

Rafał WACHNIK, Aleksander DRZEWIECKI

SYSTEM ZARZĄDZANIA UTRZYMANIEM POJAZDÓW KOLEJOWYCH (MMS)

Streszczenie. W artykule przedstawiono zagadnienia związane z utrzymaniem pojazdów kolejowych. Temat został podjęty w związku z aktualnymi wymaganiami prawa europejskiego w tym zakresie – Rozporządzeniem 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. Rozporządzenie to nakłada na podmioty odpowiedzialne za utrzymanie pojazdów kolejowych budowę Systemu Zarządzania Utrzymaniem (Maintenance Management System – MMS). W artykule skupiono się na analizie wymagań prawnych niezbędnych do budowy systemu zgodnie z ww. Rozporządzeniem, oraz przedstawiono autorski model budowy Systemu Zarządzania Utrzymaniem dla rynku kolejowego.

MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM OF RAILWAY VEHICLES (MMS)

Summary. This article presents issues related to the maintenance of railway vehicles. Subject was taken in connection with the current requirements of European law in this area – Commission Regulation (EU) No. 445/2011 of 10 May 2011 on a system of certification of entities in charge of maintenance for freight wagons and amending Regulation (EC) No. 653/2007. This regulation imposes on the parties responsible for maintenance of the railway vehicles construction of Maintenance Management System (MMS). The article focuses on the analysis of the legal requirements necessary to build the system according to the Commission Regulation, as well as presents the author's model of Maintenance Management System for the railway market.

1. WPROWADZENIE

Na początku lat 90. podjęto pierwsze starania mające na celu ujednoczenie europejskiego rynku kolejowego. Z inicjatywy Rady Wspólnot Europejskich wydano w 1991 roku Dyrektywę 1991/440 WE „w sprawie rozwoju kolei wspólnotowych”, której głównym zadaniem była liberalizacja rynku przewozów kolejowych w kontekście europejskim. Kolejne decyzje dotyczące rozwoju rynku biegły dwukanałowo i obejmowały:

- interoperacyjność,
- bezpieczeństwo.

Wzrost znaczenia interoperacyjności pojazdów kolejowych jest istotny ze względu na różnorodność rozwiązań technicznych w kolejnictwie. Interoperacyjność środków technicznych pozwoli na likwidację barier na kolejach Wspólnoty. W kontekście interoperacyjności, początkowo działania były podzielone między koleje dużych prędkości i kolej konwencjonalną. Dopiero Dyrektywa 2008/57/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 2008 r. „w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie” zebrała i uaktualniła te wymagania zgodnie z rozwojem naukowym Europy w XXI wieku [1].

Wymagania dla bezpieczeństwa kolei zostały zapisane w Dyrektywie 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 2004 r. „w sprawie bezpieczeństwa kolei”. Zawarto w niej wymóg budowy Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem, którego najważniejszym elementem jest ocena ryzyka, dla podmiotów działających na rynku, jak również wspólnotowe uznawanie dokumentów potwierdzających wdrożenie tych systemów (certyfikatów dla przewoźników i autoryzacji dla zarządców infrastruktury). W dokumencie tym ustanowiono również wymóg powstania w krajach członkowskich niezależnych organów odpowiedzialnych za badanie wypadków kolejowych. Dyrektywa 49 określa również drogę do ustalenia CST (Common Safety Targets – wspólnych celów bezpieczeństwa), czyli minimalnych wymagań dla systemu kolejowego. Wszystkie te działania mają na celu określenie wymagań, których przestrzegać muszą podmioty działające na zliberalizowanym wcześniej rynku. Ograniczy to liczbę podmiotów działających na rynku, ale wymusi dobre przygotowanie do tej działalności. Podmioty te będą spełniały wiele wymagań zawierających się pod pojęciami interoperacyjności i bezpieczeństwa dla podmiotów kolejowych [2].

