek 2.3.7 – Ślizgacz pantografu, szerokość i długość (na podstawie rys. 1 w normie EN 50206-1:2010)

Dodatek D uznaje się za właściwy dla taboru i pantografów zgodnych z TSI.

W dodatku D określono profil referencyjny wykorzystywany do obliczenia minimalnej skrajni budowli niezbędnej do swobodnego przejścia oraz maksymalnego odchylenia poprzecznego przewodu jezdnego.

#### Określenie skrajni statycznej pantografu.

Dodatek D zawiera wymagania dotyczące skrajni statycznej pantografu dla sieci o szerokości toru 1520 mm.

### **2.3.9. Średnia siła nacisku (pkt 4.2.11)**

- 1) Średnia siła nacisku  $F_m$  jest statystyczną wartością średnią siły nacisku.  $F_m$  powstaje ze składników: statycznego, dynamicznego i aerodynamicznego siły nacisku pantografu.
- 2) Zakresy wartości  $F_m$  dla każdego z systemów zasilania energią zostały zdefiniowane w tabeli 6 normy EN 50367:2012.
- 3) Sieć trakcyjna musi być zaprojektowana w sposób umożliwiający wytrzymanie górnej wartości granicznej siły nacisku  $F_m$  podanej w tabeli 6 normy EN 50367:2012.
- 4) Krzywe mają zastosowanie do prędkości nieprzekraczających 320 km/h. Dla prędkości powyżej 320 km/h stosuje się procedury określone w pkt 6.1.3.

Aby określić zakres siły nacisku na potrzeby parametrów współpracy systemu, wcześniejsze wykresy i wzory (zob. TSI „Energia” dla kolei dużych prędkości i kolei konwencjonalnych – wartości graniczne na potrzeby parametrów współpracy systemu (siła nacisku)) zastąpiono odniesieniem do normy EN 50367:2012.

Wzory podane w normie EN 50367:2012 (tabela 6) reprezentują górną konstrukcyjną wartość graniczną  $F_m$ , tak jak w podejściu przyjętym w TSI dla podsystemu „Energia” kolei konwencjonalnych (CR ENE TSI).

Tym samym, sieć trakcyjna powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby umożliwić eksploatację pojazdu wyposażonego w pantograf wywierający siłę nacisku w zakresie od  $F_{m,min}$  do  $F_{m,max}$ , jak określono w tabeli 6 normy EN 50367:2012.

TSI stanowi, że sieć trakcyjna musi być zaprojektowana w sposób umożliwiający wytrzymanie górnej wartości granicznej siły nacisku  $F_m$  podanej w tabeli 6 normy EN 50367:2012. Tym samym, średnia siła nacisku wywierana podczas pomiarów na potrzeby oceny sieci trakcyjnej musi wynosić co najmniej  $F_{m,max}$ . Jest to konieczne, ponieważ wartości  $F_m$  nie można dokładnie wyregulować do pomiarów.

### **2.3.10. Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (pkt 4.2.12)**

- 1) W zależności od metody oceny, sieć trakcyjna musi osiągnąć wartości właściwości dynamicznych i

uniesienia przewodu jezdnego (przy prędkości konstrukcyjnej) określone w tabeli 4.2.12.

W porównaniu z poprzednimi TSI, wymagania dotyczące charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu zostały wydzielone z metod oceny.

Więcej informacji szczegółowych na temat oceny znajduje się w pkt 2.6 niniejszego przewodnika.

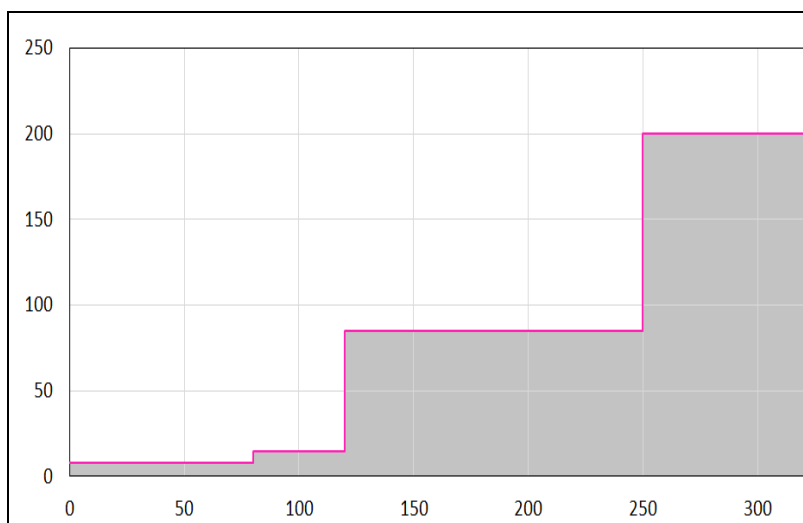
### 2.3.11. Rozstaw pantografów (pkt 4.2.13)

*Sieć trakcyjną należy projektować przy uwzględnieniu co najmniej dwóch pantografów działających obok siebie przy minimalnym odstępnie między osiami ślizgaczy tych pantografów równym lub mniejszym niż wartości określone w kolumnie „A”, „B” lub „C”, wybranym z tabeli 4.2.13(...)*

