

Wymagania dyrektyw, technicznych specyfikacji interoperacyjności oraz przepisów krajowych w zakresie ochrony środowiska i zużycia energii

Nowe regulacje prawne obowiązujące w Unii Europejskiej sformułowały wymagania zasadnicze zgodnie z którymi należy projektować, produkować, oceniać, eksploatować oraz wycofywać z eksploatacji pojazdy. Wymagania w sposób jednoznaczny odnoszą się do zarówno do wymagań wspólnotowych jak i do wymagań krajowych. W rozumieniu przepisów należy dążyć do ujednoczenia wymagań. W niniejszym artykule zaprezentowano wymagania stawiane systemowi kolei europejskich w kontekście ochrony środowiska.

Tezy niniejszego artykułu zostały wygłoszone w trakcie sesji plenarnej konferencji „Ochrona środowiska i oszczędność energii w transporcie szynowym”.

1. Wstęp

Podstawowym dokumentem regulującym obszar kolei europejskich są dyrektywy w sprawie kolei europejskich [1÷6].

Przepisy wykonawcze zawarte w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności [11÷15] opartych na ww. dyrektywach ulegają ciągłym zmianom w zakresie wymagań i procesu dopuszczenia podsystemów do eksploatacji i dotyczą całej sieci kolejowej państw Unii Europejskiej.

Podsystemami strukturalnymi w rozumieniu dyrektyw są:

- infrastruktura
- energia
- sterowanie – urządzenia przytorowe
- sterowanie – urządzenia pokładowe
- tabor.

Zestawienie kolejnych aktualizacji TSI w latach 2008+2015

Tablica 1

Rok	TSI SRT	TSI PRM	HS TSI RST	CR TSI LOC&PAS	CR TSI WAG	TSI NOI
2008	Decision 2008/163 (1st SRT TSI) EiF: 21/12/2007 DoA: 1/7/2008	Decision 2008/164 (1st PRM TSI) EiF: 27/12/2007 DoA: 1/7/2008	Decision 2008/232 (2nd HS RST TSI) EiF: 21/2/2008 DoA: 1/9/2008	Decision 2011/291 (1st LOC&PAS TSI) DoA: 1/6/2011	Decision 2006/861 (1st CR WAG TSI) DoA 31/01/2008	Decision 2006/66
2009						Decision 2006/860 (2nd HS CCS TSI) DoA: 7/11/2006
2010						Decision 2011/229 (2nd NOI TSI) (CR only)
2011	Decision 2011/291 (amendment) DoA: 1/6/2011	Decision 2008/164 (1st PRM TSI) EiF: 27/12/2007 DoA: 1/7/2008	Decision 2008/232 (2nd HS RST TSI) EiF: 21/2/2008 DoA: 1/9/2008	Decision 2011/291 (1st LOC&PAS TSI) DoA: 1/6/2011	Regulation 321/2013 (2nd CR WAG TSI) EiF 13/4/2013 DoA: 1/1/2014 Regulation 1236/2013 amendment EiF 4/12/2013 DoA:1/1/2014	Decision 2011/229 (2nd NOI TSI) (CR only)
2012						
2013						
2014						
2015	Regulation 1303/2014 (2nd SRT TSI) EiF/DoA: 1/1/2015	Regulation 1300/2014 (2nd PRM TSI) EiF/DoA: 1/1/2015	Regulation 1302/2014 (1st merged RST TSI) EiF/DoA: 1/1/2015		Amendment on CBB Positive RISC opinion in Nov 2014	Regulation 1304/2014 (3rd NOI TSI) EiF/DoA: 1/1/2015

Częstość zmian w obowiązujących w Unii Europejskiej kluczowych dokumentach, jakimi są Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności dokumentuje zestawienie na rys. 1. [24].

Dopuszczenia do eksploatacji pojazdów szynowych w Polsce muszą być zgodne z Ustawą o transporcie kolejowym [9]. Ustawa dostosowuje polskie prawo do wyżej wymienionej unijnej dyrektywy, czyli do europejskiej strategii, która ma poprawić konkurencyjność sektora kolejowego w stosunku do innych rodzajów transportu.

Ostatnia nowelizacja ustawy o transporcie kolejowym wprowadziła zmiany, które weszły w życie 1 kwietnia 2014 r. za wyjątkiem niektórych przepisów dotyczących m. in. postępowań w sprawie wydania decyzji o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej, które zaczęły obowiązywać od 15 października 2013 r.

Odnosząc się do zapisów dyrektywy należy przytoczyć te, które kształtują strategię rozwoju cywilizacyjnego Europy:

- *Unia Europejska, podpisując protokół przyjęty w Kioto w dniu 12 grudnia 1997 r., zobowiązała się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Cele te wymagają dostosowań na drodze do osiągnięcia równowagi między różnymi rodzajami transportu, a co za tym idzie zwiększenia konkurencyjności transportu kolejowego*
- *strategia Wspólnoty dotycząca włączenia środowiska naturalnego oraz zrównoważonego rozwoju do jej polityki transportowej podkreśla potrzebę podjęcia działań celem ograniczenia wpływu transportu na środowisko naturalne*
- *analiza koszty-korzyści dla proponowanych środków będzie uwzględniała m.in. korzyści dla środowiska naturalnego wynikające z technicznych udoskonaleń systemu kolejowego.*