Dla poprawnego zbudowania Systemu Zarządzania Utrzymaniem (MMS) niezbędna jest znajomość

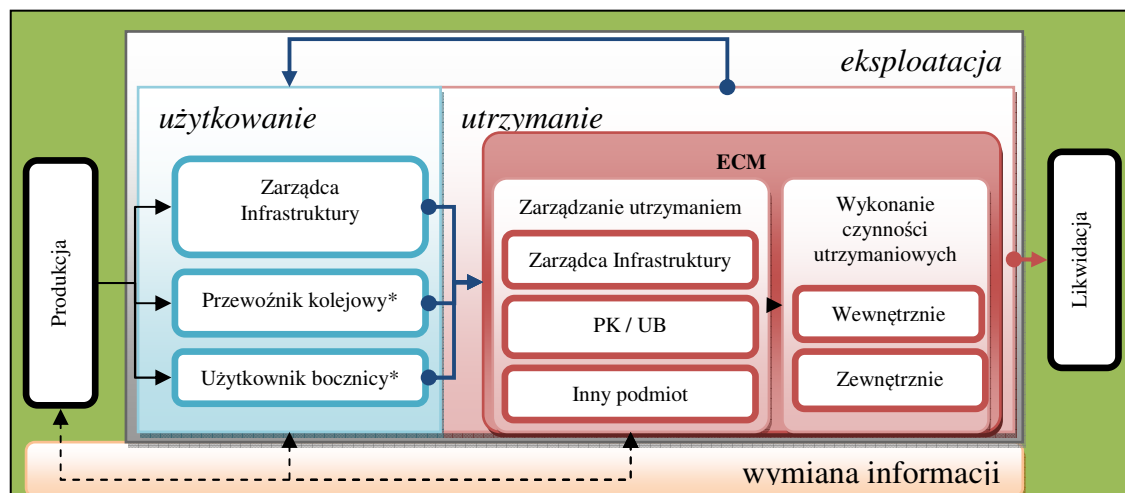
- niżej
- wymien
- ionych dokumentów (wnioski z tej analizy przedstawiono w dalszej części artykułu):
- DYREKTYWA 2004/49/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 95/18/WE w sprawie przyznawania licencji 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 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2008/57/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie;
 - 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), wprowadzająca Systemy Zarządzania Utrzymaniem pojazdów kolejowych;
 - ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 352/2009 z dnia 24 kwietnia 2009 r. w sprawie przyjęcia wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w zakresie wyceny i oceny ryzyka, której mowa w art. 6 ust. 3 lit. a) dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady;
 - 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 [3];
 - Norma PN-EN 50126 Zastosowania kolejowe – Specyfikacja niezawodności, dostępności, podatności utrzymaniowej i bezpieczeństwa;
 - IRIS – Międzynarodowy Standard Branży Kolejowej.

Opisując wymagania związane z zarządzaniem utrzymaniem pojazdów kolejowych, warto przytoczyć definicję cyklu życia pojazdu, która została zobrazowana na rysunku 1.

Cykl życia pojazdu oznacza okres, w którym produkt jest obecny na rynku.

Dzieli się on na trzy główne etapy:

- produkcja:
 - o projektowanie,
 - o wytwarzanie.
- eksploatacja:
 - o użytkowanie,
 - o utrzymanie (zarządzanie utrzymaniem oraz czynności utrzymaniowe).
- likwidacja:
 - o „wycofanie” z eksploatacji,
 - o recykling pojazdu.



Rys. 1. Cykl życia pojazdu kolejowego¹

Fig. 1. Life Cycle of a railway vehicle (LC)

Odpowiedzialność podmiotów rynku kolejowego za poszczególne etapy cyklu życia pojazdu kolejowego w kontekście bezpieczeństwa rozkłada się następująco:

1 ETAP PRODUKCJI.

Za bezpieczeństwo oraz odpowiednią jakość produktów odpowiedzialny jest producent. W tym celu dla branży kolejowej został opracowany dobrowolny standard IRIS (International Railway Industry Standard).

2 ETAP EKSPLOATACJI.

A. Za użytkowanie odpowiedzialni są przewoźnicy kolejowi i zarządcy infrastruktury, zgodnie z Dyrektywą 2004/49/WE.

B. Nowością wprowadzoną przez Dyrektywę 110/2008/WE jest podmiot odpowiedzialny za utrzymanie, który ponosi odpowiedzialność za to, że pojazd jest utrzymywany zgodnie z dokumentacją i będzie użytkowany w „stanie bezpiecznym”.