Jeżeli chodzi o budowę sieci trakcyjnej, to należy zwrócić uwagę, że wartości w tabeli 4.2.13 zostały podane po to, aby:

- określić, że sieci trakcyjne muszą być zaprojektowane w sposób umożliwiający stosowanie co najmniej dwóch różnych pantografów;
- określić klasyfikację konfiguracji budowy sieci trakcyjnej (typ A, B lub C);
- określić maksymalną odległość między liniami środkowymi sąsiadujących ślizgaczy pantografów na potrzeby projektu sieci trakcyjnej;
- określić wartości referencyjne na potrzeby wartości granicznych dla danej sieci trakcyjnej w rejestrze RINF, które to wartości muszą być uwzględniane przez operatorów przed rozpoczęciem eksploatacji pociągu na danej linii. Jeżeli operator nie spełnia wartości określonych w RINF, można wykonać dodatkowe badania;
- nie określać minimalnej odległości między liniami środkowymi sąsiadujących ślizgaczy pantografów w kontekście składnika interoperacyjności podsystemu „Tabor - lokomotywy i tabor pasażerski” lub oceny podsystemu.

**Wartości konstrukcyjne dla sieci trakcyjnej typu B zasilanej prądem przemiennym (oś rzędnych: odległość (m), oś odciętych: prędkość (km/h))**



Na rysunku powyżej znajduje się przykład sieci trakcyjnej zasilanej prądem przemiennym, typ B. Projektant sieci trakcyjnej może przesunąć linię graniczną dalej w obszarze zaznaczonym na szaro. Rzeczywiste wartości są określone w RINF. Jeżeli wartości odpowiadają dokładnie wartościom dla typu B, to biały obszar zawiera wartości dopuszczalne dla pociągów.

Tabela 4.2.13 — *Rozstaw pantografów na potrzeby konstrukcji sieci trakcyjnej* – określa minimalny odstęp między liniami środkowymi dwóch sąsiadujących pantografów.

Kolumny „A”, „B” i „C” stanowią „wzorzec” do określenia minimalnej specyfikacji współpracy sieci trakcyjnej z pociągami wyposażonymi w maksymalnie dwa pantografy. Wzorzec ten określa położenie podlegające ocenie.

Faktyczny rozstaw konstrukcyjny może być zmniejszony, aby umożliwić eksploatację pociągów o bliżej siebie umieszczonych pantografach z większą prędkością lub umożliwić używanie więcej niż dwóch pantografów na pociągu. W wielu przypadkach budowanie sieci zgodnie z wartościami minimalnymi określonymi w TSI może być niewystarczające do spełnienia potrzeb poszczególnych operatorów pociągów – projektant powinien to wziąć pod uwagę przy projektowaniu sieci trakcyjnej.

Informacje na temat liczby pantografów używanych w pociągu oraz odległości między dwoma kolejnymi pantografami w przypadku eksploatacji na danej linii z określoną prędkością są umieszczone w pkt 1.1.1.2.3.3 rejestru RINF.

### 2.3.12. Sekcje separacji (pkt 4.2.15 i 4.2.16)

Najważniejszym celem sekcji separacji jest to, aby przejeżdżający pojazd nie zmostkował dwóch sąsiadujących faz/systemów.

W przypadku linii o prędkości  $v \geq 250$  km/h utrzymano wymagania projektowe określone w TSI dla podsystemu „Energia” kolei dużych prędkości (HS ENE TSI). W odniesieniu do pozostałych linii TSI pozostawia większą swobodę co do budowy sekcji separacji.

Dane szczegółowe dotyczące danej sekcji separacji znajdują się w pkt 1.1.1.2.4 RINF.

Więcej informacji można znaleźć w normach EN50367:2012 i EN50388:2012.

W przypadku gdy konieczne jest oddzielenie dwóch sekcji zasilania tego samego systemu (przesunięcie fazy bez obciążenia), również stosuje się zasady sekcji separacji faz.

Długość odcinka w sekcjach separacji musi być taka, aby uwzględnić zakładki między sekcjami. Długość całkowita D musi być taka, aby pierwszy przechodzący pantograf bezpiecznie opuścił pierwszą sekcję, zanim wejdzie w nią drugi pantograf. Określenie D w sekcjach separacji za pomocą obliczeń statycznych jest niewystarczające, należy wziąć pod uwagę zjawiska dynamiczne.

### 2.3.13. Naziemny system gromadzenia danych o zużyciu energii (pkt 4.2.17)

2) *Naziemny system gromadzenia danych o zużyciu energii (DCS) musi odbierać, przechowywać i przesyłać CEBD, nie powodując ich uszkodzenia.*

Rozszerzenie podsystemu „Energia” na *przytorową część systemu pomiaru zużycia energii elektrycznej* na mocy nowej dyrektywy 2011/18/UE (zmieniającej dyrektywę 2008/57/WE) miało istotny wpływ na opracowanie TSI „Energia” (w porównaniu z TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych).

