

Mgr inż. Romuald Jakubowski
PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

TECHNICZNE SPECYFIKACJE INTEROPERACYJNOŚCI PODSYSTEMU „INFRASTRUKTURA” JAKO PODSTAWA ZMIAN W PRZEPISACH PKP

SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Dyrektywa 2008/57/WE
3. TSI „Infrastruktura” dla kolei konwencjonalnych oraz koncepcja zmian w przepisach PKP
4. Podsumowanie

STRESZCZENIE

W artykule omówiono niektóre zagadnienia wynikające z dyrektywy 2008/57/WE, związane z doprowadzeniem systemu kolei konwencjonalnych państw należących do Unii Europejskiej do interoperacyjności w zakresie podsystemu „Infrastruktura”. Przedstawiono bloki tematyczne zawarte w TSI i klasyfikacje linii. W opisie infrastruktury scharakteryzowano wymagania dla poszczególnych parametrów linii, rejestru infrastruktury i planu utrzymania. Opisano składniki interoperacyjności, ocenę ich zgodności, weryfikację podsystemów oraz wymieniono punkty otwarte i przypadki szczególne. Przedstawiono koncepcję niezbędnych zmian w przepisach, instrukcjach i wytycznych obowiązujących na PKP, w celu wdrożenia TSI.

1. WSTĘP

Systemy kolei w poszczególnych krajach europejskich różnią się między sobą, a najważniejsze różnice dotyczą:

- drogi kolejowej (szerokość toru, naciski osi, skrajnia budowli, przepisy eksploatacyjne itp.),
- systemów zasilania (rodzaj prądu, napięcie, konstrukcje sieci trakcyjnej itp.),
- systemów sterowania (rodzaje sygnalizacji, kontrola jazdy z wykorzystaniem transmisji tor – pojazd itp.),
- przepisów prowadzenia ruchu pociągów.

Różnice te są przyczyną zatrzymywania pociągów na granicach pomiędzy państwami w celu wykonania wielu czynności. W celu uniknięcia konieczności zatrzymywania pociągów na granicach, wymiany maszynistów, wymiany lokomotyw lub wykonywania dodatkowych czynności dostosowujących tabor do infrastruktury danego zarządcy infrastruktury, Państwa Unii Europejskiej określiły działania, których celem jest doprowadzenie do spójności systemów kolei, czyli interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie.

2. DYREKTYWA 2008/57/WE

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie [6, 7] ustanawia warunki, które mają być spełnione w celu osiągnięcia na terytorium Wspólnoty interoperacyjności systemu kolei w sposób zgodny z przepisami dyrektywy 2004/49/WE [5, 8]. Warunki te dotyczą projektowania, budowy, dopuszczenia do eksploatacji, modernizacji, odnowienia, eksploatacji i utrzymania części tego systemu, a także kwalifikacji zawodowych, wymagań zdrowotnych i bezpieczeństwa personelu eksploatacji i utrzymania.

Zgodnie z tą dyrektywą, interoperacyjność oznacza zdolność systemu kolei do zapewnienia bezpiecznego i nieprzerwanego przejazdu pociągów z wymaganą przepustowością. Przepustowość zależy od warunków prawnych, technicznych oraz operacyjnych, które muszą być spełnione w celu osiągnięcia zasadniczych wymagań.

2.1. Wymagania zasadnicze

W myśl dyrektywy, wymagania zasadnicze dzielą się na wymagania ogólne i szczegółowe. Do wymagań ogólnych zalicza się:

Bezpieczeństwo

- Projektowanie, budowa lub montaż, utrzymywanie i monitorowanie składników kluczowych dla bezpieczeństwa, a zwłaszcza składników dotyczących ruchu pociągów, powinny gwarantować bezpieczeństwo na poziomie odpowiadającym celom określonym dla sieci, w tym w szczególnie trudnych warunkach.
- Parametry dotyczące styku koło / szyna muszą spełniać wymogi w zakresie stabilności wymaganej celem zagwarantowania bezpiecznego przejazdu przy maksymalnej dozwolonej prędkości. Parametry układu hamulcowego muszą gwarantować, że jest możliwe zatrzymanie pociągu na danej drodze hamowania przy maksymalnej dozwolonej prędkości.
- Stosowane składniki muszą być odporne na wszelkie normalne i nadzwyczajne obciążenia, jakie zostały określone w okresie ich użytkowania. Wpływ wszelkich przypadkowych awarii na bezpieczeństwo musi zostać ograniczony przy użyciu właściwych środków.

- Projekt urządzeń stałych i taboru oraz wybór użytych materiałów muszą być skoncentrowane na ograniczeniu wywoływania, rozprzestrzeniania oraz skutków ognia i dymu w przypadku pożaru.
- Wszelkie urządzenia przeznaczone do obsługi przez użytkowników muszą być tak zaprojektowane, aby nie szkodzić bezpiecznemu funkcjonowaniu urządzeń lub zdrowiu bądź bezpieczeństwu użytkowników przy ich przewidywanym użyciu, jednakże zgodnie z zamieszczonymi na nich instrukcjami.

Zdrowie

- W pociągach oraz infrastrukturze kolejowej nie wolno używać materiałów, których stosowanie może stanowić zagrożenie zdrowia dla osób mających do nich dostęp.
- Materiały takie muszą zapewnić ograniczenie emisji szkodliwych lub groźnych spalin lub gazów w przypadku pożaru.

