

ANALIZA WYBRANYCH UWARUNKOWAŃ DOTYCZĄCYCH SYSTEMU UTRZYMANIA POJAZDÓW KOLEJOWYCH

W artykule przedstawiono wybrane kwestie związane z uwarunkowaniami dotyczącymi utrzymania pojazdów kolejowych. Omówione zostały podstawowe akty prawne regulujące proces utrzymania w skali europejskiej oraz w warunkach polskich. Scharakteryzowano system zarządzania utrzymaniem (MMS), wymagania stawiane dokumentacji systemu utrzymania oraz podstawowe pojęcia związane z utrzymaniem w transporcie kolejowym.

WSTĘP

Pojazd kolejowy definiowany jest jako pojazd szynowy dostosowany do poruszania się po torach kolejowych. Może posiadać on własny napęd lub występować bez napędu. Do pojazdów kolejowych zalicza się więc pojazdy trakcyjne (m.in. lokomotywy, zespoły trakcyjne) oraz doczepne (wagony pasażerskie i towarowe). Cykl istnienia pojazdów kolejowych to okres od powstania koncepcji do ich likwidacji. Cykl istnienia wg normy PN-EN 60300-3-3:2017-07 składa się z takich etapów, jak: koncepcja i definiowanie, projektowanie, wytwarzanie, eksploatacja oraz likwidacja [1]. Na etap eksploatacji składają się procesy użytkowania oraz utrzymania pojazdów. Utrzymaniem pojazdów kolejowych nazywa się całokształt działań organizacyjno-technicznych, których celem jest zapewnienie ich bezpiecznego oraz ekonomicznego użytkowania. Kolejowe środki transportu w procesie użytkowania tracą swoje właściwości użytkowe wskutek tarcia współpracujących elementów, działania korozyjnego, erozyjnego i fizycznego starzenia, a także działania losowo zmiennych obciążeń. Procesy te powodują, że pojazdy szynowe tracą całkowicie lub częściowo własności użytkowe. Konieczne więc staje się odpowiednie działanie hamujące proces zużywania się części i podzespołów, zmniejszające wadliwość działania podzespołów, zwłaszcza podzespołów wpływających na bezpieczeństwo ruchu, doprowadzające je do stanu pełnej zdatności [2]. Możliwe jest to poprzez odpowiednio realizowane procesy utrzymania. Z punktu widzenia celu przewidzianego do osiągnięcia, utrzymanie kolejowych środków transportu dzieli się na utrzymanie bieżące, czyli czynności mające na celu usunięcie skutków nieplanowanych uszkodzeń i utrzymanie profilaktyczne, którego celem jest podtrzymanie lub odtworzenie własności użytkowych pojazdu [3]. Jakakolwiek awaria związana z pojazdem kolejowym może ponieść ze sobą znaczne skutki finansowe oraz wpływać na bezpieczeństwo systemu kolejowego. W związku z rolą jaką odgrywa proces utrzymania w poprawnym funkcjonowaniu pojazdów kolejowych, wszelkie czynności z nim związane są ściśle uregulowane aktami prawnymi.

1. STAN PRAWNY W OBSZARZE UTRZYMANIA POJAZDÓW KOLEJOWYCH

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi proces utrzymania pojazdów kolejowych w skali europejskiej są:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/798 z dnia 11 maja 2016 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei (Dz.U. UE L 138/102 z 26.5.2016),
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych,
- Rozporządzenie Komisji (UE) nr 445/2011 z dnia 10 maja 2011 r. w sprawie systemu certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie w zakresie obejmującym wagony towarowe oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 653/2007.

W warunkach polskich kwestię utrzymania pojazdów kolejowych regulują:

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 października 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o transporcie kolejowym (Dz.U. 2017 poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. z 2016, poz. 226, z późn. zm),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 28 lipca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. 2017, poz. 1525).

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. wprowadziła pojęcie podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie (ECM). Zgodnie z dyrektywą przypisuje się go każdemu pojazdowi przed dopuszczeniem go do eksploatacji, bądź rozpoczęciem jego użytkowania. Podmiot ten jest rejestrowany w Krajowym Rejestrze Pojazdów Kolejowych (ang. National Vehicle Register, NVR). Podmiotem odpowiedzialnym za utrzymanie pojazdu kolejowego może być przedsiębiorstwo kolejowe, zarządca infrastruktury lub posiadacz [4]. Podmiot ma zapewnić, za pomocą systemu zarządzania utrzymaniem, by pojazdy, za których utrzymanie jest odpowiedzialny, były eksploatowane w bezpieczny sposób. W tym celu pojazdy mają być utrzymywane zgodnie z:

- dokumentacją systemu utrzymania danego pojazdu,
- obowiązującymi wymogami, w tym zasadami dotyczącymi utrzymania.