System pomiaru zużycia energii został podzielony na dwie części:

- naziemny system zbierania danych dotyczących energii (DCS), określony w TSI „Energia”;
- pokładowy system pomiaru energii (EMS), określony w TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”.

Bardziej szczegółowe dane na temat strategii wdrożenia znajdują się w pkt 2.7.4 niniejszego przewodnika.

W ramach weryfikacji podsystemu „Energia” jednostka notyfikowana nie przeprowadza oceny naziemnego systemu zbierania danych dotyczących energii.

## 2.4. Interfejsy

Interfejsy między podsystemem „Energia” i pozostałymi podsystemami są przedmiotem pkt 4.3 TSI. W niniejszej części opisano tylko interfejsy wymagające dodatkowych wyjaśnień.

W odróżnieniu od poprzednich TSI „Energia” usunięto odniesienie do TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych”, ponieważ szczególne wymagania dotyczące

podsystemu „Energia”, jakie należy uwzględnić w przypadku tuneli, zostały objęte zakresem nowej TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych”.

#### 2.4.1. Interfejs z podsystemem „Tabor”

Pełny wykaz odpowiadających sobie parametrów z TSI „Energia” i TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski” znajduje się w tabeli 4.3.2. Poniżej objaśniono niektóre aspekty.

##### 2.4.1.1. Materiał przewodu jezdnego / Materiał nakładek stykowych

Interfejs między podsystemami „Tabor” i „Energia” oraz odpowiednie parametry z obu tych TSI uwzględniają wyniki projektu badawczego (CoStrIM – materiał nakładek stykowych), jeżeli chodzi o zezwolenie na stosowanie węgla impregnowanego płaszczem miedzianym w sieciach zasilanych prądem przemiennym. Pozostałe materiały dopuszczone do stosowania w poszczególnych sieciach są określone w pkt 1.1.1.2.3.4 RINF.

##### 2.4.1.2. Naziemny system zbierania danych dotyczących energii / Pokładowy system pomiaru energii

Z powodu wprowadzenia do zakresu podsystemu „Energia” *przytorowej części systemu pomiaru zużycia energii elektrycznej* w następstwie opublikowania dyrektywy 2011/18/UE konieczne było przeanalizowanie interfejsu między pojazdem a infrastrukturą naziemną pod kątem transmisji danych. W trakcie opracowywania TSI „Energia” nie osiągnięto wspólnego porozumienia co do tego interfejsu, dlatego *specyfikacja dotycząca protokołów interfejsów i formatu przekazywanych danych stanowi punkt otwarty* (zob. dodatek D do TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”).

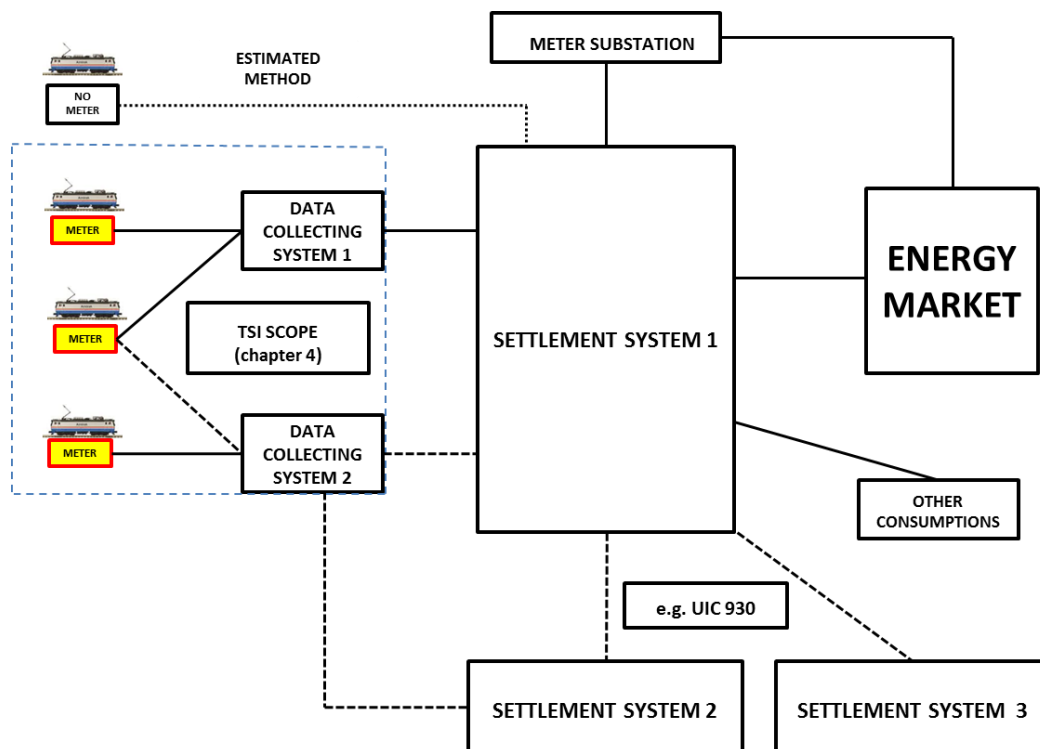
Ważne jest, aby odróżnić znaczenie następujących pojęć:

- system rozliczania energii,
- system zbierania danych.