Ochrona środowiska naturalnego

- Wpływ, jaki na środowisko ma utworzenie i funkcjonowanie systemu kolei, musi zostać oceniony i uwzględniony na etapie projektowania systemu zgodnie z obowiązującymi przepisami wspólnotowymi.
- Materiały stosowane w pociągach i infrastrukturze muszą zapewnić ograniczenie emisji spalin lub gazów szkodliwych, lub groźnych dla środowiska w przypadku pożaru.
- Tabor oraz systemy zasilania muszą być zaprojektowane i wykonane w sposób gwarantujący ich kompatybilność elektromagnetyczną z instalacjami, urządzeniami i sieciami publicznymi lub prywatnymi, z którymi mogą się wzajemnie zakłócać.
- Funkcjonowanie systemu kolei musi opierać się na przestrzeganiu istniejących przepisów w zakresie poziomu hałasu.
- Funkcjonowanie systemu kolei nie może powodować osiągnięcia niedopuszczalnego poziomu drgań gruntu obszarów położonych w pobliżu infrastruktury.

Zgodność techniczna

- Parametry techniczne infrastruktury oraz urządzeń stałych muszą być zgodne ze sobą oraz z pociągami kursującymi po tym systemie kolei.
- W przypadku trudności w osiągnięciu zgodności tych parametrów, na niektórych odcinkach sieci mogą zostać wprowadzone tymczasowe rozwiązania zapewniające ich przyszłą zgodność.

Szczegółowe wymagania dla podsystemu „Infrastruktura” dotyczą bezpieczeństwa i stanowią:

- Należy podjąć odpowiednie kroki, aby uniemożliwić dostęp lub włamania do urządzeń.
- Należy podjąć kroki w celu ograniczenia zagrożenia dla osób w chwili przejazdu pociągu przez stację.

- Infrastruktura ogólnie dostępna musi być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby ograniczyć wszelkie ryzyko związane z bezpieczeństwem ludzi (pożar, dostęp, ewakuacja, perony itd.).
- Należy ustanowić właściwe przepisy dotyczące szczególnych warunków bezpieczeństwa w bardzo długich tunelach i na wiaduktach.

2.2. Podsystemy

Według dyrektywy, system kolei dzieli się na następujące podsystemy:

Podsystemy strukturalne

W skład podsystemów strukturalnych wchodzi:

- Infrastruktura – tory, rozjazdy, obiekty inżynieryjne (mosty, tunele itd.), infrastruktura towarzysząca na stacjach (perony, strefy dostępu z uwzględnieniem potrzeb osób o ograniczonej zdolności poruszania się itd.), urządzenia bezpieczeństwa i urządzenia ochronne.
- Energia.
- Sterowanie – urządzenia przytorowe.
- Sterowanie – urządzenia pokładowe.
- Tabor.

Podsystemy eksploatacyjne

- Ruch kolejowy.
- Utrzymanie.
- Aplikacje telematyczne dla przewozów pasażerskich i towarowych.

3. TSI „INFRASTRUKTURA” DLA KOLEI KONWENCJONALNYCH ORAZ KONCEPCJA ZMIAN W PRZEPISACH PKP

Techniczna specyfikacja interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” dla kolei konwencjonalnych została przyjęta decyzją Komisji z dnia 26 kwietnia 2011 r., dotyczącą technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych [2].

Od dnia 1 czerwca 2011 r. TSI „Infrastruktura” ma zastosowanie do całości nowej, modernizowanej lub odnawianej (rewitalizowanej) infrastruktury transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych w rozumieniu załącznika I do dyrektywy 2008/57/WE.

3.1. Zawartość TSI

Treść TSI przedstawiona w załączniku do decyzji Komisji [2] zawiera następujące podstawowe bloki tematyczne przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1

**Podstawowe bloki tematyczne TSI podsystemu „Infrastruktura”
kolei konwencjonalnych**

1. WPROWADZENIE	<ul style="list-style-type: none"> • Zakres techniczny • Zakres geograficzny • Treść
2. DEFINICJA I ZAKRES PODSYSTEMU	<ul style="list-style-type: none"> • Definicja podsystemu • Interfejs z TSI „Osoby o ograniczonej możliwości poruszania się” • Interfejs z TSI „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” • Ujęcie infrastruktury w zakresie TSI „Hałas”
3. WYMAGANIA ZASADNICZE	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe parametry podsystemu „Infrastruktura”, odpowiadające wymaganiom zasadniczym
4. OPIS PODSYSTEMU „INFRASTRUKTURA”	<ul style="list-style-type: none"> • Funkcjonalne i techniczne specyfikacje podsystemu • Funkcjonalne i techniczne specyfikacje interfejsów • Zasady eksploatacji • Plan utrzymania • Kompetencje zawodowe • Warunki BHP • Rejestr infrastruktury
5. SKŁADNIKI INTEROPERACYJNOŚCI	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady wyboru • Wykaz składników • Parametry i specyfikacje dotyczące składników
6. OCENA ZGODNOŚCI SKŁADNIKÓW INTEROPERACYJNOŚCI ORAZ WERYFIKACJA WE PODSYSTEMÓW	<ul style="list-style-type: none"> • Procedury oceny zgodności • Stosowanie modułów • Ocena planu utrzymania • Ocena rejestru infrastruktury • Podsystemy zawierające składniki interoperacyjności, które nie otrzymały deklaracji WE
7. WDROŻENIE TSI „INFRASTRUKTURA”	<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie TSI dla nowych linii konwencjonalnych • Zastosowanie TSI dla istniejących linii konwencjonalnych • Prędkość jako kryterium interoperacyjności • Zgodność infrastruktury i taboru • Przypadki szczególne
ZAŁĄCZNIKI	<ul style="list-style-type: none"> • Ocena składników interoperacyjności • Ocena podsystemu „Infrastruktura” • Wymagania dotyczące obciążeń budowli (dotyczy Wielkiej Brytanii) • Pozycje zamieszczane w rejestrze infrastruktury • Wymagania dotyczące obciążeń budowli, zgodnie z kategorią linii według TSI • Wykaz punktów otwartych • Słowniczek • Wykaz norm odniesienia

3.2. Klasyfikacja linii kolejowych

TSI „Infrastruktura” klasyfikuje linie kolejowe w sposób zasadniczo różniący się od polskich przepisów. Według TSI „Infrastruktura”, linie kolei dużych prędkości dzielą się na następujące kategorie:

- Kategoria I – specjalnie zbudowane linie kolejowe dużych prędkości, zwykle równej lub większej niż 250 km/h.
- Kategoria II – linie zmodernizowane specjalnie do dużych prędkości, rzędu 200 km/h.
- Kategoria III – linie zmodernizowane specjalnie do dużych prędkości lub linie specjalnie zbudowane do dużych prędkości, mające cechy szczególne, wynikające z ograniczeń topograficznych, rzeźby terenu lub ograniczeń urbanistycznych, na których prędkość musi być dostosowana indywidualnie do każdego przypadku.