Zgodnie z zał. III do [1] należy stosować się do następujących ogólnych zaleceń, zawartych w rozdz. 1.4. tego załącznika (pt. *Ochrona środowiska naturalnego*):

- 1.4.1. *Wpływ, jaki na środowisko ma utworzenie i funkcjonowanie systemu kolei, musi zostać oceniony i uwzględniony na etapie projektowania systemu zgodnie z obowiązującymi przepisami wspólnotowymi.*
- 1.4.2. *Materiały wykorzystywane w pociągach i infrastrukturze muszą uniemożliwiać emisję spalin lub gazów, które są szkodliwe lub groźne dla środowiska, w szczególności w przypadku pożaru.*

1.4.3. *Tabor oraz systemy dostaw energii 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.*

1.4.4. *Funkcjonowanie systemu kolei musi opierać się na przestrzeganiu istniejących przepisów w zakresie poziomu hałasu.*

1.4.5. *Funkcjonowanie systemu kolei nie może powodować osiągnięcia niedopuszczalnego poziomu drgania gruntu w odniesieniu do działań i obszarów położonych w pobliżu infrastruktury i będących w normalnym stanie utrzymania.*

Realizacja tych strategicznych celów wymagała sformułowania konkretnych wymagań i wymagania takie znalazły się we wdrożonych w różnych terminach Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności.

Wymagania zasadnicze, które musi spełniać każdy pojazd kolejowy, zostały sformułowane ww. załączniku do Dyrektywy. Wymagania mają gwarantować bezpieczną, nie mającą negatywnego wpływu na środowisko eksploatację pojazdów oraz zgodność techniczną z innymi podsystemami, z którymi podsystem tabor ma interfejsy. Wymagania zasadnicze muszą być bezwzględnie spełnione, zarówno przez pojazdy zgodne z TSI, jak i przez pojazdy z nimi niezgodne.

Wymagania zasadnicze obejmują następujące aspekty:

- bezpieczeństwo
- niezawodność i dostępność
- zdrowie
- ochrona środowiska naturalnego
- zgodność techniczna.

Ochrona środowiska naturalnego jest jednym z najważniejszych aspektów stawianych przez Unię Europejską. Wymagania zasadnicze przytoczone w Załączniku III dyrektywy 2008/57/WE uszczegóławiają zakresy na które należy zwrócić szczególną uwagę w aspekcie ochrony środowiska.

W dalszej części referatu w układzie przedstawionym w pkt. 1 (1.4.1÷5), zostaną przedstawione wymagania wynikające z przepisów europejskich i krajowych.

2. Szczegółowa analiza wymagań zasadniczych

2.1. Projektowanie pojazdów kolejowych

Ocena wszystkich etapów życia pojazdu czyli projektowania, produkcji, eksploatacji i wycofania z eksploatacji winna być oceniona już na etapie projektu. Istotną wagę należy przywiązywać do stosowanych materiałów. Proponowane materiały winny być wykorzystywane powtórnie (recykling) lub być biodegradowalne. Należy zwrócić uwagę, że dotyczy

to materiałów zarówno stosowanych na pojeździe jak i materiałów niezbędnych do ich wytworzenia. Istnieje więc konieczność, już na etapie projektowania przewidzieć możliwość zastosowania odpowiednich procesów technologicznych wykorzystywanych przy budowie pojazdów, a także właściwego zaprojektowania procesów utrzymaniowych pojazdów.

Zgodnie z wytycznymi Dyrektyw proces projektowania pojazdów winien być prowadzony w sposób, który zapewni maksymalną ochronę środowiska naturalnego. Wymagania, zawarte w będących następstwem dyrektywy, Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności wskazują na elementy podsystemu „Tabor”, które powinny być spełnione. Tablica 1 zawiera zestawienie wymagań zasadniczych określonych i wymienionych w załączniku III do dyrektywy [1], które są uwzględnione w specyfikacjach przedstawionych w rozdz. 4 TSI [11].

Jak przedstawiono w tablicy 1 dla instalacji sanitarnych należy spełnić wymagania określone w punkcie referencyjnym 4.2.5.1, przedstawionym poniżej:

1) *Jeżeli w pojeździe kolejowym znajduje się kran, a woda z tego kranu nie spełnia wymagań dyrektywy Rady 98/83/WE, znak wizualny musi wyraźnie wskazywać, że woda z tego kranu nie jest wodą pitną*

2) *Zamontowane instalacje sanitarne (toalety, umywalnie, zaplecze baru/restauracji) nie mogą uwalniać materiałów, które mogą być szkodliwe dla zdrowia ludzi lub dla środowiska.*

Uwalniane materiały (tj. uzdatniona woda; z wyłączeniem wody z mydłem uwalnianej bezpośrednio z umywalni) są zgodne z następującymi dyrektywami:

— *miano bakterii w wodzie zrzucanej z instalacji sanitarnych nie może przekraczać miana bakterii dla enterokoków jelitowych i Escherichia coli określonego dla jakości „dobrej” wód wewnętrznych w europejskiej dyrektywie 2006/7/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczącej zarządzania jakością wody w kąpieliskach,*

— *w procesach uzdatniania wody nie można wprowadzać substancji określonych w załączniku I do dyrektywy 2006/11/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie zanieczyszczenia spowodowanego przez niektóre substancje niebezpieczne odprowadzane do środowiska wodnego Unii.*