System rozliczania energii został zdefiniowany jako proces, w którym dane z punktów pomiarowych są przypisywane poszczególnym punktom w łańcuchu zasilania zgodnie z odpowiednią stawką, co stanowi podstawę naliczania opłat za ilość energii i opłat za korzystanie z sieci transmisji i dystrybucji, z uwzględnieniem umów handlowych między podmiotami w łańcuchu energii (np. wytwórcami, operatorami sieci transmisji/dystrybucji, dostawcami, odbiorcami itp.).

System zbierania danych to usługa naziemna gromadząca zbiorcze zestawy danych do celów rozliczania energii (CEBD) z pokładowych systemów pomiaru energii (EMS).

Poniższy schemat ilustruje najważniejsze zależności:



EN	Język docelowy
Meter substation	Podstacja pomiarowa
Settlement system 1	System rozliczeniowy 1
ENERGY MARKET	RYNEK ENERGII
Other consumptions	Pozostałe zużycie
e.g. UIC 930	np. UIC 930
Settlement system 2 / 3	System rozliczeniowy 2 / 3
Estimated method	Metoda szacunkowa
No meter	Brak licznika
Meter	Licznik
Data collecting system 1 / 2	System zbierania danych 1 / 2
TSI scope (chapter 4)	Zakres TSI (rozdział 4)

Z punktu widzenia interoperacyjności kolei każdy EMS musi mieć możliwość wymiany danych z każdym DCS.

Celem UIC 930 (Wymiana danych na potrzeby transgranicznego rozliczania energii w sieci kolejowej) jest określenie procesów i protokołów używanych do wymiany danych o zużyciu energii między zarządcami infrastruktury, dlatego zgodność z UIC 930 nie jest wymagana w TSI „Energia”.

Państwa członkowskie zobowiązane są zapewnić wdrożenie naziemnego systemu rozliczeniowego, który będzie zbierać dane ze wszystkich rodzajów DCS i przyjmować je do celów rozliczania, w terminie dwóch lat od zamknięcia punktu otwartego opisanego poniżej.



### **Punkt otwarty**

Punkt otwarty dotyczy protokołu komunikacji między urządzeniami pokładowymi a naziemnymi oraz struktury i formatu danych (np. XML).

Rozporządzenie w sprawie TSI „Energia” wymaga, aby ww. punkt otwarty został zamknięty w terminie 2 lat od daty wejścia w życie tego rozporządzenia.

Dodatek I do TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski” (Punkty otwarte niezwiązane ze zgodnością techniczną między pojazdem i siecią) określa, że należy stosować serię norm EN 61375 (Sieć łączności pociągu).

Rozwiązanie określone w załączniku A do normy EN 50463-4 2012 (Pomiar energii na pokładzie pociągu, część 4: Łączność), zawierającym protokół i format danych, określone jako rozwiązanie preferowane, powinno być zasadniczo zgodne z EN 61375.

Seria EN 50463:2012 (Pomiar energii na pokładzie pociągu) jest właśnie aktualizowana w celu określenia formatu danych i zapewnienia pełnej zgodności z serią EN 61375 (Sieć łączności pociągu).

### **2.4.2. Ruch kolejowy**

Podsystem „Energia” współpracuje nie tylko z pojedynczą jednostką (pojazdem kolejowym), jak określono w TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”, ale także z pociągiem (który może być zestawem jednostek utworzonym przez przedsiębiorstwo kolejowe na poziomie eksploatacji). W tym kontekście można wyróżnić pewne parametry podsystemu „Energia” (zob. pkt 4.3.5 TSI „Energia”), które wykazują interfejsy z podsystemem „Ruch kolejowy”. Te parametry, mające wpływ na budowę podsystemu „Energia” oraz na przygotowanie i eksploatację pociągów, są odzwierciedlone w rejestrze infrastruktury i w dokumentach przedsiębiorstwa kolejowego (opis trasy).

## **2.5. Składniki interoperacyjności**

### **Sieć trakcyjna jako składnik interoperacyjności**

Doświadczenie przemawia za utrzymaniem sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności ze względu na istotne korzyści, takie jak:

- harmonizacja różnych „typów” sieci trakcyjnej,
- ograniczenie rosnącej liczby różnych wersji sieci trakcyjnych oraz różnych etapów oceny tej samej sieci trakcyjnej przy zastosowaniu procedury pośredniego potwierdzenia weryfikacji,
- możliwość zaoferowania sieci trakcyjnej jako „produktu” na rynku,
- ograniczenie procesu oceny podsystemu, jeżeli używana jest sieć trakcyjna, która została już zatwierdzona.

Sieć trakcyjna, zob. pkt 5.1 ust. 2) lit. b) TSI „Energia”.