Podmioty odpowiedzialne za utrzymanie pojazdu kolejowego (ECM), przewoźnicy kolejowi, zarządcy infrastruktury, dysponenci, przedsiębiorcy zarządzający infrastrukturą i wykonujący przewozy w metrze, użytkownicy bocznic kolejowych oraz przedsiębiorcy wykonujący przewozy w obrębie bocznic kolejowej powinni prowadzić dokumentację związaną z procesem utrzymania pojazdów kolejowych oraz zapewniać zgodność procesu utrzymania z wymaganiami

zawartymi w dokumentacji systemu utrzymania [5]. Podmiot odpowiedzialny za utrzymanie może sam zapewniać utrzymanie lub korzystać z warsztatów naprawczych, z którymi zawarł umowę. System zarządzania utrzymaniem zostanie szczegółowo scharakteryzowany w rozdziale 2.

Rozporządzenie Komisji (UE) nr 445/2011 z dnia 10 maja 2011 r. ustanowiło system certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie wagonów towarowych. System certyfikacji ma na celu wykazanie, iż podmiot odpowiedzialny za utrzymanie ustanowił swój system utrzymania, a także jest w stanie spełnić wymogi określone niniejszym rozporządzeniem w celu dopilnowania, aby każdy z wagonów towarowych, za którego utrzymanie jest odpowiedzialny, poruszał się w sposób bezpieczny. System ten ma zastosowanie do każdego podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie w zakresie obejmującym wagony towarowe wykorzystywane w sieci kolejowej w Unii [6]. Rozporządzenie określa również jakie funkcje musi obejmować system zarządzania utrzymaniem.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków eksploatacji pojazdów kolejowych określa ogólne warunki techniczne eksploatacji pojazdów kolejowych kolei normalnotorowych, wąskotorowych oraz szerokotorowych, a także pojazdów kolejowych metra. W rozporządzeniu podane jest, jaką dokumentację powinny posiadać podmioty zajmujące się utrzymaniem pojazdów kolejowych, jaki zakres obejmuje dokumentacja związana z procesem utrzymania oraz co powinna określać dokumentacja projektowania systemu utrzymania pojazdów kolejowych. Zgodnie z tym dokumentacja związana z procesem utrzymania obejmuje następujące elementy:

- dokumentację projektowania systemu utrzymania pojazdów kolejowych,
- dokumentację techniczną pojazdów kolejowych,
- plan utrzymania,
- dokumentację systemu utrzymania,
- dokumentację czynności związanych z utrzymaniem pojazdów kolejowych,
- opis zarządzania dokumentacją systemu utrzymania [7].

W 2017 roku wydano Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych. Nastąpiły w nim ważne zmiany w stosunku do poprzedniej wersji. Jedną z nich jest to, że dokumentacja systemu utrzymania oraz zmiany w dokumentacji nie muszą być zatwierdzane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego (UTK) w przypadku następujących pojazdów:

- pojazdów kolejowych, które podlegają wpisowi do Krajowego Rejestru Pojazdów Kolejowych (NVR), czyli lokomotyw i pojazdów pasażerskich,
- pojazdów kolei wąskotorowych,
- pojazdów, o których mowa w art. 3 ust. 9 pkt 2 ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (pojazdy przeznaczone wyłącznie do użytku lokalnego lub turystycznego oraz pojazdy historyczne nieporuszające się po sieci kolejowej).

W rozporządzeniu określono również, że dla wyżej wymienionych pojazdów nie stosuje się następujących zapisów z wersji Rozporządzenia z 2016 roku:

- struktury cyklu określonej w załączniku nr 3,
- wymagań dotyczących zawartości DSU.

Zatwierdzanie zmian w DSU przez Prezesa UTK będzie natomiast w dalszym ciągu wymagane dla przewoźników kolejowych, zarządców infrastruktury, producentów, przedsiębiorców zarządzających oraz wykonujących przewozy w metrze, użytkowników bocznic kolejowych oraz przedsiębiorców, którzy wykonują przewozy w obrębie bocznic kolejowej [8].

2. SYSTEM ZARZĄDZANIA UTRZYMIANIEM (MMS)

System zarządzania utrzymaniem (ang. Maintenance Management System, MMS) obejmuje zestaw procedur i instrukcji, które są ukierunkowane na minimalizację ryzyka związanego z utrzymaniem pojazdów kolejowych oraz mających zapewnić, aby utrzymywane pojazdy były w stanie poruszać się po sieci kolejowej w sposób bezpieczny. Przede wszystkim system zarządzania utrzymaniem powinien zapewnić, by pojazdy były utrzymywane zgodnie z dokumentacją dotyczącą utrzymania dla danego pojazdu a także wytycznymi i postanowieniami, wynikającymi z obowiązujących przepisów. Do opracowania i wdrożenia systemu zarządzania utrzymaniem zobligowane są tzw. podmioty odpowiedzialne za utrzymanie (ang. Entity in Charge of Maintenance, ECM). Pojęcie podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie wprowadzono po raz pierwszy w 2008 r. w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniającej dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych. Jako ECM może występować dowolny, kompetentny podmiot, będący zdolnym do zarządzania procesem utrzymania określonego pojazdu w sposób systemowy. Podmiot ten jest przypisany do określonego pojazdu lub też grupy pojazdów w krajowym rejestrze pojazdów kolejowych [9].