3) *Aby ograniczyć rozproszenie uwalnianego płynu na pobocze toru, niekontrolowany zrzut z dowolnego źródła może odbywać się wyłącznie w dół, pod ramą nadwozia pojazdu, w odległości nie większej niż 0,7 m od wzdłużnej osi środkowej pojazdu.*

4) *W dokumentacji technicznej opisanej w pkt 4.2.12 uwzględnia się następujące elementy:*

— *obecność i typ toalet w danym pojeździe kolejowym*

— *charakterystykę substancji do splukiwania toalet, jeżeli nie jest to czysta woda*

— *rodzaj systemu uzdatniania wypuszczanej wody oraz normy stanowiące kryteria oceny zgodności.”*

Dodatkowe wymagania dotyczące instalacji sanitarnych można znaleźć w punkcie 6.2.3.11:

1) *W przypadku, gdy instalacje sanitarne umożliwiają wypuszczanie płynów do środowiska (np. na tory), ocena zgodności może się opierać na wcześniejszych badaniach eksploatacyjnych, jeżeli spełniono następujące warunki:*

— *wyniki badań eksploatacyjnych uzyskano dla typów urządzeń, które wykorzystują taką samą metodę uzdatniania,*

— *warunki przeprowadzania badania są zbliżone do warunków, jakie można zakładać w przypadku danego pojazdu kolejowego, w odniesieniu do wielkości ładunku, warunków środowiskowych oraz wszystkich innych parametrów, które będą miały wpływ na wydajność i*

Fragment tablicy zawierającej wymagania zasadnicze dla podsystemu „Tabor”

Tablica 2

Punkt referencyjny	Element podsystemu „Tabor”	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodność techniczna
4.2.5.1	Instalacje sanitarne				1.4.1	
4.2.10.2	Bezpieczeństwo przeciwpożarowe – środki zapobiegania pożarom	1.1.4		1.3.2	1.4.2	

skuteczność procesu uzdatniania. Jeżeli brak jest odpowiednich wyników prób eksploatacyjnych, przeprowadza się badania typów.”

Jak pokazuje powyższy przykład, już etap projektowania musi uwzględniać elementy chroniące środowisko. Aspekty ochrony środowiska zostały ujęte również w polskich przepisach z zakresu dopuszczania pojazdów kolejowych do eksploatacji.

W § 14, pkt. 10 rozporządzenia [18] zawarte są bardzo ogólne wytyczne:

§ 14. 1. Zakres badań technicznych dla wszystkich typów pojazdów kolejowych obejmuje:

10) potwierdzenie poprawności zastosowanych w pojeździe kolejowym rozwiązań, decydujących o bezpieczeństwie ruchu, bezpieczeństwie przewozu osób i rzeczy oraz ochronie środowiska.

Dalsze wytyczne, co należy sprawdzić przed dopuszczeniem pojazdu do ruchu można znaleźć w rozporządzeniu [18], odnoszącym się do wagonów osobowych, wagonów towarowych oraz do pojazdów specjalnych.

Dla pojazdów niezgodnych z TSI, poruszających się po całej linii PLK, zastosowanie ma Rozporządzenie w sprawie interoperacyjności systemu kolei [19]. Wykaz właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolejowego został zawarty w Rozporządzeniu [17]. Rozporządzenie przywołuje Listę Prezesa UTK gdzie w punkcie nr 66 dotyczących kwestii pasażerów można znaleźć szczegółowe wymagania dotyczące toalet. Przywołane tam zostały karty UIC 563, UIC 565-3, UIC 567.

Należy zauważyć, że transport kolejowy należy do jednych z najbardziej ekologicznych środków transportu. W wymaganiach Technicznych Specyfikacji Interoperacyjności oraz w polskich przepisach znajduje się niewiele szczegółowych wytycznych dotyczących ochrony środowiska. Może to oznaczać, że przez lata istnienia tabor kolejowy wypracował rozwiązania, które czynią go jednym z najbardziej przyjaznych środowisku, a spełnienie wymagań norm zapewnia osiągnięcie tego celu.

2.2. Materiały wykorzystywane w budowie pojazdów szynowych

Stosowanie w budowie pojazdów szynowych materiałów spełniających wymagania odpowiednich norm w zakresie palności, na poziomie europejskim, jest skomplikowane. Wynika to z rozbieżności stanowisk różnych państw członkowskich Unii Europejskiej, co

do jednoznacznego wyznaczenia kryteriów jakim podlegać mają stosowane materiały. Wiele państw członkowskich stoi na stanowisku, że należy stosować wymagania charakterystyczne dla kraju członkowskiego a nie odwoływać się do wymagań wspólnej normy europejskiej. Owocuje to nieustannie przedłużającym się okresem wprowadzenia nowej normy.

W TSI [11] postawiono wymagania dotyczące stosowanych materiałów. W pkt. 7.1.1.5 (Środek przejściowy w zakresie wymogu bezpieczeństwa przeciwpożarowego) ustanowiono kolejny okres przejściowy dla stosowania norm krajowych trwający trzy lata od daty wdrożenia TSI [11], tj. od 01.01.2015 r. Po raz kolejny wydłużył się okres, w którym można stosować normy krajowe w tym normę polską. W TSI [11] alternatywnie wobec wymagań materiałowych określonych w pkt 4.2.10.2.1 tych TSI odnoszących się do normy EN 45545, zezwala się na weryfikację zgodności materiałów w oparciu o wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego dla materiałów określonych w notyfikowanych przepisach krajowych. Należy przy tym pamiętać o zastosowaniu odpowiedniej kategorii eksploatacyjnej pojazdu określonej w TSI [8]. TSI zezwala na dopuszczenie pojazdu do eksploatacji na podstawie jednej z poniższych norm:

- brytyjskie normy BS6853, GM/RT2130 wyd. 3;
- francuskie normy NF F 16-101:1988 i NF F 16-102/1992;
- niemiecka norma DIN 5510-2:2009 łącznie z pomiarami toksyczności;
- włoskie normy UNI CEI 11170-1:2005 i UNI CEI 11170-3:2005;
- polskie normy PN-K-02511:2000 i PN-K-02502:1992;
- hiszpańska norma DT-PCI/5 A.