Jeżeli chodzi o definicję sieci trakcyjnej, to pkt 5.1 obejmuje przewody zasilające i zwory, jeżeli mają na nie wpływ parametry określone w pkt 5.2 TSI „Energia”.

## 2.6. Ocena zgodności

### 2.6.1. Informacje ogólne

Ocenę zgodności przeprowadza się na dwóch poziomach:

- ocena zgodności składnika interoperacyjności (sieci trakcyjnej), określona w pkt 6.1 TSI „Energia”,
- weryfikacja WE podsystemu „Energia”, określona w pkt 6.2 TSI „Energia”.

Do oceny zgodności sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności oraz do weryfikacji WE podsystemu „Energia” stosuje się moduły określone w decyzji Komisji 2010/713/UE. Moduły do wyboru do oceny składnika interoperacyjności i podsystemu określone są w rozdziale 6 TSI „Energia”.

Szczególne procedury oceny, konieczne w pewnych przypadkach, zostały opisane w odpowiednich częściach TSI „Energia” (sieć trakcyjna jest określona w pkt 6.1.4, a podsystem w pkt 6.2.4).

Niektóre aspekty szczególnej procedury oceny zostały objaśnione poniżej.

### 2.6.2. Składnik interoperacyjności – sieć trakcyjna

Celem procedury oceny jest sprawdzenie, czy budowa sieci trakcyjnej jest zgodna z odpowiednimi wymaganiami określonymi w pkt 5.2.1 TSI „Energia”.

W tabeli A.1 przedstawiono etapy oceny sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności.

Ocena sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności obejmuje dwa etapy; przegląd projektu, a dla niektórych parametrów wymagane są również badania, zgodnie z daną procedurą oceny składnika interoperacyjności (zob. pkt 6.1.4 TSI „Energia”).

Szczególną uwagę należy zwrócić na ocenę budowy istniejących sieci trakcyjnych używanych przed opublikowaniem niniejszej TSI (zob. pkt 2.6.4 niniejszego przewodnika).

#### 2.6.2.1. Szczególna procedura oceny składnika interoperacyjności – sieć trakcyjna

##### 2.6.2.1.1. Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu

Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu opisują zależność między siecią trakcyjną i pantografem, tak aby uzyskać odpowiednią jakość odbioru prądu i uniknąć nadmiernego zużycia lub uszkodzenia.

W celu większej przejrzystości w porównaniu z wcześniejszą TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych punkt ten został podzielony na 3 części:

- Metodologia (zawiera wyjaśnienia ogólne)
- Symulacja (przegląd projektu)
- Pomiar (próby w terenie).

Aby ułatwić i przyspieszyć proces oceny, TSI dopuszcza możliwość wykonania symulacji z wykorzystaniem typów pantografu będących w trakcie procesu certyfikacji składników interoperacyjności, pod warunkiem że spełniają one pozostałe wymagania TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”.

Ocena tego wymogu została określona w pkt 6.1.4 TSI „Energia”, a wyniki potwierdza się za pomocą symulacji dla każdej kombinacji prędkości/rozstawu pantografów, dla których zaprojektowana została sieć trakcyjna. W odniesieniu do certyfikacji WE projektu sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności w próbach dynamicznych w terenie powtarza się co najmniej warunki najgorszego scenariusza ustalone na podstawie symulacji.

Na potrzeby prób w terenie dla kilku pantografów dopuszcza się kombinację dwóch pantografów użytych do symulacji.

Procedura oceny zachowania dynamicznego i odbioru prądu przez pantograf jako składnik interoperacyjności nie należy do zakresu TSI „Energia”, lecz została określona w TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”.

#### 2.6.2.1.2. Ocena prądu podczas postoju dla systemów zasilania prądem stałym (DC)

Dla systemów zasilania prądem stałym konieczne są dodatkowe oceny, aby nie dopuścić do przegrzania punktu styku podczas postoju.

Metodologia została określona w załączniku A.3 (dodatkowe próby dla systemów zasilania prądem stałym) do normy EN 50367:2012. Do celów oceny należy stosować wartość testową nacisku statycznego podaną w tabeli 4 pkt 7.2 normy EN 50367:2012.

### 2.6.3. Podsystem „Energia”

Najważniejsze obawy w zakresie oceny podsystemu „Energia” dotyczą włączenia do niego sieci trakcyjnej.

Zasadniczo, podsystem „Energia” musi obejmować sieć trakcyjną – składnik interoperacyjności posiadający deklarację zgodności „WE”. W takim przypadku ocena projektu sieci trakcyjnej została już wykonana, a ocena sieci trakcyjnej w ramach podsystemu koncentruje się na integracji z podsystemem.

Jeżeli podsystem „Energia” składa się z sieci trakcyjnej, która nie ma deklaracji zgodności „WE” (jak określono w pkt 6.3 TSI „Energia”), ocena podsystemu „Energia” wymaga więcej pracy. W takim przypadku sieć trakcyjna wymaga również oceny pod kątem wymagań określonych w tabeli B TSI „Energia” (zaznaczonych symbolem X<sup>2</sup>).