Każdy z podmiotów uczestniczących w procesie utrzymania pojazdu kolejowego powinien posiadać ewidencję informacji i bezpiecznego dostępu do informacji, związanych z realizacją procesu utrzymania pojazdów kolejowych, a w szczególności [5]:

- 1) rejestry czynności wykonanych przy utrzymaniu pojazdów kolejowych;
- 2) ewidencję usterek pojazdów;
- 3) dane o przebiegu eksploatacji pojazdów kolejowych i podzespołów, niezbędne do planowania ich utrzymania, według zasad określonych w planie utrzymania.

Wprowadzenie pojęcia podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie miało na celu jasne określenie odpowiedzialności za utrzymanie danego pojazdu. Przed wprowadzeniem tego pojęcia dość powszechnym zjawiskiem było rozproszenie odpowiedzialności pomiędzy różnymi kategoriami podmiotów funkcjonujących w transporcie kolejowym, m.in. przewoźnikiem, posiadaczem czy zakładem wykonującym naprawę. W przypadku wagonów towarowych podmioty będące odpowiedzialnymi za ich utrzymanie podlegają obowiązkowej certyfikacji, zgodnie z rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 445/2011 z dnia 10 maja 2011 r. w sprawie systemu certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie w zakresie obejmującym wagony towarowe oraz zmieniającym rozporządzenie (WE) nr 653/2007. W odniesieniu do pozostałych podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie, czyli np. zajmujących się utrzymaniem lokomotyw, zespołów trakcyjnych czy też wagonów pasażerskich, certyfikacja nie jest aktualnie wymagana. Rozporządzenie wprowadziło również możliwość dobrowolnej certyfikacji dla warsztatów utrzymaniowych.

2.1. Wymagania dotyczące systemu zarządzania utrzymaniem

Wymagania, które musi spełniać system zarządzania utrzymaniem określa rozporządzenie Komisji nr 445/2011. Wskazuje ono również kryteria, które są wykorzystywane w celu oceny systemu w procesie certyfikacyjnym. Zgodnie z niniejszym aktem prawnym w systemie zarządzania utrzymaniem wyróżnia się cztery funkcje składowe:

- funkcję zarządzania, umożliwiającą nadzór nad pozostałymi funkcjami systemu zarządzania, zwanymi funkcjami utrzymania,

- ich koordynowanie oraz pozwala na zapewnienie bezpiecznego stanu wagonu towarowego w systemie kolejowym,
- funkcję rozwoju utrzymania, która dotyczy kształtowania dokumentacji utrzymaniowej pojazdu w oparciu o dokumentację projektową pojazdu oraz doświadczenia z jego eksploatacji,
- funkcję zarządzania utrzymaniem taboru, której zadaniem jest zarządzanie wycofywaniem wagonu z eksploatacji, a następnie jego ponownym do niej włączeniem,
- funkcję przeprowadzania utrzymania, umożliwiającą przeprowadzenie wymaganego utrzymania wagonu lub jego części [6].

Podmioty odpowiedzialne za utrzymanie muszą samodzielnie wykonywać jedynie funkcję zarządzania. Pozostałe trzy funkcje (tzw. funkcje utrzymania) mogą zostać zlecone podmiotom zewnętrznym. Jednakże niezależnie od tego, czy część funkcji została zlecona na zewnątrz czy też nie, w dalszym ciągu odpowiedzialność za bezpieczny stan wagonu spoczywa na podmiocie odpowiedzialnym za jego utrzymanie. Wynika z tego obowiązek weryfikacji podwykonawców. Aby ułatwić weryfikację ich kompetencji rozporządzenie wprowadziło możliwość poddania się przez nich dobrowolnej certyfikacji w zakresie funkcji utrzymania. Certyfikacja ta przeprowadzana jest w oparciu o dokładnie takie same kryteria i metody jak w przypadku certyfikacji ECM, jednakże w zakresie ograniczonym tylko do wybranych funkcji utrzymania.