Podział linii na kategorie według TSI „Infrastruktura” dla linii konwencjonalnych przedstawia tablica 2.

Tablica 2

Kategorie linii według TSI podsystemu „Infrastruktura” kolei konwencjonalnych

Kategorie linii według TSI		Rodzaje ruchu		
		Ruch pasażerski (P)	Ruch towarowy (F)	Ruch mieszany (M)
Typy linii	Nowa podstawowa linia TEN (IV)	IV-P	IV-F	IV-M
	Zmodernizowana linia podstawowa TEN (V)	V-P	V-F	V-M
	Nowa inna linia TEN (VI)	VI-P	VI-F	VI-M
	Zmodernizowana inna linia TEN (VII)	VII-P	VII-F	VII-M

Parametry użytkowe każdej kategorii linii przedstawia tablica 3.

Tablica 3

Parametry użytkowe dla kategorii linii według TSI

Linia	Skrajnia	Nacisk na oś [t]	Prędkość [km/h]	Dopuszczalna długość pociągu [m]
Kategorie linii	IV-P	GC	22,5	400
	IV-F	GC	25	750
	IV-M	GC	25	750
	V-P	GB	22,5	300
	V-F	GB	22,5	600
	V-M	GB	22,5	600
	VI-P	GB	22,5	300
	VI-F	GC	25	500
	VI-M	GC	25	500
	VII-P	GA	20	120
	VII-F	GA	20	500
VII-M	GA	20	500	

Uwaga: skrajnie GA, GB, GC odpowiadają definicjom normy EN 15273-3:2009, załącznik C.

W celu porównania, kategorie linii i parametry eksploatacyjne przypisane do odpowiedniej kategorii, określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie [9], przedstawiono w tablicy 4.

Tablica 4

Parametry eksploatacyjne linii kolejowych

Lp.	Kategoria linii kolejowej	Obciążenie przewozami T (Tg/rok)	Prędkość maksymalna pociągów pasażerskich V_{\max} (km/h)	Prędkość maksymalna pociągów towarowych V_{\max} (km/h)	Dopuszczalne naciski osi P (kN)
1	Magistralne (0)	$T \geq 25$	$120 < V_{\max} \leq 200$	$80 < V_{\max} \leq 120$	$P \leq 221$
2	Pierwszorzędne (1)	$10 \leq T < 25$	$80 < V_{\max} \leq 120$	$60 < V_{\max} \leq 80$	$210 \leq P < 221$
3	Drugorzędne (2)	$3 \leq T < 10$	$60 < V_{\max} \leq 80$	$50 < V_{\max} \leq 60$	$200 \leq P < 210$
4	Znaczenia miejscowego (3)	$T < 3$	$V_{\max} \leq 60$	$V_{\max} \leq 50$	$P < 200$

Porównanie klasyfikacji linii i parametrów im przypisanych zgodnych z TSI „Infrastruktura” z rozporządzeniem Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej wyraźnie pokazuje, że konieczne jest przeanalizowanie obowiązujących w Polsce przepisów i dostosowanie ich do uregulowań Unii Europejskiej.

3.3. Opis podsystemu „Infrastruktura”

Opis podsystemu „Infrastruktura” zawiera istotne dla zarządcy infrastruktury funkcjonalne i techniczne specyfikacje podsystemu. Wykaz podstawowych parametrów przedstawia tablica 5.

Tablica 5

Podstawowe parametry techniczne i funkcjonalne podsystemu „Infrastruktura”

Układ linii	<ul style="list-style-type: none"> • Skrajnia budowli • Odległość między osiami torów • Maksymalne pochylenia • Minimalny promień łuku poziomego • Minimalny promień łuku pionowego
Parametry toru	<ul style="list-style-type: none"> • Nominalna szerokość toru • Przechyłka • Gradient przechyłki w czasie • Niedobór przechyłki • Ekwiwalentna stożkowatość • Profil główki szyny • Pochylenie poprzeczne szyny • Sztywność toru
Rozjazdy i skrzyżowania torów	<ul style="list-style-type: none"> • Zamknięcia nastawcze • Odchyłki dopuszczalne w rozjazdach i skrzyżowaniach torów • Maksymalny odcinek bez prowadzenia w krzyżownicy podwójnej ze stałymi dziobami

Tablica 5 (cd.)