Zapisy zastosowane w TSI LOC&PAS oznaczają, że okres przejściowy dla polskich norm trwa do 31.12.2017r., a więc w tym okresie badania w zakresie palności materiałów stosowanych na pojazdach szynowych według ww. norm będą akceptowalne i w pełni ważne. W tym okresie dozwolone jest także zastępowanie poszczególnych materiałów innymi, już zgodnymi z normą PN-EN 45545-2:2013 (jak określono w pkt. 4.2.10.2.1 TSI LOC&PAS).

W tablicach 2÷4 zestawiono wymagania przeciwpożarowe określone w TSI Tabor, TSI Energia oraz TSI Infrastruktura.

W polskich przepisach dotyczących palności możemy przytoczyć dwa rozporządzenia. Pierwsze z nich Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych. (Dz.U.2014 poz. 720) odnosi się do pojazdów nie podlegających pod prawo międzynarodowe. Stanowi ono najczęściej o przepisach lokalnych, odnoszących się do warunków jakie

Fragment tablicy zawierającej wymagania zasadnicze dla podsystemu „Tabor” w zakresie palności [11] Tablica 3

Element podsystemu „Tabor”	Punkt referencyjny	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodność techniczna
Środki zapobiegania pożarom	4.2.3.1	1.1.4 2.4.1		1.3.2	1.4.2	

Fragment tablicy zawierającej wymagania zasadnicze dla podsystemu „Energia” w zakresie palności [13] Tablica 4

Element podsystemu „Energia”	Punkt referencyjny	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodność techniczna
Wymagania dotyczące kabli elektrycznych stosowanych w tunelach	4.2.2.4	2.2.1 1.1.4		1.3.2	1.4.2	

Fragment tablicy zawierającej wymagania zasadnicze dla podsystemu „Infrastruktura” w zakresie palności [14] Tablica 5

Element podsystemu „Infrastruktura”	Punkt referencyjny	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodność techniczna
Odporność na działanie ognia materiałów budowlanych	4.2.1.3	1.1.4 2.1.1		1.3.2	1.4.2	

panują na obszarach zamkniętych takich jak bocznice, linie metra itp. Charakterystyki taboru poruszającego się w tym zamkniętym obszarze często muszą być zgodne z istniejącym taborem i istniejącą infrastrukturą (np. inna niż wymagania normy wysokość zderzaków). Wymagania dotyczące palności, toksyczności spalin należy dostosowywać do istniejących przepisów. W rozporządzeniu w sprawie interoperacyjności w §14.2 pkt 10 zdefiniowano wymaganie dotyczące palności:

Zakres badań technicznych dla typów pojazdów technicznych, w tym lokomotyw, zespołów trakcyjnych, wagonów silnikowych i innych pojazdów kolejowych z napędem, obejmuje dodatkowo:

10) *sprawdzenie zabezpieczenia przeciwpożarowego pojazdu trakcyjnego przez badanie:*

a) *materiałów i wyrobów, w tym przewodów elektrycznych, użytych w konstrukcji i wyposażeniu pojazdu trakcyjnego pod względem palności, toksyczności oraz właściwości dymotwórczych i rozprzestrzeniania się płomienia,*

b) *zainstalowanych w pojeździe trakcyjnym gaśnic.”*

Identyczne wymagania zostały ujęte w rozporządzeniu [18] odnoszącym się do wagonów osobowych, wagonów towarowych oraz dla pojazdów specjalnych. Jednocześnie należy zauważyć, że ustawodawca nie przypisał poszczególnym wymaganiom jednoznacznie ani norm, ani kart UIC, pozostawiając jednostkom wyznaczonym¹⁾ ocenę zgodnie z ich wiedzą i doświadczeniem.

Rozporządzenie w sprawie interoperacyjności [19] odwołuje się do Listy Prezesa UTK, w której w punktach 173 - 180 zawarto wymagania, których spełnienie należy ocenić w celu dopuszczenia do bezpiecznego ruchu pojazdu, dodając jednocześnie określone wymagania w postaci norm i kart UIC lub innych przepisów. W tablicy 5 przedstawiono wymagania zgodne z Listą Prezesa UTK.

Pojazdy niezgodne z TSI winny spełniać wymagania listy, w której jak można zauważyć, zagadnienia palności materiałów nie odnoszą się do ochrony środowiska. To oczywiste przeoczenie powinno być jak najszybciej naprawione i ujednolicone z wymaganiami Unii Europejskiej. Jednostki wyznaczone oceniając spełnienie przez pojazd wymagań zasadniczych w zakresie ochrony środowiska winny odnieść się z dużą uwagą do kwestii palności i toksyczności elementów stosowanych w pojazdach.