Każda z wymienionych powyżej funkcji składowych systemu zarządzania utrzymaniem musi spełniać kryteria podane w załączniku III do Rozporządzenia nr 445/2011. W przypadku funkcji zarządzania kryteria te są zazwyczaj zbieżne z kryteriami ustanowionymi dla systemów zarządzania bezpieczeństwem i również skupiają się na takich aspektach jak ocena ryzyka, monitoring i ciągłe doskonalenie, struktura i odpowiedzialność, zarządzanie kompetencjami, informacja, dokumentacja czy działania w zakresie zlecenia [9]. Pozostałe trzy funkcje systemów zarządzania utrzymaniem posiadają już bardziej odmienne wymagania aniżeli mające zastosowanie w przypadku systemów zarządzania bezpieczeństwem. Do najważniejszych wymagań w zakresie funkcji rozwoju utrzymania należą:

- identyfikacja działań związanych z utrzymaniem i zarządzaniem nimi,
- zapewnienie zgodności z wymaganiami interoperacyjności,
- przygotowanie pierwszej dokumentacji utrzymaniowej pojazdu,
- zarządzanie zmianami w dokumentacji utrzymaniowej w oparciu m.in. o dane z eksploatacji,
- nadzór nad urządzeniami, instalacjami i sprzętem.

Odnośnie funkcji zarządzania utrzymaniem taboru wyróżnia się:

- weryfikację kompetencji podmiotów wykonujących utrzymanie przed złożeniem stosownych zleceń,
- przygotowanie zlecenia na wykonanie utrzymania,
- zarządzanie odsyłaniem pojazdów do utrzymania w odpowiednim czasie, a także wycofaniem taboru z eksploatacji w przypadku, gdy konieczne jest wykonanie nieplanowych prac utrzymaniowych;
- kontrolę wykonanych prac oraz przygotowanie zawiadomienia o przywróceniu do eksploatacji.

W zakresie funkcji przeprowadzania utrzymania wymagania są następujące:

- weryfikacja zlecenia oraz dokumentów mu towarzyszących, a także zapewnienie dostępności wszystkich dokumentów (norm, instrukcji itp.), które są niezbędne do realizacji zlecenia;
- zarządzanie materiałami i elementami, w tym zapewnienie ich zgodności z wymaganiami, odpowiedniego przechowywania oraz traktowania,
- nadzór nad urządzeniami, instalacjami oraz sprzętem pomiarowym,

- weryfikacja prawidłowości wykonania zlecenia oraz wystawiania dokumentu stwierdzającego dopuszczenie do użytkowania [6].
Utworzenie oraz wdrożenie systemu zarządzania utrzymaniem stanowi warunek uzyskania certyfikatu podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie lub certyfikatu funkcji utrzymania.

2.2. Dokumentacja Systemu Utrzymania

Oprócz wymogu dotyczącego wskazania podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie dla każdego pojazdu kolejowego eksploatowanego na ogólnodostępnej sieci kolejowej, wszystkie pojazdy (w tym także eksploatowane poza ogólnodostępną siecią kolejową np. wyłącznie na bocznicach) na mocy przepisów krajowych zobligowane są do posiadania tzw. dokumentacji systemu utrzymania (DSU).

W dokumentacji systemu utrzymania zgodnie z [7] powinny się znajdować następujące elementy:

- opis funkcjonalny pojazdu z podziałem na jego elementy składowe w procesie utrzymania,
- dokumentacja zawierająca:
 - strukturę cyklu przeglądowo-naprawczego (planu utrzymania),
 - opisy czynności przeglądowych i naprawczych, instrukcje demontażu lub montażu,
 - zestawienie parametrów mierzonych w procesie przeglądu lub naprawy i opisy metod pomiarowych,
 - wzory kart pomiarowych z wykazem wartości konstrukcyjnych, ponaprawczych i kresowych parametrów dla zespołów, podzespołów i elementów pojazdu,
 - wykazy urządzeń i narzędzi specjalistycznych,
 - wykazy testów wykonywanych w trakcie utrzymania,
 - wymagania dotyczące kwalifikacji pracowników oraz wymagania szczególne w zakresie czynności spawania i badań nieniszczących;
- ograniczenia związane z bezpieczeństwem i interoperacyjnością dla podzespołów lub części istotnych dla bezpieczeństwa i interoperacyjności, określające limity, których nie można przekroczyć w czasie eksploatacji, łącznie z eksploatacją w trybie awaryjnym;
- wykaz podzespołów objętych dozorem technicznym.

Aktualnie, do DSU prowadzonych według nowych zasad (czyli według Rozporządzenia [8]) nie stosuje się wymogów dotyczących zawartości DSU oraz struktury planu utrzymania określonej w załączniku 3. Nowe dokumentacje systemu utrzymania powinny jednak zawierać co najmniej takie elementy, jak:

- określenie częstotliwości wykonywania poziomów utrzymania,
- zakres czynności wykonywanych w ramach utrzymania,
- warunki użytkowania, w tym wartości graniczne dla normalnej eksploatacji.

Dokumentacje te muszą być zgodne z właściwymi dla rodzaju pojazdu krajowymi specyfikacjami technicznymi i normalizacyjnymi, technicznymi specyfikacjami interoperacyjności (ang. Technical Specifications for Interoperability, TSI), dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) oraz zapisami umów międzynarodowych z zakresu transportu kolejowego [10].