#### 2.6.3.1. Szczególne procedury oceny dotyczące podsystemu „Energia” – dotyczące sieci trakcyjnej

Jeżeli sieć trakcyjna uzyskała certyfikację jako składnik interoperacyjności, może być używana na liniach interoperacyjnych po włączeniu do podsystemu.

##### 2.6.3.1.1. Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu (włączenie do podsystemu)

Najważniejszym aspektem oceny charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu certyfikowanej sieci trakcyjnej jest określenie błędów alokacyjnych, projektowych i konstrukcyjnych.

*Pomiary te przeprowadza się z użyciem składnika interoperacyjności „pantograf”, o charakterystyce średniej siły nacisku zgodnej z wymaganiami pkt 4.2.11 niniejszej TSI, dla prędkości konstrukcyjnej linii z uwzględnieniem aspektów dotyczących minimalnej prędkości i bocznic.*

*Prędkość minimalna* to prędkość eksploatacyjna dla każdego toru. Jeżeli prędkość eksploatacyjna jest mniejsza niż prędkość konstrukcyjna dla sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności (np. w odniesieniu do ograniczeń dotyczących układu, toru lub sygnalizacji), to próbę wykonuje się dla maksymalnej prędkości eksploatacyjnej dla danego toru.

Maksymalna prędkość eksploatacyjna dla danego toru jest uwzględniona w certyfikacji weryfikacji WE wydawanym przez jednostkę notyfikowaną w warunkach ważności certyfikatu.

Dla prędkości do 120 km/h (systemy zasilania prądem przemiennym) i prędkości do 160 km/h (systemy zasilania prądem stałym) pomiary siły nacisku z reguły nie wykazują istotnych błędów instalacyjnych. W takim przypadku można zastosować alternatywne metody identyfikacji błędów konstrukcyjnych, takie jak pomiar wysokości przewodu jezdnego, odchylenia i miejsca na uniesienie. Tego podejścia nie można zastosować do procesu certyfikacji składnika interoperacyjności.

#### 2.6.4. Ocena istniejących projektów sieci trakcyjnej – wyjaśnienia

Wdrożenie TSI „Energia” w odniesieniu do istniejących projektów sieci trakcyjnej wiąże się z pewnymi obawami i pytaniami dotyczącymi procesu oceny, które można podzielić na trzy grupy:

- a) Ramy prawne dotyczące dalszego stosowania istniejących projektów sieci trakcyjnych, które są już używane w danej sieci (dotyczy sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności oraz niecertyfikowanych sieci trakcyjnych)

Na początku należy podkreślić, że specyfikacje dla podsystemu „Energia” nie określały żadnych nowych wymagań i zasadniczo odzwierciedlały aktualnie stosowane rozwiązania. W tym kontekście aktualnie używane sieci trakcyjne, posiadające obszerną dokumentację eksploatacyjną i dokumentację utrzymania, powinny spełniać większość wymagań TSI.

Dla istniejących sieci trakcyjnych podlegających ocenie zgodności proces przeprowadza się zgodnie z pkt 6.1.2 TSI „Energia”. W punkcie tym dla składników interoperacyjności wprowadzonych do obrotu w UE przed wejściem w życie niniejszej TSI przewiduje się stosowanie następujących modułów: CA – wewnętrzna kontrola produkcji (bez zaangażowania jednostki notyfikowanej) lub CH – zgodność w oparciu o pełny system zarządzania jakością (przy zaangażowaniu jednostki notyfikowanej, która sprawdza system zarządzania jakością stosowany przez wnioskodawcę).

Do niecertyfikowanych sieci trakcyjnych włączonych do podsystemu „Energia” można zastosować proces opisany w pkt 6.3 TSI „Energia”, ale tylko przez ograniczony okres.

Umożliwia to wykorzystywanie istniejącej sieci trakcyjnej – zasadniczo w ramach danej sieci – o potwierdzonej charakterystyce (dokumentacja eksploatacyjna i dokumentacja utrzymania).

Jest to szczególnie ważne w przypadku modernizacji i odnowienia, kiedy projekt jest stale rozwijany przez pewien okres czasu na linii eksploatacyjnej lub rozszerzeniu istniejącej sieci. W takim przypadku doświadczenia zdobyte w związku z realizacją wymagań dla podsystemu „Energia” (rozdział 4) powinny wystarczyć do dopuszczenia podsystemu do eksploatacji. To wnioskodawca decyduje, czy chce sprawdzić daną sieć trakcyjną także pod kątem procedur oceny opisanych w pkt 6.1 TSI „Energia”.

Chociaż sieć trakcyjna jako składnik interoperacyjności może być oferowana na innych „rynkach” jako „produkt”, należy pamiętać, że jest to „produkt szczególny”, który istnieje jako projekt i jako faktyczna instalacja tylko po włączeniu do podsystemu.

Aby uwzględnić ryzyko związane z elementami specjalnymi (np. tunelami, mostami, układem itp.), jakie wiąże się z włączeniem sieci trakcyjnej jako składnika interoperacyjności do nowego podsystemu, wnioskodawca może sprawdzić daną sieć trakcyjną pod kątem procedur oceny opisanych w pkt 6.1 TSI „Energia”.