^{1*} Dyrektywa Bezpieczeństwa przewidywała dwie kategorie podmiotów IM (Infrastructure Managers – Zarządcy Infrastruktury) oraz RU (Railway Undertakings). Ten drugi typ w transpozycji do prawa krajowego został podzielony na przewoźników i użytkowników bocznych.

3 ETAP LIKWIDACJI.

Za „wycofanie” z eksploatacji i recykling pojazdów odpowiedzialność, zgodnie z Dyrektywą Bezpieczeństwa oraz systemami zarządzania bezpieczeństwem, biorą podmioty rynku kolejowego – Przewoźnicy Kolejowi (PK) i Zarządcy Infrastruktury (ZI). Czynności utrzymaniowe dla pojazdów kolejowych są wykonywane zgodnie z poniższym podziałem:

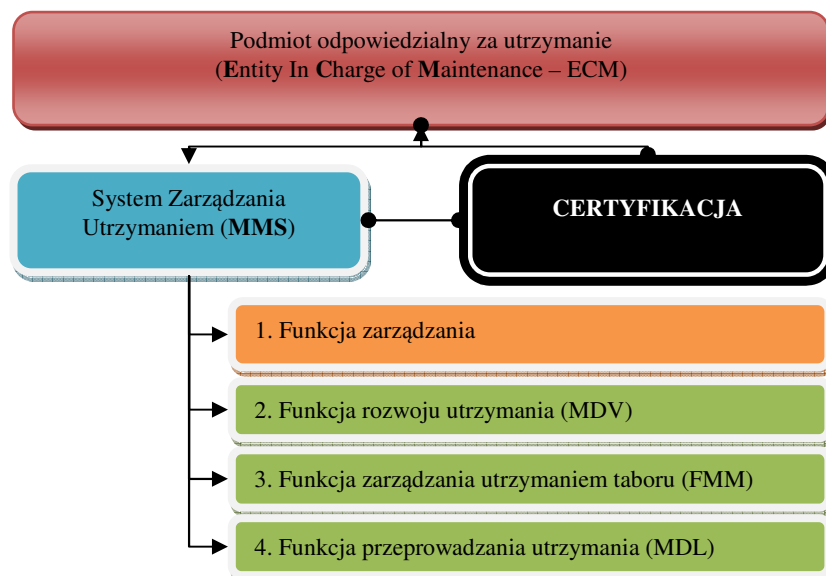
- wewnątrz – w Polsce najczęściej dla poziomów utrzymania od 1 do 3 przez działy/zakłady utrzymania podmiotów kolejowych (PK, ZI),
- zewnątrz – dla pozostałych poziomów (od 4 do 5); w Polsce czynności są wykonywane przez zakłady naprawcze taboru kolejowego.

2. IDENTYFIKACJA WYMAGAŃ PRAWNYCH I BRANŻOWYCH DLA SYSTEMU ZARZĄDZANIA UTRZYMANIEM (MMS)

Po przeprowadzeniu analizy dokumentów przedstawionych w pierwszym punkcie, zidentyfikowano następujące wymagania dotyczące Systemu Zarządzania Utrzymaniem (MMS) dla pojazdów kolejowych:

- I. System Zarządzania Utrzymaniem (MMS) dla podmiotu odpowiedzialnego za utrzymanie zapewnia bezpieczną eksploatację wagonu towarowego.
- II. System Zarządzania Utrzymaniem (MMS) spełnia szczegółowe wymagania załącznika III Rozporządzenia KE 445/2011.
- III. Ryzyko związane z systemami technicznymi, w przypadku których zachodzi wiarygodne prawdopodobieństwo katastroficznych konsekwencji w bezpośrednim wyniku awarii działania, nie musi być dalej redukowane, jeżeli częstotliwość takich awarii jest równa lub mniejsza niż 10^{-9} .
- IV. Podmiot odpowiedzialny za utrzymanie pojazdów kolejowych powinien zachować parametry RAMS, określone w fazie projektowania, o ile są one dostępne dla danego typu pojazdu.