Struktura cyklu przeglądowo-naprawczego określa kolejność następowania po sobie kolejnych przeglądów i napraw. Zestawienie poszczególnych rodzajów napraw i przeglądów (poziomy utrzymania) zawiera plan utrzymania. Dodatkowo zawiera on również:

- opis metod planowania utrzymania,
- wykaz czynności utrzymania zapobiegawczego (profilaktycznego), które mają na celu ograniczenie prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia bądź pogorszenia funkcjonowania pojazdu kolejowego,

- wykaz czynności utrzymania naprawczego (bieżącego), które są wykonywane po stwierdzeniu niezdatności pojazdu bądź jego części składowych do korzystania z pojazdu zgodnie z jego przeznaczeniem,
- wykaz oraz sposób wykonywania warunkowych czynności dla obu rodzajów utrzymania,
- wykaz czynności, które wynikają ze szczególnych warunków użytkowania [7].

W poniższej tabeli 1 przedstawiono charakterystykę poszczególnych poziomów utrzymania wraz z ramowym zakresem prac wykonywanym dla każdego z nich, która zawarta była w uchylonym załączniku 3 do Rozporządzenia [7].

Tab. 1. Poziomy utrzymania pojazdów kolejowych [7]

Poziom utrzymania	Charakterystyka	Ramowy zakres prac
Poziom 1	Czynności sprawdzające lub monitoring wykonywane przed wyjazdem pojazdu na linię, w czasie jazdy bądź po zjeździe pojazdu	<ul style="list-style-type: none"> – Ocena stanu zasadniczych zespołów, podzespołów oraz układów, które mają wpływ na bezpieczeństwo ruchu pojazdu kolejowego, – Zaopatrzenie pojazdu kolejowego w materiały eksploatacyjne, – Ewentualna wymiana zużytych elementów w trakcie eksploatacji.
Poziom 2	Czynności zapobiegające przekroczeniu limitów zużycia, wykonywane na specjalistycznych stanowiskach, w przerwach pomiędzy kolejną planowaną eksploatacją pojazdu kolejowego	<ul style="list-style-type: none"> – Szczegółowa ocena stanu technicznego pojazdu poprzez sprawdzenie działania jego obwodów, oględziny podzespołów dostępnych bez demontażu, a także badania diagnostyczne przewidziane w dokumentacji, – Naprawy dokonywane poprzez wymianę standardowych elementów.
Poziom 3	Czynności z zakresu utrzymania, zapobiegające przekroczeniom limitów zużycia, wykonywane na specjalistycznych stanowiskach z wyłączeniem pojazdu z planowanej eksploatacji	<ul style="list-style-type: none"> – Szczegółowa ocena stanu technicznego pojazdu przez sprawdzenie działania jego obwodów, oględziny również podzespołów dostępnych po demontażu, a także badania diagnostyczne, – Planowe wymiany podzespołów, a także niewielkie naprawy zespołów oraz podzespołów funkcjonalnych wykonywane na wyspecjalizowanych stanowiskach.
Poziom 4	Czynności z zakresu utrzymania bieżącego wykonywane w zakładach wyposażonych w zaplecze techniczne i stanowiska pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"> – Szczegółowe sprawdzenie stanu technicznego podzespołów i zespołów określonych w dokumentacji, połączone z ich demontażem z pojazdu, – Planowe wymiany podzespołów i zespołów, – Naprawy podzespołów i zespołów przeprowadzane w wyspecjalizowanych warsztatach.
Poziom 5	Czynności prowadzące do podniesienia standardu pojazdu kolejowego bądź jego odnowienie wykonywane w wyspecjalizowanych zakładach lub producenta	<ul style="list-style-type: none"> – Demontaż podzespołów i zespołów z pojazdów kolejowych oraz wymiana ich na nowe lub zregenerowane, – Modyfikacje nadwozi pojazdów kolejowych i układów biegowych.

Według Rozporządzenia [5] strukturę cyklu przeglądowo-naprawczego wyraża się w kilometrach i jednostkach czasu, przy

czym dla poziomów utrzymania 4 i 5 należy wskazać wartości maksymalne. Dla poziomów utrzymania 1 i 2 strukturę cyklu przeglądowo-naprawczego można wyrazić w kilometrach albo jednostkach czasu.

Zatwierdzanie i wprowadzanie zmian w dokumentacji systemu utrzymania

Do 2017 roku zmiany w dokumentacji systemu utrzymania podlegały zatwierdzeniu przez Prezesa UTK dla pojazdów innych niż wagony towarowe, które posiadają certyfikowany podmiot odpowiedzialny za utrzymanie. Istniały trzy ścieżki wprowadzania zmian w dokumentacji:

- dla wagonów towarowych, objętych procesem utrzymania realizowanym przez podmioty odpowiedzialne za utrzymanie (ECM), które posiadają certyfikat wydany zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 445/2011,
- dla pojazdów kolejowych podlegających obowiązkowi wpisu do krajowego rejestru pojazdów kolejowych,
- dla pojazdów kolejowych niepodlegających obowiązkowi wpisu do krajowego rejestru pojazdów kolejowych.