2.3. Emisja spalin

Jednym z podstawowych wymagań w zakresie ochrony środowiska jest ograniczenie emisji spalin do określonego poziomu. Podstawowym dokumentem w sprawie emisji była Dyrektywa 97/68/WE [7]. Dyrektywa straciła ważność wraz z wejściem w życie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/88/UE z dnia 16 listopada 2011 r. zmieniająca dyrektywę 97/68/WE w odniesieniu do przepisów dotyczących silników spalinowych wprowadzanych do obrotu według „formuły elastycznej”[8].

¹⁾ - jednostki wyznaczone - jednostki organizacyjne, o których mowa w art. 22g ust. 9 Ustawy [7]

Lp.	Zakres wymagań	Regulacje krajowe	Wymagania zasadnicze				
			Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Ochrona środowiska	Zdrowie	Zgodność techniczna
173	Klasyfikacja pojazdu/klasy odporności ogniowej	PN-EN 14033 (seria), PN-EN 15746 (seria), UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507, PN-K-02511, projekt prEN 45545 (seria)	x	x			x
174	Środki ochrony przeciwpożarowej. Ogólne środki ochrony pojazdów	PN-EN 3-7, UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507, PN-K-02511, prEN 45545 (seria)	x	x			x
175	Środki ochrony przeciwpożarowej. Środki ochrony przeciwpożarowej dla specjalnych rodzajów pojazdów	PN-EN 3-7, PN-EN 14033 (seria), PN-EN 15746 (seria), UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507, PN-K-02511, prEN 45545 (seria)	x	x			x
176	Środki ochrony przeciwpożarowej. Ochrona kabiny maszynisty	PN-EN 3-7, UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507, PN-K-02511, prEN 45545 (seria)	x	x			x
177	Środki ochrony przeciwpożarowej. Przegrody ogniowe	UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507, PN-K-02511, prEN 45545 (seria)	x	x			x
178	Środki ochrony przeciwpożarowej. Charakterystyka materiałów	PN-EN ISO 4589, UIC 564-2, PN-K-02501, PN-K-02502, PN-K-02505, PN-K-02508, PN-K-02511, PN-K-02512	x	x			x
179	Środki ochrony przeciwpożarowej. Czujki przeciwpożarowe	PN-K-02506, PN-K-02507	x	x			x
180	Środki ochrony przeciwpożarowej. Środki gaśnicze	PN-EN 3-7, UIC 564-2, PN-K-02506, PN-K-02507	x	x			x

„Formuła elastyczna” oznaczała możliwość dopuszczenia silników z poziomem emisji spalin 3A. Możliwość ta wygasła 31 grudnia 2014. Obecnie istnieje możliwość dopuszczenia do eksploatacji pojazdów spełniających kryteria emisji spalin na poziomie 3B.

Krajowe wymagania w zakresie poziomu emisji spalin można znaleźć w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. 2005 nr 202 poz. 1681) [20]. Rozporządzenie zostało zmienione Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 29 marca 2011 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. 2011 nr 69 poz. 366) [21].

2.4. Energia elektryczna

W dyrektywie [1] w pkt. 2.2.2 podane zostało ogólne zalecenie o następującej treści:

Funkcjonowanie systemów dostaw energii elektrycznej i ciepłej nie może szkodzić środowisku naturalnemu ponad określone limity.

W kolejnych dokumentach dotyczących regulacji w zakresie kolei europejskich ten zapis przełożył się na konkretne wymagania. W TSI „Energia” do zagadnień ochrony środowiska zostały włączone tematy przedstawione poniżej (numeracja punktów przed tytułem zagadnienia wg [13], po tytule wg zał. III do [1]):

- 4.2.6 Hamowanie odzyskowe: 1.4.1, 1.4.3
- 4.2.8 Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów zasilania sieci prądem przemiennym: 1.4.1, 1.4.3
- 4.2.12 Charakterystyka dynamiczna i jakość odbioru prądu: 1.4.1, 2.2.2
- 4.2.14 Materiał przewodu jezdnego: 1.4.1
- 4.2.15 Sekcje separacji faz; 1.4.1, 1.4.3
- 4.2.16 Sekcje separacji systemów: 1.4.1, 1.4.3
- 4.2.18 Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym: 1.4.1, 1.4.3, 2.2.2
- 4.7 Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy: 1.4.1, 1.4.3, 2.2.2.

W punktach podanych przed tytułem zagadnienia określono podstawowe parametry oraz ich zgodność z zasadniczymi wymaganiami określonymi w załączniku III do dyrektywy [1].

Jednym z praktycznych sposobów ochrony środowiska jest racjonalne zużycie energii, co w transporcie kolejowym przekłada się m.in. na prowadzenie pociągów w energooszczędny sposób [23]. Narzędziem pomocnym do oceny wielkości i zasadności zużycia energii są układy jej pomiaru. Zapis w tej sprawie znajduje się w art. 3 [11]:

- 4. Instalowanie pokładowych systemów pomiaru energii określonych w pkt 4.2.8.2.8 załącznika jest obowiązkowe w przypadku nowych, zmodernizowanych lub odnowionych pojazdów przeznaczonych do eksploatacji w sieciach wyposażonych w naziemny system gromadzenia danych o zużyciu energii (DCS) określony w pkt 4.2.17 rozporządzenia Komisji (UE) nr 1301/2014 [15].