Rozporządzenie KE 445/2011 określa cztery funkcje, które podmiot odpowiedzialny za utrzymanie (Entity in Charge of Maintenance – ECM) musi uwzględnić w swojej działalności, oraz mówi o tym, że o ile pierwszą funkcję musi pełnić samodzielnie, o tyle pozostałe mogą zostać zlecane innym podmiotom (np. wykonanie utrzymania zakładom naprawczym taboru kolejowego) – podział funkcji obrazuje rysunek 2.



Rys. 2. Funkcje Systemu Zarządzania Utrzymaniem dla ECM, na podstawie Rozporządzenia KE 445/2011

Fig. 2. Functions of Maintenance Management System for ECM under EC Regulation 445/2011

Podmioty, które będą wykonywały jedynie poszczególne funkcje, mogą się poddać dobrowolnej certyfikacji zgodnie z wymaganiami dla danej funkcji. Może to dotyczyć np. warsztatów utrzymaniowych, w tym m.in. zakładów naprawczych taboru kolejowego dla funkcji 4 – utrzymania pojazdów.

3. PODEJŚCIE SYSTEMOWE DO DZIAŁALNOŚCI PODMIOTU ODPOWIEDZIALNEGO ZA UTRZYMANIE (ECM)

Celem zbudowania funkcjonującego Systemu Zarządzania Utrzymaniem, w przedsiębiorstwie należy w pierwszej kolejności zidentyfikować procesy wykonywane przez dany podmiot.

Rozporządzenie KE 445/2011 określa procesy w zależności od funkcji systemu MMS:

1. FUNKCJA ZARZĄDZANIA

Leadership (LE) – Przywództwo;
 Risk Assessment (RA) – Ocena Ryzyka;
 Monitoring (MO) – Monitorowanie;
 Continuous Improvement (CI) – Ciągłe Doskonalenie;
 Structure and Responsibility (SR) – Struktura i Odpowiedzialności;

Competence Management (CM) – Zarządzanie Kompetencjami;
 Information (IN) – Zarządzanie Informacją;
 Documentation (DO) – Nadzór Nad Dokumentacją;
 Contracting Activities (CA) – Ocena Dostawców.

2. FUNKCJA ROZWOJU UTRZYMANIA (MDV – maintenance development)

MDV.1 Identyfikowanie i Zarządzanie Czynnościami Utrzymania;
 MDV.2 Procedury Zapewniając Zachowanie Interoperacyjności;
 MDV.3 Zarządzanie Zapleczem Technicznym;
 MDV.4 Przygotowanie Utrzymania;

MDV.5 Nadzór Nad Aktualnością Utrzymania;
 MDV.6 Elementy Zarządzania Kompetencjami;
 MDV.7 Elementy Zarządzania Dokumentacją.

3. FUNKCJA ZARZĄDZANIA UTRZYMANIEM TABORU (FMM – Fleet Maintenance Management)

FMM.1 Weryfikacja ECM;

FMM.2 Zarządzanie Zlecaniem Utrzymania;

FMM.3 Wysyłanie Pojazdów w Odpowiednim Czasie,

FMM.4 Wyłączanie Pojazdów z Eksploatacji;

FMM.5 Odbiory Pojazdów;

FMM.6 Wystawienie Dokumentacji po Odbiorze Pojazdu;

FMM.7 Elementy Zarządzania Kompetencjami;

FMM.8 FMM.9 Elementy Zarządzania Informacją;

FMM.10 – Elementy Zarządzania Dokumentacją.