- b) Wykonanie procesu certyfikacji składnika interoperacyjności w przypadku braku dostępności narzędzi symulacyjnych, danych do symulacji itp.

Kwestia ta pojawiła się przy próbie zastosowania TSI „Energia” dla kolei konwencjonalnych i dotyczy tylko oceny charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu. W szczegółowej metodologii opisanej w TSI „Energia” dla kolei

konwencjonalnych zastosowano podejście pochodzące z poprawionej TSI „Energia” dla kolei dużych prędkości, polegające na:

- stosowaniu symulacji w celu ograniczenia prób w terenie oraz
- próbach pomiarowych w terenie z zastosowaniem wybranego pantografu i odcinka linii.

W oparciu o informacje zwrotne na temat wdrażania TSI zidentyfikowano następujące problemy:

- Dostęp do narzędzi symulacyjnych opracowanych specjalnie na potrzeby rozszerzenia na sieć kolei dużych prędkości. Są to często specjalnie opracowane programy komputerowe, stale udoskonalane w oparciu o informacje zwrotne.
- Dostępność danych – modele matematyczne pantografów i typów sieci trakcyjnej (które mogą być chronione prawami autorskimi).

Należy podkreślić, że problemy te są tymczasowe i związane z ograniczoną liczbą certyfikowanych składników interoperacyjności dostępnych na rynku. Kwestia ta zostanie rozwiązana, kiedy pojawi się więcej nowych produktów, TSI zostaną szerzej wdrożone, a bazy danych zaktualizowane (np. ERADIS).

CENELEC pracuje obecnie nad aktualizacją (nowe zadanie na 2014 r.) istniejącej normy EN 50318 (Walidacja symulacji oddziaływania dynamicznego pomiędzy pantografem a siecią jezdnią górną) w celu uwzględnienia modeli matematycznych sieci trakcyjnej i pantografów, aby wspomóc rozwój i stosowanie narzędzi symulacyjnych.

Ścisła współpraca między zarządcą infrastruktury i producentem pojazdu (lub przedsiębiorstwem kolejowym) przyspieszy proces oceny z korzyścią dla wszystkich.

W przypadku istniejących projektów sieci trakcyjnej używanych od co najmniej 20 lat, aby ułatwić ocenę podsystemu „Energia” i otworzyć rynek, TSI przewiduje ograniczenie oceny jedynie do pomiarów.

- c) Konieczność przeprowadzenia prób dynamicznych w przypadku włączenia do podsystemu typów sieci trakcyjnej dla prędkości stosowanych w sieci konwencjonalnej.

Kwestia ta została uwzględniona w punkcie powyżej (zob. 2.6.3). Jak podkreślono w TSI, głównym celem tych prób jest identyfikacja błędów alokacyjnych, projektowych i konstrukcyjnych, z uwzględnieniem faktu, że sieć trakcyjna została w całości sprawdzona na potrzeby certyfikacji składnika interoperacyjności.

Zgodnie z tym podejściem, w oparciu o doświadczenie i mając na celu ograniczenie liczby prób (i związanych z nimi kosztów) w odniesieniu do prędkości określonych w



TSI (zob. pkt 6.2.4.5 (5) TSI „Energia”), pomiar dynamicznej siły nacisku uznaje się za niepotrzebny do identyfikacji istotnych błędów konstrukcyjnych. Pomiary statyczne uznaje się za wystarczające do tego celu.

#### 2.6.5. Ocena środków ochrony przed porażeniem elektrycznym (4.2.18)

Jednostka notyfikowana powinna ocenić etapy fazy produkcji określone w tabeli B.1 tylko wtedy, jeżeli nie zrobił tego żaden inny niezależny organ.

W tym kontekście „niezależny organ” oznacza dowolny podmiot oceniający (osobę prawną lub fizyczną), który posiada odpowiednie uprawnienia zgodnie z przepisami krajowymi (takimi jak prawo budowlane lub kolejowe) do przeprowadzania oceny środków ochrony przed porażeniem elektrycznym.

Taki niezależny organ może, ale nie musi być jednocześnie organizacją pełniącą funkcję jednostki notyfikowanej lub podmiotu wyznaczonego w rozumieniu dyrektywy w sprawie interoperacyjności 2008/57/WE.

Aby uniknąć niepotrzebnego powtarzania badań, wnioskujący o weryfikację WE zgodnie z TSI „Energia” powinien powiadomić jednostkę notyfikowaną o istnieniu takich badań i dostarczyć odpowiednie świadectwa i dokumentację techniczną.

Jednostka notyfikowana powinna uwzględnić badania przeprowadzone przez niezależny organ w dokumentacji technicznej i w samym świadectwie WE.