Wymagania określone są w pkt. 4.2.8.2.8 „Pokładowy system pomiaru energii”:

- 1) Pokładowy system pomiaru energii jest systemem do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci trakcyjnej (OCL- overhead catenary line) lub oddawanej (w procesie hamowania odzyskowego) do sieci trakcyjnej przez elektryczny pojazd kolejowy.
- 2) Pokładowe systemy pomiaru energii muszą spełniać wymagania dodatku D do niniejszej TSI.
- 3) System ten jest odpowiedni do celów rozliczeniowych; dane z tego systemu są akceptowane do celów rozliczeniowych we wszystkich państwach członkowskich.
- 4) Zamontowanie pokładowego systemu pomiaru energii oraz jego pokładowej funkcji lokalizacji należy odnotować w dokumentacji technicznej opisanej w pkt 4.2.12.2 niniejszej TSI; opis komunikacji urządzeń pokładowych z naziemnymi stanowi część takiej dokumentacji.
- 5) Dokumentacja utrzymania opisana w pkt 4.2.12.3 niniejszej TSI obejmuje wszelkie procedury okresowej weryfikacji służące do zapewnienia wymaganego poziomu dokładności pokładowego systemu pomiaru energii w okresie jego eksploatacji.

Wymieniony wyżej dodatek D określa następujące zagadnienia:

- wymagania systemowe dotyczące pokładowego systemu pomiaru energii
- funkcję pomiaru energii

- system obróbki danych
- funkcję lokalizacji
- komunikację między urządzeniami pokładowymi a naziemnymi
- szczególne procedury oceny.

Innym, związanym z energią elektryczną istotnym elementem ochrony środowiska jest jego „czystość” elektromagnetyczna. Prawidłowe działanie wielu urządzeń elektronicznych i mikroprocesorowych, w tym także stymulatorów medycznych, wymaga braku ponadnormatywnych zakłóceń w otoczeniu, w którym działają. W TSI [13] zamieszczone są następujące wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej:

4.2.8. Zakłócenia harmoniczne i dynamiczne systemów zasilania sieci trakcyjnej prądem przemiennym

- 1) Współdziałanie systemu zasilania sieci trakcyjnej i taboru może prowadzić do niestabilności elektrycznej w systemie.
- 2) 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.

Dodatkowo, w celu niezawodnej i bezpiecznej pracy systemów sterowania ruchem kolejowym, mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo, uszczegółwiono wymagania chroniące środowisko otaczające urządzenia tych systemów [22].

Wymagania te, ujęte w § 13 ust. 2, odnoszą się do kilku infrastrukturalnych elementów systemu zasilania:

- 7) dla trzeciej szyny w metrze sprawdzenie zgodności jej parametrów z wymaganiami technicznymi, dotyczącymi w szczególności:
 - a) parametrów geometrycznych trzeciej szyny,
 - b) współpracy odbieraka prądu z trzecią szyną,
 - c) układu mocowania,
 - d) oceny skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- 8) dla systemu sieci powrotnej:
 - a) ocenę jednostkowej konduktancji przejścia pomiędzy szynami a ziemią,
 - b) ocenę wytrzymałości układów mocowania,
 - c) ocenę skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - d) ocenę skuteczności ochrony taboru oraz urządzeń sterowania ruchem kolejowym przeciw wyladowaniom atmosferycznym.

oraz do zakresu badań w trakcie eksploatacji pojazdu, ujętych w § 14:

1. Zakres badań technicznych dla wszystkich typów pojazdów kolejowych obejmuje:

- 10) potwierdzenie poprawności zastosowanych w pojeździe kolejowym rozwiązań, decydujących o bezpieczeństwie ruchu, bezpieczeństwie przewozu osób i rzeczy oraz ochronie środowiska;
2. Zakres badań technicznych dla typów pojazdów trakcyjnych, w tym lokomotyw, zespołów trakcyjnych, wagonów silnikowych i innych pojazdów kolejowych z napędem, obejmuje dodatkowo:
- 9) badanie oddziaływania na otoczenie w zakresie hałasu emitowanego na zewnątrz pojazdu trakcyjnego oraz zawartości spalin;
- 10) sprawdzenie zabezpieczenia przeciwpożarowego pojazdu trakcyjnego
- 11) badanie pojazdu trakcyjnego w zakresie:
- a)
- d) oddziaływania pól magnetycznych występujących wewnątrz pojazdu na organizm ludzki.

2.5. Hałas

Podobnie jak dla poprzednich wymagań zasadniczych kwestie hałasu zostały ujęte we wszystkich aktach prawnych zawierających wymagania dla pojazdów. Rozporządzenie w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych z dnia 13 maja 2014 podaje wymagania dla pojazdów. W §14.2 pkt 9 podaje zakres badań technicznych dla typów pojazdów trakcyjnych, w tym lokomotyw, zespołów trakcyjnych, wagonów silnikowych i innych pojazdów kolejowych z napędem, obejmuje badanie oddziaływania na otoczenie w zakresie hałasu emitowanego na zewnątrz pojazdu trakcyjnego. Dodatkowo w rozporządzeniu znajdują się wymagania dotyczące interfejsu „człowiek – maszyna”. W punkcie 13c zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia należy sprawdzić poziom hałasu infradźwiękowego, słyszalnego i ultradźwiękowego w kabinie maszynisty, natomiast w punkcie 14b wymagane jest sprawdzenie poziomu hałasu słyszalnego w przedziale pasażerskim. Podobnie jak dla

innych wymagań zasadniczych rozporządzenie nie definiuje kryteriów do jakich należy odnieść wyniki pomiarów.