Wytrzymałość toru na przykładane obciążenia	<ul style="list-style-type: none"> Wytrzymałość toru na obciążenia pionowe Podłużna wytrzymałość toru Poprzeczna wytrzymałość toru
Wytrzymałość budowli na obciążenie ruchem	<ul style="list-style-type: none"> Wytrzymałość nowych mostów na obciążenie ruchem Ekwiwalentne obciążenia pionowe w przypadku nowych budowli ziemnych oraz skutków parcia gruntu Wytrzymałość nowych budowli znajdujących się nad torami lub przy torach Wytrzymałość istniejących budowli oraz budowli ziemnych na obciążenie ruchem
Odchyłki dopuszczalne w torach i wartości graniczne pojedynczych usterek	<ul style="list-style-type: none"> Wartości graniczne działania natychmiastowego, interwencyjnego i ostrzegawczego, dotyczące nierówności podłużnych i poprzecznych Wartości graniczne natychmiastowego działania, dotyczące wicherowości Wartości graniczne natychmiastowego działania, dotyczące szerokości toru Wartości graniczne natychmiastowego działania, dotyczące różnicy wysokości toków szynowych
Perony	<ul style="list-style-type: none"> Długość użytkowa peronu Szerokość i krawędź peronu Koniec peronu Wysokość peronu Odległość peronu od osi toru
BHP i środowisko	<ul style="list-style-type: none"> Maksymalne zmiany ciśnienia w tunelach Wartości graniczne hałasu i drgań oraz środki łagodzące Zabezpieczenia przeciwporażeniowe Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych Skutki wiatrów bocznych
Przepisy eksploatacyjne	<ul style="list-style-type: none"> Znaki kilometrażowe
Urządzenia stacjonarne do technicznej obsługi pociągów	<ul style="list-style-type: none"> Opróżnianie toalet Urządzenia do czyszczenia pociągu z zewnątrz Uzupełnianie wody Tankowanie paliwa Zasilanie energią elektryczną do celów nietrakcyjnych

3.3.1. Wymagania dla parametrów

Dla każdego parametru TSI „Infrastruktura” określa wymagania, jakie winien on spełnić. Z uwagi na obszerność tych wymagań, w niniejszym artykule przedstawiono przykładowo wymagania dotyczące tylko jednego wybranego parametru, a mianowicie maksymalnego pochylenia toru:

1. Kategorie linii według TSI: IV-P i VI-P

- W fazie projektowania w przypadku torów szlakowych dopuszczalne są pochylenia wynoszące do 35 mm/m (35‰), pod warunkiem przestrzegania następujących wymagań:
 - średnia pochylenia profilu podłużnego na każdym odcinku 10 km jest mniejsza lub równa 25 mm/m (25‰);

- maksymalna długość nieprzerwanego pochylenia wynoszącego 35 mm/m (35‰) nie przekracza 6 km.
 - Pochylenia torów wzdłuż peronów pasażerskich nie mogą przekraczać 2,5 mm/m (2,5‰), jeżeli planowane jest regularne doczepianie lub odzepianie wagonów pasażerskich.
2. Kategorie linii według TSI: IV-F, IV-M, VI-F i VI-M
- W fazie projektowania w przypadku torów szlakowych dopuszczalne są pochylenia wynoszące do 12,5 mm/m (12,5‰).
 - W przypadku odcinków o długości do 3 km dopuszczalne jest maksymalne pochylenie wynoszące 20 mm/m (20‰).
 - W przypadku odcinków o długości do 0,5 km dopuszczalne jest maksymalne pochylenie wynoszące 35 mm/m (35‰) w miejscach, w których nie planuje się zatrzymania i ruszania pociągów w normalnych warunkach eksploatacyjnych.
 - Pochylenia torów wzdłuż peronów pasażerskich nie mogą przekraczać 2,5 mm/m (2,5‰), jeżeli planowane jest regularne doczepianie lub odzepianie wagonów pasażerskich.
3. Kategorie linii według TSI: V-P, V-F, V-M, VII-P, VII-F i VII-M
- Nie określono żadnych wartości w odniesieniu do linii zmodernizowanych, gdyż pochylenia są wymuszone pierwotnym układem rozpatrywanej linii.
4. Wszystkie kategorie linii według TSI
- Pochylenia torów przeznaczonych do postoju taboru nie mogą przekraczać 2,5 mm/m (2,5‰), chyba że zapewniono szczególne środki zapobiegające stoczeniu się taboru.
 - Wartości pochyłeń oraz miejsca zmian pochylenia publikuje się w rejestrze infrastruktury.
 - W przypadku torów postojowych, wartości pochyłeń należy opublikować w rejestrze infrastruktury tylko wówczas, gdy przekraczają one 2,5 mm/m (2,5‰).

Unormowania polskie zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie [9] stanowią:

- Maksymalne pochylenie podłużne torów linii kolejowych, pomniejszone na długości łuków poziomych o wielkość odpowiadającą oporowi ruchu w łukach, nie może być większe od pochylenia miarodajnego.
- Na liniach kolejowych zakwalifikowanych do odpowiedniej kategorii powinno się stosować następujące wartości pochylenia miarodajnego:
 - dla linii magistralnych i pierwszorzędných – 6‰,
 - dla linii drugorzędnych – 10‰,
 - dla linii znaczenia miejscowego i bocznic kolejowych – 20‰,z zastrzeżeniem, że przy ustalaniu wartości pochylenia miarodajnego zarząd kolei powinien uwzględniać wymaganą warunkami techniczno-eksploatacyjnymi pręd-

kość pociągów, moc pojazdów trakcyjnych, masę pociągów, obciążenie przewożami oraz zużycie energii.

- Wartość pochylenia odpowiadającego oporowi ruchu w łuku poziomym określa się według wzorów:

$$i_R = \frac{690}{R} [\text{‰}] \text{ lub } i_R = \frac{12 \sum \alpha}{\sum l_R} [\text{‰}],$$

gdzie:

i_R – opór ruchu w łuku poziomym [‰],

R – promień łuku poziomego [m],

$\sum \alpha$ – suma kątów środkowych w stopniach przy kilku łukach poziomych położonych obok siebie,

$\sum l_R$ – suma długości odcinków toru w łukach poziomych; jeżeli łuki są oddzielone wstawkami prostymi lub krzywymi przejściowymi, należy ich długość dodać do sumarycznej długości odcinków w łukach.