Obecnie, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 28 lipca 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych z konieczności zatwierdzania zmian w dokumentacji przez Prezesa UTK zwolnione są pojazdy podlegające obowiązkowi wpisu do krajowego rejestru pojazdów kolejowych, pojazdy kolei wąskotorowych oraz pojazdy przeznaczone wyłącznie do użytku lokalnego lub turystycznego a także pojazdy historyczne nieporuszające się po sieci kolejowej. Co ważne, zwolnienie z obowiązku zatwierdzania DSU nie zwalnia przedsiębiorstw z obowiązku posiadania samej dokumentacji systemu utrzymania. W przypadku m.in. pojazdów poruszających się w obrębie bocznic kolejowych nadal jednak istnieje konieczność zatwierdzania dokumentacji po raz pierwszy lub wprowadzania zmian w już istniejącej.

Dla pojazdów innych niż wagony towarowe, podlegających rejestracji w NVR (czyli posiadających przypisany podmiot odpowiedzialny za utrzymanie), zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) nr 402/2013 obowiązuje zasada, że wprowadzanie jakichkolwiek zmian w dokumentacji musi być poprzedzone przeprowadzeniem procesu ocen ryzyka w oparciu o wspólną metodę oceny bezpieczeństwa w zakresie oceny ryzyka Przewoźnik kolejowy, zarządca infrastruktury lub podmiot odpowiedzialny za utrzymanie jest zatem zobowiązany do przeprowadzania procesu oceny ryzyka, mającego na celu weryfikację, czy proces utrzymania po wprowadzeniu modyfikacji zagwarantuje ten sam lub wyższy poziom bezpieczeństwa, a także czy nie istnieje konieczność wprowadzenia dodatkowych środków kontroli ryzyka (np. zwiększenie częstotliwości określonych działań przeglądowych czy poszerzenie ich zakresu). W efekcie tego procesu powinna zapaść decyzja o tym czy dana zmiana jest znacząca czy nie. Do lipca 2017 roku znaczące zmiany w procesie utrzymania wymagały zatwierdzenia przez Prezesa UTK.

3. PODSTAWOWE POJĘCIA Z ZAKRESU UTRZYMANIA POJAZDÓW KOLEJOWYCH

W niniejszym rozdziale zebrano podstawowe pojęcia z zakresu utrzymania kolejowych środków transportu. Do pojęć tych należą:

- **dokumentacja procesu utrzymania pojazdów kolejowych** to zespół przepisów wewnętrznych i zasad obowiązujących w danym podmiocie gospodarczym oraz zbiór dokumentacji dotyczącej konstrukcji, badań, eksploatacji i utrzymania pojazdów kolejowych,