Kryteria pomiaru zostały określone zarówno w załączniku do [17] (tzw. Lista Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego) w pkt. 100, jak i w Technicznych Specyfikacjach Interoperacyjności. Należy jednak zwrócić uwagę na nieścisłości pojawiające się w dokumentach kryterialnych. Przykładem może być punkt 100 „Urządzenia ostrzegawcze. Sygnały urządzenia ostrzegawczego” tej listy i odpowiadający mu punkt 4.2.7.2.2 „Poziomy dźwięku urządzenia ostrzegawczego” w TSI [10]. Zgodnie z jej zapisami poziom dźwięku z korekcją częstotliwości według krzywej C, wytwarzanego oddzielnie przez każde źródło (albo w grupie przy jednoczesnej emisji w formie akordu) powinien wynosić od 115 dB do 123 dB. Lista Prezesa UTK podaje jako wyznacznik oprócz normy PN-EN 15153-2 kartę UIC 644 „Ostrzegawcze sygnały dźwiękowe na pojazdach trakcyjnych w komunikacji międzynarodowej”. Poziom dźwięku wg kart UIC 644 wynosi 120 [dB] do 125 [dB]. Zgodnie z przepisami pojazd może być zgodny z polskimi wymaganiami, a nie spełniać wymagań TSI i w dolnej granicy pojazd może być zgodny z TSI i niezgodny z polskimi wymaganiami.

Oprócz oczywistych trudności dla projektantów pojazdów, szczególnie dla ruchu międzynarodowego, wynikających z zaprezentowanych różnic, istotną kwestią jest postawienie pytania, ile takich bardziej lub mniej istotnych różnic występuje pomiędzy wymaganiami unijnymi i krajowymi [23]. Niezbędne jest podjęcie prac, które doprowadzą do ujednoczenia przepisów i wyeliminują zagadnienia budzące wiele kontrowersji i emocji. Jedyną instytucją, która może podjąć takie działania jest narodowy organ bezpieczeństwa (NSA), którym w Polsce jest Urząd Transportu Kolejowego.

Poziomy hałas dopuszczalnego na postoju

Tablica 7

Kategoria podsystemu „Tabor kolejowy”	$L_{pAeq,T}$ [jedn.] [dB]	$L_{pAeq,T}^i$ [dB]	L_{pAFmax}^i [dB]
Lokomotywy elektryczne i OTM z napędem elektrycznym	70	75	85
Lokomotywy spalinowe i OTM z napędem wysokoprężnym	71	78	
E.z.t.	65	68	
S.z.t.	72	76	
Wagony osobowe	64	68	
Wagony towarowe	65	nie dotyczy	nie dotyczy

Dopuszczalne wartości poziomu hałasu zostały podzielone na cztery grupy:

- dla pojazdu na postoju
- dla pojazdu ruszającego
- dla pojazdu jadącego
- wewnątrz kabiny maszynisty.

Dla poziomu hałasu wytwarzanego przez pojazd na postoju, co jest istotne ze względu na uciążliwość pociągów stojących przy peronie, przyjęto górne granice przedstawione w tabelicy poniżej, zestawionej na podstawie tabeli 2 w pkt. 4.2.1. [16].

Poziomy hałasu dopuszczalnego na postoju Tablica 6

Kategoria podsystemu „Tabor kolejowy”	$L_{pAeq,T}$ [jedn.] [dB]	$L_{pAeq,T}^i$ [dB]	L_{pAFmax}^i [dB]
Lokomotywy elektryczne i OTM z napędem elektrycznym	70	75	85
Lokomotywy spalinowe i OTM z napędem wysokoprężnym	71	78	
E.z.t.	65	68	
S.z.t.	72	76	
Wagony osobowe	64	68	
Wagony towarowe	65	nie dotyczy	nie dotyczy

gdzie:

- $L_{pAeq,T}$ [jedn.] - równoważny ciągły poziom dźwięku A jednostki
- $L_{pAeq,T}^i$ - równoważny ciągły poziom dźwięku A w najbliższej pozycji pomiarowej „i”, z uwzględnieniem głównej sprężarki powietrznej
- L_{pAFmax}^i - poziom dźwięku z korekcją typu A i stałą czasową F w najbliższej pozycji pomiarowej „i”, z uwzględnieniem hałasu impulsowego emitowanego przez zawór wydechowy suszarki powietrza

Wartości dopuszczalne określa się w odległości 7,5 m od osi toru i 1,2 m nad poziomem główki szyny.

Fragment tabelicy zawierającej wymagania zasadnicze dla podsystemu „Infrastruktura” [14] Tablica 8

Punkt TSI	Tytuł punktu TSI	Bezpieczeństwo	Niezawodność i dostępność	Zdrowie	Ochrona środowiska naturalnego	Zgodność techniczna	Dostępność
4.7	Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy	1.1.5	1.2	1.3	1.4.1		

Jak można zauważyć nie odnoszą się one bezpośrednio do zagadnień związanych z drganiami gruntu.

2.6. Drgania gruntu

Wymagania dotyczące poziomu drgania gruntu w odniesieniu do działań i obszarów położonych w pobliżu infrastruktury i będących w normalnym stanie utrzymania są zagadnieniem odnoszącym się głównie do infrastruktury.