#### 2.6.6. Dodatkowe wyjaśnienia dotyczące tabeli B.1 - Weryfikacja WE podsystemu „Energia”

W celu prawidłowej interpretacji tabeli B.1 w odniesieniu do następujących parametrów określenie „n.d.” należy rozumieć w taki sposób, że jednostka notyfikowana zasadniczo nie przeprowadza oceny, za wyjątkiem sytuacji opisanych poniżej:

- Geometria sieci trakcyjnej (4.2.9), w kolumnie „Montaż przed oddaniem do eksploatacji”, jeżeli stosowana jest alternatywna metoda oceny przewidziana w pkt 6.2.4.5 TSI (Ocena charakterystyki dynamicznej i jakości odbioru prądu (włączenie do podsystemu) oraz
- Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu (4.2.12), w kolumnie „Walidacja w warunkach pełnej eksploatacji”, jeżeli walidacja na etapie „Montaż przed oddaniem do eksploatacji” jest niemożliwa np. ze względu na eksploatacyjne ograniczenie prędkości maksymalnej lub obciążenia z uwagi na stabilność toru.



## 2.7. Wdrożenie

### 2.7.1. Informacje ogólne

W odniesieniu do podsystemu „Energia” najważniejsze dwa elementy potrzebne do osiągnięcia swobodnego dostępu to:

- system zasilania oraz
- sieć trakcyjna umożliwiająca przejście docelowych pantografów.

Oprócz tego, do podsystemu „Energia” należy „przytorowa część systemu pomiaru zużycia energii elektrycznej”, dlatego jej wdrożenie również wymaga szczególnej uwagi.

### 2.7.2. Plan wdrożenia w odniesieniu do napięcia i częstotliwości (pkt 7.2.2)

Kwestię systemu zasilania należy rozpatrywać z dużą elastycznością, biorąc pod uwagę sytuację lokalną i pozostałe podsystemy, takie jak „Sterowanie” i „Infrastruktura”, oraz postępy w zakresie technologii pojazdów wielosystemowych.

Decyzja co do systemu zasilania powinna być podjęta na poziomie państwa członkowskiego, ponieważ wiąże się ze zobowiązaniami nie tylko w sektorze kolei, ale także w innych sektorach, obejmując niezbędne inwestycje w system energetyczny (transmisja i dystrybucja), rozwój regionalny, a także umowy międzynarodowe.

Jeżeli chodzi o koleje dużych prędkości, to dla nowych linii dostosowanych do prędkości powyżej 250 km/h wybór ogranicza się do systemów zasilania prądem przemiennym z uwagi na pobór mocy i ograniczenie strat w instalacjach stacjonarnych.

### 2.7.3. Plan wdrożenia w zakresie geometrii sieci trakcyjnej (pkt 7.2.3)

Strategia państw członkowskich w odniesieniu do geometrii sieci trakcyjnej powinna obejmować całą sieć danego państwa członkowskiego, z uwzględnieniem sieci jako systemu obejmującego potencjalne obszary i korytarze, które mogą wymagać odmiennych strategii. Należy również wziąć pod uwagę strategię dla sąsiadujących obszarów i korytarzy.

Plan wdrożenia określa następujące zasady:

- a) Nowe linie dostosowane do prędkości większej niż 250 km/h muszą obsługiwać obie długości pantografów określone w pkt 4.2.8.2.9.2.1 (1600 mm) i pkt 4.2.8.2.9.2.2 (1950 mm) TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski”. Jeśli nie jest to możliwe, sieć trakcyjną należy zaprojektować do użytku przynajmniej z pantografem typu 1600 mm.
- b) Odnowione lub zmodernizowane linie dostosowane do prędkości równej lub większej niż 250 km/h muszą obsługiwać przynajmniej pantograf typu 1600 mm.

- c) Inne przypadki: sieć trakcyjną należy zaprojektować do użytku przynajmniej z jednym z pantografów: typu 1600 mm lub typu 1950 mm.

W przypadku systemów innych niż system szerokości toru 1435 mm sieć trakcyjną należy zaprojektować do użytku przynajmniej z jednym z pantografów:

- pantograf typu 1600 mm
- pantograf typu 1950 mm
- pantograf typu 2000/2260 mm (określony w pkt 4.2.8.2.9.2.3 TSI „Tabor – lokomotywy i tabor pasażerski”).

#### **2.7.4. Wdrożenie naziemnego systemu gromadzenia danych o zużyciu energii (pkt 7.2.4)**

Proces wdrożenia naziemnego systemu gromadzenia danych o zużyciu energii jest złożony i obejmuje uczestników spoza sektora kolei. Powinien być przeprowadzony w ścisłej współpracy organów regulacyjnych sektora energii i kolei. Należy podkreślić, że dotyczy to nie tylko dostosowania rozwiązań technicznych, ale także ewentualnych zmian w obowiązujących przepisach krajowych w zakresie wdrożenia dyrektyw w sprawie rynku energii, dyrektyw kolejowych oraz innych przepisów krajowych (np. podatkowych). Ważne jest również, aby zdefiniować role i obowiązki podmiotów kolejowych (zarządców infrastruktury, przedsiębiorstw kolejowych) na rynku energii. TSI przewiduje bliski termin wykonania tego zadania – w ciągu dwóch lat od zamknięcia „punktu otwartego” z pkt 4.2.17.