- **dokumentacja techniczna pojazdu kolejowego** to ogół dokumentów, które zawierają następujące informacje: dane techniczno-ruchowe, warunki techniczne wykonania, odbioru i utrzymania, warunki użytkowania i wyniki badań, a także dane konstrukcyjne pojazdu kolejowego, jego zasadniczych zespołów oraz podzespołów,
- **plan utrzymania**, czyli plan przedsięwzięć oraz zamierzeń definiujących:
 - poziomy utrzymania pojazdu kolejowego,
 - rodzaje oraz zakres przeglądów i napraw pojazdu kolejowego,
 - zakres oraz częstotliwość prac i czynności związanych z utrzymaniem zapobiegawczym w celu ograniczenia prawdopodobieństwa wystąpienia uszkodzenia lub pogorszenia funkcjonowania pojazdu kolejowego,
 - zakres prac oraz czynności związanych z naprawą po stwierdzeniu niezdolności pojazdu kolejowego lub jego części składowych do korzystania zgodnie z przeznaczeniem,
 - wykaz i sposób wykonywania warunkowych czynności utrzymania profilaktycznego i bieżącego pojazdu kolejowego,
 - czynności wynikające ze szczególnych warunków utrzymania.
- **poziomy utrzymania** to zestawienie czynności utrzymaniowych danego pojazdu kolejowego, które określa zakres tych czynności,
- **dokumentacja systemu utrzymania** to zbiór informacji oraz danych, które są niezbędne w procesie utrzymania określonego typu pojazdu kolejowego obejmujący:
 - opis funkcjonalny pojazdu kolejowego wraz z jego podziałem na elementy składowe,
 - opis czynności przeglądowych oraz naprawczych,
 - instrukcje dotyczące demontażu i montażu,
 - zestawienie parametrów, które są mierzone w trakcie procesu przeglądu i naprawy, a także opis metod pomiarowych,
 - wzory kart pomiarowych, zawierających wykaz wartości konstrukcyjnych, ponaprawczych oraz kresowych parametrów dla poszczególnych zespołów, podzespołów i części pojazdu kolejowego,
 - wykaz urządzeń oraz narzędzi specjalistycznych,
 - wykaz testów, które są wykonywane w trakcie utrzymania,
 - wymagania związane z kwalifikacjami pracowników,
 - ograniczenia związane z bezpieczeństwem oraz interoperacyjnością dla zespołów, podzespołów lub części istotnych dla bezpieczeństwa, określające limity, których nie można przekroczyć w czasie eksploatacji, łącznie z eksploatacją w trybie awaryjnym [7].
- **zespół** to dwa lub więcej podzespołów, które funkcjonalnie stanowią jedną całość (np. ostoja, wózek),
- **podzespół** to grupa elementów, które tworzą konstrukcyjną całość (przykładowo rama wózka, resor piórowy, zestaw kołowy),
- **część** (element) to niepodzielna część składowa, która wchodzi w skład zespołu lub podzespołu (np. oś zestawu kołowego),
- **naprawa** to doprowadzenie wyeksploatowanego bądź uszkodzonego pojazdu kolejowego, zespołu, podzespołu do stanu zgodnego z wymaganiami związanymi z przepisami technicznymi,
- **zakres naprawy lub przeglądu** to czynności, które przewidziane są do wykonania w trakcie naprawy lub przeglądu pojazdu kolejowego,
- **cykl przeglądowy** stanowi szereg następujących po sobie czynności ujętych w zakres przeglądu okresowego, wykonywanych pomiędzy dwiema kolejnymi naprawami, przeprowadzanych w ustalonej kolejności (po określonym czasie lub po określonych przebiegach wyrażonych w kilometrach),
- **cykl naprawczy** stanowi szereg następujących po sobie napraw okresowych, przeprowadzanych w ustalonej kolejności (po określonych przebiegach wyrażonych w kilometrach lub po określonym czasie)
- **struktura cyklu przeglądowo-naprawczego** to kolejność występowania po sobie poszczególnych rodzajów przeglądów oraz napraw,
- **przebieg** to ilość kilometrów jaką przejechał pojazd kolejowy,
- **przebieg międzyprzeglądowy** to ilość kilometrów, które przejechał pojazd kolejowy w okresie pomiędzy dwoma kolejno po sobie następującymi planowymi przeglądami,
- **przebieg międzynaprawczy** to ilość kilometrów, które przejechał pojazd kolejowy w okresie między dwiema kolejno po sobie następującymi planowymi naprawami,
- **okres międzyprzeglądowy** to okres pomiędzy dwoma kolejnymi przeglądami pojazdu kolejowego. Jest on wyrażony w dniach kalendarzowych, miesiącach lub latach,
- **okres międzynaprawczy** to okres pomiędzy dwoma kolejnymi naprawami pojazdu kolejowego wyrażony w miesiącach lub latach,
- **poziom P1 utrzymania pojazdu kolejowego** (przeglądy kontrolne pojazdów kolejowych) obejmuje czynności sprawdzające lub monitoring dokonywane przed wyjazdem pojazdu kolejowego na linię, w czasie jazdy lub po zjeździe pojazdu,
- **poziom P2 utrzymania pojazdu kolejowego** (przeglądy okresowe pojazdów kolejowych) obejmuje czynności, mające na celu zapobieganie przekroczeniom limitów zużycia. Wykonywane są na specjalistycznych stanowiskach, w przerwach między kolejną planowaną eksploatacją pojazdu kolejowego,
- **poziom P3 utrzymania pojazdu kolejowego** (przeglądy okresowe duże o poszerzonym zakresie) obejmuje czynności z zakresu utrzymania, zapobiegające przekroczeniom limitów zużycia. Wykonywane są na specjalistycznych stanowiskach, z wyłączeniem pojazdu kolejowego z planowanej eksploatacji,
- **poziom P4 utrzymania pojazdu kolejowego** (naprawy rewizyjne pojazdów kolejowych) obejmuje czynności wykonywane z zakresu utrzymania naprawczego wykonywane w zakładach posiadających zaplecze techniczne i stanowiska pomiarowe,
- **poziom P5 utrzymania pojazdu kolejowego** (naprawy główne i modernizacje pojazdów kolejowych) obejmuje czynności mające na celu podniesienie standardu pojazdu kolejowego lub jego odnowienie. Czynności te wykonywane są w specjalizowanych zakładach lub u producenta [11].