- Pochylenie miarodajne wyznacza się na długości odpowiadającej co najmniej długości najcięższego pociągu towarowego. Na krótkich odcinkach odpowiadających 1/3 długości najdłuższego pociągu towarowego, w niekorzystnych warunkach terenowych, możliwe jest przekroczenie o 20% pochylenia miarodajnego. W tunelach o długości większej niż 250 m pochylenie podłużne nie może być większe niż 70% pochylenia miarodajnego ustalonego dla danej kategorii linii kolejowej.
- W przypadku występowania trudnych warunków terenowych, po dokonaniu obliczenia trakcyjnego połączonego z analizą ekonomiczną, zarząd kolei może zezwolić na określonych odcinkach linii kolejowych na stosowanie pochyłeń podłużnych większych niż pochylenie miarodajne.

Porównanie wymagań dotyczących pochylenia według TSI i rozporządzenia MTiGM pokazuje, że występują w nich znaczne różnice. W fazie projektowania linii o ruchu mieszanym, a takie przeważają w Polsce, według TSI na odcinku o długości 0,5 km można stosować pochylenie wynoszące nawet 35‰, a według rozporządzenia na linii magistralnej i pierwszorzędnej maksymalnie 6‰ i to tylko na odcinku prostym toru.

TSI zobowiązuje również zarządcę infrastruktury do określenia wartości granicznych działania natychmiastowego, interwencyjnego i ostrzegawczego, dla niektórych pojedynczych usterek. W polskich przepisach podawane są wartości graniczne lub wartości gwarantujące spokojną jazdę. Jak widać z przytoczonych przykładów, konieczne jest dokładne przeanalizowanie i zweryfikowanie obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących infrastruktury, aby nie były one sprzeczne z wymaganiami TSI „Infrastruktura”.

Innymi ważnymi zagadnieniami ujętymi w opisie podsystemu „Infrastruktura” są „Rejestr infrastruktury” i „Plan utrzymania”.

3.3.2. Rejestr infrastruktury

Zgodnie z art. 35 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE z dnia 17.06.2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie [6], każde państwo członkowskie zapewnia publikację i aktualizację rejestru infrastruktury na podstawie cyklicznych przeglądów. Rejestr taki wskazuje główne cechy każdego danego podsystemu lub części podsystemu (np. podstawowe parametry) oraz ich korelację z cechami określonymi w odpowiednich TSI. W tym celu każda TSI precyzyjnie wskazuje, jakie informacje muszą być zawarte w rejestrach infrastruktury.

Ustawa o transporcie kolejowym [10] zobowiązuje zarządcę do prowadzenia rejestru infrastruktury, obejmującego zarządzaną przez niego infrastrukturę kolejową, wchodzącą w skład systemu kolei. Zawiera on informacje dotyczące każdego podsystemu lub jego części, zgodnie z przyjętymi TSI. Zarządca udostępnia Rejestr w formie elektronicznej Prezesowi Urzędu Transportu Kolejowego. Prezes UTK zamieszcza Rejestr w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie urzędu obsługującego ministra właściwego do spraw transportu.

Według TSI „Infrastruktura”, w skład rejestru infrastruktury, określającego główne cechy podsystemu „Infrastruktura”, wchodzi następujące dane:

- trasa, granice i odcinek rozpatrywanej linii (opis),
- kategoria linii według TSI,
- skrajnia,
- kategoria linii określona w normach europejskich (w stosownych przypadkach klasy lokomotyw) w połączeniu z dopuszczalną prędkością,
- prędkość na linii,
- długość pociągu,
- warunki dotyczące ruchu pociągów wyposażonych w określone systemy, których zadaniem jest podniesienie poziomu użytkowego (np. wychylne podwozie),
- umiejscowienie oraz rodzaj odcinków przejściowych między różnymi szerokościami toru,
- minimalna odległość między osiami torów,
- maksymalne pochylenia,
- minimalny promień łuku poziomego,
- nominalna szerokość toru,
- przechyłka,
- pochylenie poprzeczne szyny w torze szlakowym,
- możliwość użycia hamulców niezależnych od warunków przyczepności koła do szyny (np. magnetycznych lub wirowo-prądowych) ze względu na podłużną wytrzymałość toru,
- długość użytkowa peronu,
- znaki kilometrażowe,
- urządzenia stacjonarne do technicznej obsługi pociągów (umiejscowienie i rodzaj).

Szczegółowy zakres „Rejestru infrastruktury” określa Decyzja Wykonawcza Komisji z dnia 15 września 2011 r. w sprawie wspólnych specyfikacji rejestru infrastruktury kolejowej [4].

MTBiGM aktualnie prowadzi prace nad rozporządzeniem w sprawie rejestru infrastruktury.