Zagadnienia drgań gruntu zostały opisane w TSI „Lokomotywy i tabor pasażerski” w punkcie 1.4.5, w którym czytamy:

„Funkcjonowanie systemu kolei nie może powodować osiągnięcia niedopuszczalnego poziomu drgania gruntu w odniesieniu do działań i obszarów położonych w pobliżu infrastruktury i będących w normalnym stanie utrzymania”.

Ten wymóg zasadniczy jest objęty zakresem TSI „Infrastruktura”. Wymagania obejmujące zagadnienia drgań gruntu w TSI „Infrastruktura” z 2011 r [10] są następujące:

4.2.11.2. Wartości graniczne hałasu i drgań oraz środki łagodzące

Wszystkie kategorie linii wg TSI

(1) *Wartości graniczne hałasu oraz środki łagodzące stanowią punkt otwarty.*

(2) *Wartości graniczne drgań oraz środki łagodzące stanowią punkt otwarty.*

W TSI „Infrastruktura” [14] obowiązującym od 1 stycznia 2015 zagadnienia ochrony środowiska ujęte zostały tylko w jednym punkcie, który zaprezentowano w tabelicy 7.

Podsumowanie

Wszystkie podsystemy, składniki interoperacyjne oraz wszystkie inne elementy wchodzące w skład systemu kolejowego muszą spełniać wymagania zasadnicze. Ochrona środowiska jest jednym z pięciu podstawowych wymagań zawartych w Dyrektywie 2008/57/WE dotyczącej kolei a szczegółowe wymagania znajdują

się we wszystkich TSI przeznaczonych dla systemu kolei.

Kolej z natury jest systemem dobrze wpisującym się w tematykę ochrony środowiska. Jej ekologiczny charakter jest opisywany w wielu publikacjach i prezentowany na wielu konferencjach. Techniczne Specy-

fikacje dla Interoperacyjności są dodatkową wskazówką dla projektantów, wskazówką o tyle konieczną, że należy je stosować pod rygorem prawa. Ich stosowanie jest niezbędne w celu nie tylko uzyskania odpowiednich dokumentów pozwalających na homologację pojazdów, infrastruktury itp., ale w przede wszystkim niezbędnym do celu nadrzędnego, jakim jest ochrona środowiska. Należy pamiętać, że zagadnienia ochrony środowiska są obecne na każdym etapie życia pojazdu, tzn. od założeń wstępnych aż do jego utylizacji.

Literatura

1. Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie.
2. 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)
3. Dyrektywa Komisji 2009/131/WE z dnia 16 października 2009 r. zmieniająca załącznik VII do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie
4. Dyrektywa Komisji 2011/18/UE z dnia 1 marca 2011 r. zmieniająca załączniki II, V, VI do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności kolei we Wspólnocie
5. Dyrektywa Komisji 2013/9/UE z dnia 11 marca 2013 r. zmieniająca załącznik III do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie
6. Dyrektywa Komisji 2014/106/UE z dnia 5 grudnia 2014 r. zmieniająca załączniki V i VI do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie
7. Dyrektywa 97/68/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1997 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do środków dotyczących ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników spalinowych montowanych w maszynach samojezdnych nieporuszających się po drogach
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/88/UE z dnia 16 listopada 2011 r. zmieniająca dyrektywę 97/68/WE w odniesieniu do przepisów dotyczących silników spalinowych wprowadzanych do obrotu według „formuły elastycznej”.
9. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz. U. 2007 nr 16 poz. 94 z późniejszymi zmianami)
10. Decyzja Komisji nr 2011/275/UE z dnia 26 kwietnia 2011 r. dotycząca technicznej specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych
11. Decyzja Komisji (UE) nr 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor - lokomotywy i tabor pasażerski” systemu kolei w Unii Europejskiej
12. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 321/2013 z dnia 13 marca 2013 r. dotyczące technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor - wagony towarowe” systemu kolei w Unii Europejskiej i uchylające decyzję 2006/861/WE
13. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” systemu kolei w Unii
14. Rozporządzenie Komisji (UE) NR 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej
15. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1303/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności w zakresie aspektu „Bezpieczeństwo w tunelach kolejowych” systemu kolei w Unii Europejskiej
16. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1304/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Tabor kolejowy - halas”, zmieniające decyzję 2008/232/WE i uchylającą decyzję 2011/229/UE
17. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 grudnia 2012 r. w sprawie wykazu właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei. Dz. U. 2013 poz. 43
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych. Dz. U. 2014 poz. 720
19. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 listopada 2013 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei. Dz. U. 2013 poz. 1297
20. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. 2005 nr 202 poz. 1681)
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 marca 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. 2011 nr 69 poz. 366).

22. *Określenie dopuszczalnych poziomów i parametrów zakłóceń dla urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Instytut Kolejnictwa. Praca nr 4430/10. Warszawa 2011 r.*
23. *Durzyński Z.: Podstawy metody wyznaczania parametrów energooszczędnej jazdy pojazdów trakcyjnych na obszarach aglomeracyjnych. X Międzynarodowa Konferencja "Nowoczesna Trakcja Elektryczna". Poznań 2011 r.*
24. *Durzyński Z., Królikowski J., Cichy R.: Porównanie wymagań dla pojazdów interoperacyjnych w świetle przepisów unijnych i krajowych. Pojazdy Szynowe nr 3/2014.*
25. <http://www.era.europa.eu/Document-Register/Documents/TSIs-chronology-2015%20ASC-for%20publication.pdf>