4. PRZYKŁADOWE PLANY UTRZYMANIA KOLEJOWYCH ŚRODKÓW TRANSPORTU

Do dokumentacji związanej z procesem utrzymania należy plan utrzymania. Zgodnie z definicją z rozdziału 3 plan utrzymania to plan przedsięwzięć oraz zamierzeń definiujących m.in. poziomy utrzymania oraz rodzaje i zakres przeglądów oraz napraw pojazdu kolejowego. Z Rozporządzenia [7] wynika, że odstęp pomiędzy poszczególnymi poziomami utrzymania kolejowych środków transportu powinien być wyrażony w jednostkach czasu lub w kilometrach. Plany utrzymania mogą się różnić w zależności od rodzaju pojazdu kolejowego. Mniej złożone plany charakterystyczne są dla wagonów towarowych, a bardziej złożone dla pojazdów trakcyjnych. W tabelach 2 i 3 zaprezentowano przykładowe plany utrzymania dla wagonu cysterny typu 440Ra i lokomotywy spalinowej serii ST46 typu 303Da.

Tab. 2. Plan utrzymania dla wagonu cysterny typu 440Ra

Lp.	Poziom utrzymania	Wartości miar odstępu ^{*)}
1	P2	100.000 km lub 2 lata
2	P4	200.000 km lub 4 lata
3	P5	600.000 km lub 12 lat

*) w zależności co nastąpi pierwsze

Tab. 3. Plan utrzymania dla lokomotywy serii ST46 typu 303Da

Lp.	Poziom utrzymania	Wartości miar odstępu	
		Lokomotywa ^{*)}	Silnik spalinowy ^{*)}
1	P1	3.000 km lub 14 dni	Codziennie
2	P2	20.000 km \pm 2.000 km lub 60 dni \pm 6 dni	-
3	P2/1	-	1.000 mth
4	P2/2	-	3.000 mth
5	P2/3	-	6.000 mth
6	P3	300.000 km \pm 20.000 km lub 2,5 roku \pm 45 dni	-
7	P4/1	600.000 km \pm 20.000 km lub 5 lat \pm 2 miesiące	8.000 mth
8	P4/2	-	12.000 mth
9	P5	2.400.000 km \pm 72.000 km lub 24 lata	24.000 mth

*) w zależności co nastąpi pierwsze

PODSUMOWANIE

Prawidłowe utrzymanie pojazdów kolejowych stanowi jeden z najważniejszych elementów bezpieczeństwa ruchu kolejowego. Z tego względu wszelakie czynności z nim związane są regulowane za pomocą aktów prawnych. Zgodnie Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych każdy pojazd dopuszczony do eksploatacji musi podać podmiot odpowiedzialny za utrzymanie (ECM). Podmiot ten ma zapewnić bezpieczne poruszanie się pojazdów za pomocą systemu zarządzania utrzymaniem (MMS) i zadbać o to by pojazdy były utrzymywane zgodnie z dokumentacją systemu utrzymania.

BIBLIOGRAFIA

1. PN-EN 60300-3-3:2017-07 – Zarządzanie niezawodnością - Część 3-3: Przewodnik zastosowań - Szacowanie kosztu cyklu życia.
2. Marciniak J., Niezawodność kolejowych pojazdów szynowych, Skrypty Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Radomiu, nr 16, Radom 1993.
3. Szkoda M.: „Kształtowanie potencjału przewozowego przedsiębiorstw transportu kolejowego”. Monografia, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2017, ISBN: 978-83-7242-925-4.

4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2008/110/WE z dnia 16 grudnia 2008 r. zmieniająca dyrektywę 2004/49/WE w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych.
5. Obwieszczenie Ministra infrastruktury i Budownictwa z dnia 27 stycznia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz.U. 2016 r., poz. 226).
6. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 445/2011 z dnia 10 maja 2011 r. w sprawie systemu certyfikacji podmiotów odpowiedzialnych za utrzymanie w zakresie obejmującym wagony towarowe oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 653/2007.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. z 2016 r., poz. 226, z późn. zm).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 28 lipca 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz.U. z 2017 r., poz. 1525).
9. <https://www.utk.gov.pl/pl/bezpieczenstwo-systemy/zarzadzanie-utrzymaniem/11021,System-zarzadzania-utrzymaniem.html>
10. <https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/13370,Zmiana-dotyczac-zatwierdzania-DSU.html>
11. Załącznik do uchwały Nr 1011/2016 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 11 października 2016 r. Instrukcja utrzymania pojazdów kolejowych Itw-4 Warszawa, 2016.

Analysis of maintenance management system conditions

The article analyzes issues related to the latest conditions for the maintenance of railway vehicles. Basic legal acts regulating the maintenance process on a European scale and in Polish conditions were discussed. Maintenance management system (MMS) and maintenance system documentation have been characterized. Examples of rail vehicles maintenance plans were also presented.

Autorzy:

mgr inż. **Magdalena Satora** – Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny

dr hab. inż. **Maciej Szkoda** – Politechnika Krakowska, Instytut Pojazdów Szynowych, e-mail: maciej.szkoda@mech.pk.edu.pl

JEL: L92 DOI: 10.24136/atest.2018.162

Data zgłoszenia: 2018.05.24 Data akceptacji: 2018.06.15