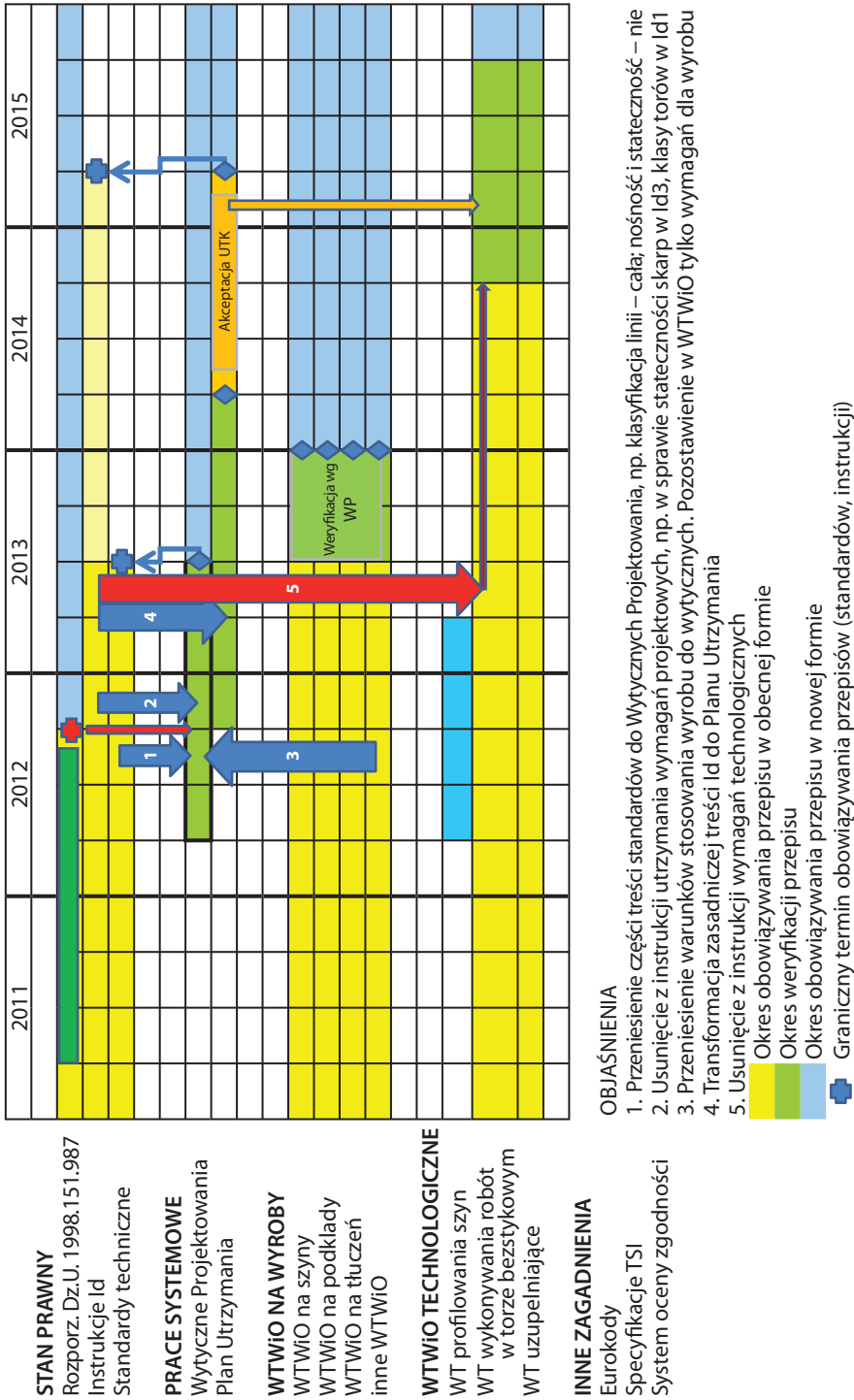
3.3.3. Plan utrzymania

Plan utrzymania, określający procedury utrzymania infrastruktury w zależności od etapu procesu inwestycyjnego budowy linii, winien spełniać następujące wymagania:

1. Przed oddaniem do eksploatacji należy opracować dokumentację dotyczącą utrzymania, określającą co najmniej:
 - zestaw wartości odchyłek dopuszczalnych w odniesieniu do wartości granicznych natychmiastowego działania,
 - podjęte środki (ograniczenia prędkości, czas trwania naprawy) na wypadek przekroczenia ustanowionych wartości,
 - wymagania w zakresie kontrolowania ekwiwalentnej stożkowatości w warunkach eksploatacji,
 - odchyłki dopuszczalne w rozjazdach i skrzyżowaniach toru,
 - odchyłki dopuszczalne położenia toru i wartości graniczne dla pojedynczych usterek,
 - krawędź peronu zgodnie z wymaganiami TSI „Osoby o ograniczonej możliwości poruszania się”.
2. Po oddaniu do eksploatacji, zarządca infrastruktury musi mieć plan utrzymania zawierający wyszczególnione wcześniej dane oraz następujące informacje związane z nimi:
 - zestaw wartości odchyłek dopuszczalnych w odniesieniu do wartości granicznych działania interwencyjnego i ostrzegawczego,
 - oświadczenie o niezbędnych metodach i kompetencjach zawodowych personelu oraz koniecznym sprzęcie ochrony osobistej,
 - przepisy stosowane w celu ochrony ludzi pracujących na torze lub w pobliżu toru,
 - sposoby zastosowane w celu sprawdzenia przestrzegania wymaganych wartości parametrów eksploatacyjnych.

3.3.4. Koncepcja zmian systemowych w przepisach PKP

Sporządzenie „Planu utrzymania” wymaga wielu prac związanych ze zmianami systemowymi w obowiązujących instrukcjach i przepisach kolejowych dotyczących budowl. Koncepcję tych zmian, opracowaną przez Biuro Dróg Kolejowych PLK S.A., przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Koncepcja zmian systemowych w przepisach dotyczących budowlı kolejoverych (opracowanie Biura Dróg Kolejowych PLK S.A.)

Przede wszystkim należy zweryfikować „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie”. Najistotniejsza jest zmiana na klasyfikacji linii kolejowych opisana szerzej w punkcie 3.2.

Wiele parametrów technicznych określonych w tym rozporządzeniu wywodzi się z przepisów obowiązujących w okresie, w którym dominowała trakcja parowa. Zupełnie inne charakterystyki trakcyjne parowozów, w stosunku do obecnie eksploatowanych lokomotyw spalinowych, elektrycznych lub elektrycznych zespołów trakcyjnych pozwalają na znaczną modyfikację wielu parametrów technicznych.

Proces zmian w przepisach powinien uwzględniać ujednoczenie formy i treści zawartych w poszczególnych grupach:

- w instrukcjach utrzymaniowych nie należy podawać wymagań projektowych,
- część standardów technicznych należy przenieść do wytycznych projektowania (np. klasyfikacja linii),
- warunki stosowania danego wyrobu należy przenieść z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru” do „Wytycznych Projektowania”.

Odrębnymi zagadnieniami, które wymagają głębokiej analizy oraz określenia zakresu i sposobu stosowania są: eurokody, „Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności”, systemy oceny zgodności. Proces zmian w przepisach wymaga wielu analiz, weryfikacji i uzgodnień. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, ocenia się że zakończenie procesu zmian i weryfikacji przepisów jest realne w 2015 roku.

3.3.5. Składniki interoperacyjności

Składnikami interoperacyjności w TSI „Infrastruktura” kolei konwencjonalnych są:

- szyny,
- systemy przytwierdzeń,
- podkłady.

Parametry i specyfikacje dotyczące składników interoperacyjności są następujące:

Szyna

- 1) profil główki szyny,
- 2) moment bezwładności przekroju poprzecznego szyny,
- 3) twardość szyny.

Systemy przytwierdzeń

- 1) spełnienie wymagań w odniesieniu do „Podłużnej wytrzymałości toru”, „Poprzecznej wytrzymałości toru” i „Wytrzymałości toru na obciążenia pionowe”,
- 2) spełnienie w badaniach laboratoryjnych następujących wymagań:
 - siła podłużna niezbędna do zapoczątkowania przemieszczania się (tj. przesuwania w sposób niesprężysty) szyny w pojedynczym przytwierdzeniu musi wynosić co najmniej 7 kN,
 - system przytwierdzeń musi wytrzymać przyłożenie 3 000 000 cykli typowych obciążeń przykładanych na łuku o małym promieniu, tak aby siła docisku i odpor-

ność szyny na przemieszczenia podłużne nie zmieniły się więcej niż o 20%, a sztywność pionowa nie zmieniła się więcej niż o 25%.

- typowe obciążenia muszą być adekwatne do maksymalnego nacisku osi, który zgodnie z projektem ma wytrzymać system przytwierdzeń dla danego typu szyny, pochylenia poprzecznego szyny, przekładki podszynowej oraz rodzaju podkładów, z którymi dany system przytwierdzeń może być używany.

Podkłady

Podkłady kolejowe powinny być skonstruowane w taki sposób, aby zastosowane przytwierdzenia szyn miały właściwości zgodne z wymogami opisanymi w punktach: „Nominalna szerokość toru”, „Ekwiwalentna stożkowatość w eksploatacji”, „Pochylenie poprzeczne szyny”, „Wytrzymałość toru na przykładane obciążenia”.

3.3.6. Ocena zgodności składników interoperacyjności oraz weryfikacja WE podsystemów

Do oceny zgodności składników interoperacyjności [1] mają zastosowanie następujące moduły:

- CA „Wewnętrzna kontrola produkcji”,
- CB „Badanie typu WE”,
- CD „Zgodność z typem na podstawie systemu zarządzania jakością procesu produkcyjnego”,
- CF „Zgodność z typem na podstawie weryfikacji wyrobu”,
- CH „Zgodność na podstawie pełnego systemu zarządzania jakością”.

Oceny zgodności składników interoperacyjności dokonuje się zgodnie z wybranym modułem spośród modułów przedstawionych w tabelicy 6.

Tabela 6

Moduły oceny zgodności składników interoperacyjności

Procedury	Szyna	System przytwierdzeń	Podkłady
Wprowadzone na rynek UE przed wejściem w życie TSI	CA lub CH	CA lub CH	
Wprowadzone na rynek UE po wejściu w życie TSI	CCB + CD lub CB + CF lub CH		

Na żądanie wnioskodawcy, jednostka notyfikowana przeprowadza weryfikację WE podsystemu „Infrastruktura” zgodnie z artykułem 18, a także załącznikiem VI do dyrektywy 2008/57/WE oraz zgodnie z przepisami dotyczącymi stosownych modułów.

Do weryfikacji WE podsystemu „Infrastruktura” [1] wnioskodawca może wybierać między:

- 1) modułem SG – weryfikacji WE na podstawie weryfikacji produkcji jednostkowej lub
- 2) modułem SH1 – weryfikacji na podstawie pełnego systemu zarządzania jakością włącznie ze sprawdzeniem projektu.

Moduł SG można wybrać, gdy weryfikację WE można najefektywniej przeprowadzić wykorzystując informacje zebrane przez zarządcę infrastruktury, podmiot zamawiający lub głównych wykonawców (na przykład dane uzyskane przy wykorzystaniu drezyny pomiarowej lub innych urządzeń pomiarowych). Jednostka notyfikowana uwzględni te informacje do celów oceny zgodności.

Moduł SH1 można wybrać tylko wtedy, gdy działania przyczyniające się do zweryfikowania proponowanego podsystemu (projektowanie, produkcja, montaż, instalacja), podlegają systemowi zarządzania jakością projektowania, produkcji, kontroli wyrobu końcowego i prób, zatwierdzonemu i zbadanemu przez jednostkę notyfikowaną.

3.3.7. Zastosowanie TSI

TSI „Infrastruktura” dla kolei konwencjonalnych mają następujące zastosowania:

- 1) do nowych linii kolei konwencjonalnych:
 - nowe podstawowe linie TEN (typu IV) muszą spełniać wymagania kategorii linii określonych w TSI: IV-P, IV-F lub IV-M,
 - nowe inne linie TEN (typu VI) muszą spełniać wymagania kategorii linii określonych w TSI: VI-P, VI-F lub VI-M, ale dopuszcza się również, aby linia spełniała wymagania kategorii linii, odpowiednio: IV-P, IV-F lub IV-M,
 - „nowa linia” oznacza linię, która tworzy trasę w miejscu, w którym obecnie żadna linia nie istnieje, z wyłączeniem:
 - regulacji toru na odcinku istniejącej trasy,
 - utworzenia obwodnicy,
 - zwiększenia liczby torów na istniejącej trasie, bez względu na odległość pomiędzy pierwotnie położonymi torami i dodatkowymi torami.
- 2) do istniejących linii kolei konwencjonalnych:
 - modernizacja linii, czyli wszelkie większe prace modyfikacyjne prowadzone w podsystemie lub jego części, poprawiające całkowite osiągi podsystemu; linie zmodernizowane muszą spełniać wymagania odpowiadającej im kategorii, ale można modernizować linie do wyższych parametrów,
 - odnowienie (rewitalizacja) linii, czyli wszelkie większe prace nie zmieniające całkowitych osiągnięć podsystemu. Państwo członkowskie podejmuje decyzję, które wymagania TSI należy zastosować,
 - wymiana w procesie utrzymania nie wymaga formalnej weryfikacji i zezwolenia na oddanie do eksploatacji zgodnie z TSI. Wymiana w procesie utrzymania powinna być jednak podejmowana zgodnie z wymaganiami TSI w stopniu, w jakim jest to praktycznie wykonalne,
 - istniejące linie, które nie są przedmiotem projektu odnowienia (rewitalizacji) lub modernizacji: istniejący podsystem może umożliwić ruch pojazdów zgodnych z TSI, o ile spełnione są jednocześnie zasadnicze wymagania dyrektywy 2008/57/WE.

3.3.8. Punkty otwarte i przypadki szczególne

TSI „Infrastruktura” nie rozwiązuje wszystkich kwestii dotyczących infrastruktury. W odniesieniu do kwestii uznanych za „punkty otwarte” i „przypadki szczególne”, weryfikacja interoperacyjności wymaga spełnienia warunków odpowiednich przepisów technicznych obowiązujących w państwie członkowskim, które wydaje pozwolenie na oddanie do eksploatacji podsystemów. Do punktów otwartych zalicza się:

- odległość między osiami torów,
- wymagania w zakresie kontrolowania ekwiwalentnej stożkowatości w warunkach eksploatacji,
- sztywność toru,
- wartości graniczne hałasu i drgań oraz środki łagodzące,
- skutki wiatrów bocznych.

Przypadki szczególne dzieli się na przypadki stałe „P” i przypadki tymczasowe „T”. Na kolejach polskich występują przypadki stałe. Obejmują one niektóre wymagania dotyczące linii o szerokości toru 1520 mm, a mianowicie:

- skrajnia budowli,
- nominalna szerokość toru,
- wartości projektowe i wymagania w zakresie ekwiwalentnej stożkowatości,
- minimalna średnia szerokość toru w warunkach eksploatacji na torze prostym i na łukach o promieniu $R > 10\,000$ m,
- odchyłki dopuszczalne w rozjazdach i skrzyżowaniach torów,
- maksymalny odcinek bez prowadzenia w krzyżownicy podwójnej ze stałymi dziobami.

4. PODSUMOWANIE

TSI „Infrastruktura” dla kolei konwencjonalnych oraz pozostałe TSI mają zastosowanie do całości nowej, modernizowanej lub odnawianej infrastruktury transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych w rozumieniu załącznika I do dyrektywy 2008/57/WE. Każde państwo członkowskie określa, które linie konwencjonalnej transeuropejskiej sieci transportowej („TEN-T”), ustanowionej decyzją nr 1692/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady [3], mają być zaklasyfikowane jako podstawowe linie TEN lub inne linie TEN na podstawie kategorii określonych w TSI „Infrastruktura”.

W celu doprowadzenia sieci kolei w Polsce do interoperacyjności, należy podjąć wiele działań w zakresie przeanalizowania, zweryfikowania obowiązujących przepisów i dostosowania ich do uregulowań zawartych w prawie wspólnotowym. Prowadzone modernizacje linii kolejowych muszą zapewnić interoperacyjność, a roboty utrzymania w miarę możliwości winny spełniać wymagania „Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności”.

Biorąc pod uwagę obszerność i wielowątkowość zagadnień związanych z interoperacyjnością, niniejszy artykuł omawia tylko niektóre kwestie związane z TSI „Infrastruktura” dla systemu kolei konwencjonalnych.

BIBLIOGRAFIA

1. Decyzja 2010/713/UE Komisji z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie modułów procedur oceny zgodności, przydatności do stosowania i weryfikacji WE stosowanych w technicznych specyfikacjach interoperacyjności przyjętych na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE, Dz.U. L319 z 4.12.2010, str. 1–52.
2. Decyzja 2011/275/UE Komisji z dnia 26 kwietnia 2011 r. dotycząca technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych. Dz.U. L126 z 14.5.2011, str. 53–120.
3. Decyzja 1692/96 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lipca 1996 r. w sprawie wspólnotowych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej, Dz.U. L228 z 9.9.1996, str. 1–103.
4. Decyzja wykonawcza 2011/633/UE Komisji z dnia 15 września 2011 r. w sprawie wspólnych specyfikacji rejestru infrastruktury kolejowej, Dz.U. L256 z 1.10.2011, str. 1–25.
5. Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 95/18/WE w sprawie przyznawania licencji przedsiębiorstwom kolejowym oraz dyrektywę 2001/14/WE w sprawie alokacji zdolności przepustowej infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej oraz certyfikację w zakresie bezpieczeństwa (Dyrektywa w sprawie bezpieczeństwa kolei), Dz.U. L164 z 30.4.2004, str. 44–113.
6. Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie. Dz.U. L191 z 18.7.2008, str. 1–45.
7. Dyrektywa 2011/18/UE Komisji, z dnia 1 marca 2011 r. zmieniająca załączniki II, V i VI do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie. Dz.U. L157 z 23.2011, str. 21–28.
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych (dyrektywę w sprawie bezpieczeństwa kolei), Dz.U. L345 z 23.12.2008, str. 62–67.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dz.U. 1998.151.987.
10. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (tekst jednolity: Dz.U. 2007.16.94 z 1 lutego 2007 r.).