4. FUNKCJA PRZEPROWADZANIA UTRZYMANIA (MDL – Maintenance Delivery)

MDL.1 Nadzór Nad DSU W Aspekcie Otrzymanych Zleceń,

MDL.2 Zarządzanie Czynnościami Utrzymania,

MDL.3 Identyfikacja Wymaganego Zaplecza Technicznego,

MDL.4 Nadzór Nad Narzędziami Do Pomiarów,

MDL.5 Zarządzanie Zapleczem Technicznym,

MDL.6 Zarządzanie Ryzykiem,

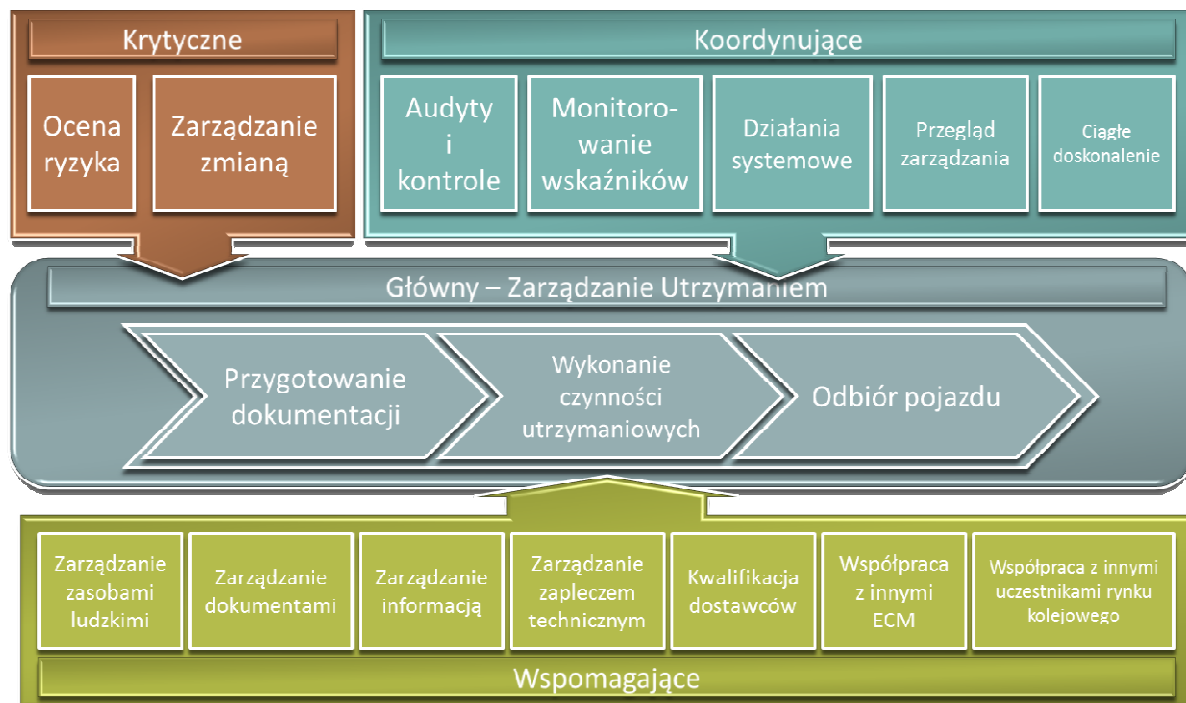
MDL.7 Zarządzanie Kompetencjami,

MDL.8 Elementy Zarządzania Informacją,

MDL.9 Elementy Zarządzania Dokumentacją.

Opierając się na ww. procesach oraz doświadczeniach wynikających z budowy i wdrożenia ponad 30 systemów zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym dla Polski, zbudowano poniższe mapy procesów – w zależności od funkcji MMS. Poniżej przedstawiono proponowane przez autorów wykazy procedur na podstawie zidentyfikowanych procesów.

3.1 FUNKCJA ZARZĄDZANIA



Rys. 3. Mapa Procesów dla ECM pełniącego funkcję zarządzania utrzymaniem

Fig. 3. Map Process for the ECM acting as a maintenance management

Wykaz procedur zgodnie z ww. mapą procesów.

Proces główny – Zarządzanie utrzymaniem:

MMS-01 – Nadzór nad adekwatną DSU

MMS-02 – Wykonanie czynności utrzymaniowych

MMS-03 – Odbiór pojazdu

Procesy krytyczne:

MMS-04 – Zarządzanie zmianą

MMS-05 – Ocena ryzyka zawodowego

MMS-06 – Ocena ryzyka procesu

utrzymania z wykorzystaniem metody FMEA

Procesy wspomagające:

MMS-07 – Zarządzanie personelem

MMS-08 – Zarządzanie zapleczem technicznym

MMS-09 – Nadzór nad dostawcami

MMS-10 – Zarządzanie dokumentami i zapisami

MMS-11 – Zarządzanie informacją

MMS-12 – Współpraca z innymi ECM

MMS-13 – Współpraca z innymi podmiotami rynku kolejowego

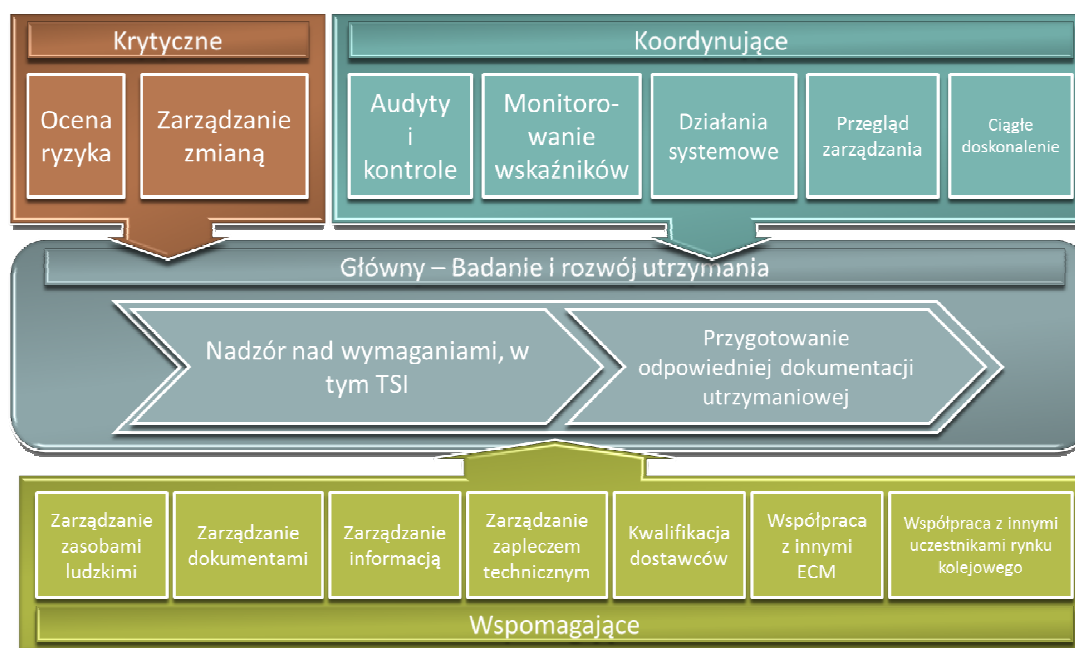
Procesy koordynujące:

MMS-14 – Audyty i kontrole

MMS-15 – Zarządzanie KPI

MMS-16 – Działania doskonalące

3.2 FUNKCJA ROZWOJU UTRZYMANIA (MDV – Maintenance Development)



Rys. 4. Mapa Procesów dla ECM pełniącego funkcję rozwoju utrzymania

Fig. 4. Map Process for the ECM conducting maintenance development function

Wykaz procedur zgodnie z ww. mapą procesów.

Proces główny – Badanie i rozwój utrzymania:

MMS-01 – Nadzór nad wymaganiami, w tym TSI

MMS-02 – Przygotowanie adekwatnej Dokumentacji Systemu Utrzymania

Procesy krytyczne:

MMS-03 – Zarządzanie zmianą

MMS-04 – Ocena ryzyka zawodowego

MMS-05 – Ocena ryzyka procesu utrzymania z wykorzystaniem metody FMEA

MMS-06 – Ocena ryzyka technicznego z wykorzystaniem metody RAMS

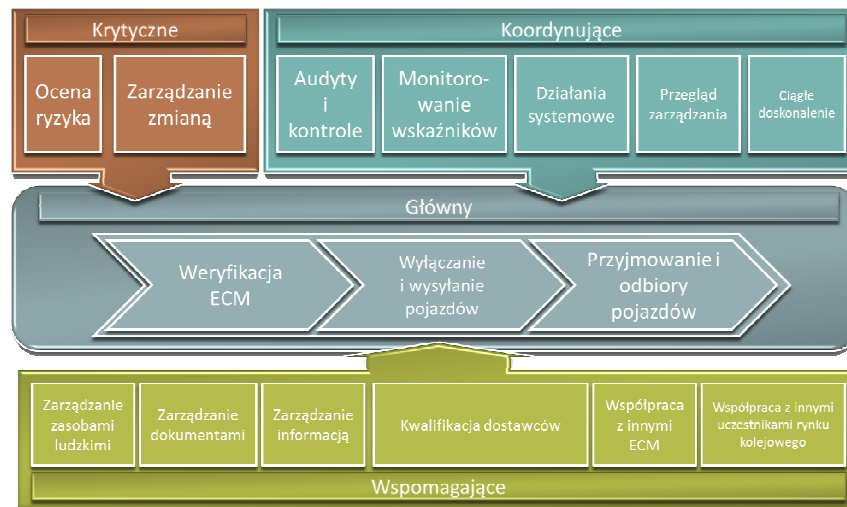
Procesy wspomagające:

Zgodnie z pierwszą funkcją

Procesy koordynujące:

Zgodnie z pierwszą funkcją

3.3 FUNKCJA ZARZĄDZANIA UTRZYMANIEM TABORU (FMM – Fleet Maintenance Management).



Rys. 5. Mapa Procesów dla ECM pełniącego funkcję zarządzania utrzymaniem taboru
Fig. 5. Map Process for the ECM conducting fleet maintenance management function

Wykaz procedur zgodnie z ww. mapą procesów.

Proces główny:

MMS – 01 Weryfikacja współpracujących ECM

MMS – 02 Wyłączanie pojazdów z użytkowania

MMS – 03 Przyjmowanie i odbiór pojazdów po wykonaniu czynności utrzymaniowych

Procesy krytyczne:

MMS – 04 Zarządzanie zmianą
MMS – 05 Ocena ryzyka zawodowego
MMS – 06 Ocena ryzyka procesu utrzymania z wykorzystaniem metody FMEA

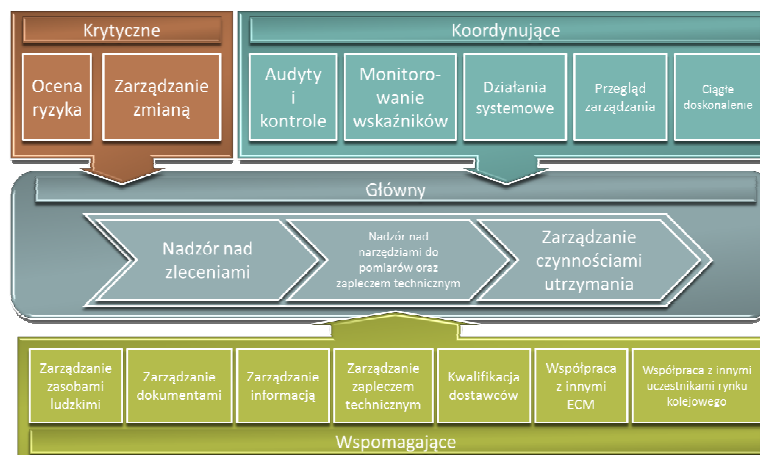
Proce Procesy wspomagające:

Zgodnie z pierwszą funkcją

Procesy koordynujące:

Zgodnie z pierwszą funkcją

3.4 FUNKCJA PRZEPROWADZANIA UTRZYMANIA (MDL – Maintenance Delivery).



Rys. 6. Mapa Procesów dla ECM pełniącego funkcję przeprowadzania utrzymania
Fig. 6. Map Process for the ECM conducting maintenance delivery function

Wykaz procedur zgodnie z ww. mapą procesów.

Proces główny:

MMS-01 – Nadzór nad zleceniami

MMS -02 – Nadzór nad narzędziami do

pomiarów oraz zapleczem technicznym

MMS -03 – Zarządzanie czynnościami
utrzymania**Procesy krytyczne:**

MMS -04 – Zarządzanie zmianą

MMS -05 – Ocena ryzyka zawodowego

MMS -06 – Ocena ryzyka procesu
utrzymania z wykorzystaniem metody
FMEAMMS -07 – Ocena ryzyka technicznego z
wykorzystaniem metody RAMS**Procesy wspomagające:**

Zgodnie z pierwszą funkcją

Procesy koordynujące:

Zgodnie z pierwszą funkcją

4. PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono aktualny stan prac nad budową modelu Systemu Zarządzania Utrzymaniem:

- aktualne wymagania prawne i branżowe,
- proponowane przez autorów mapy procesów dla systemu zarządzania utrzymaniem,
- procedury wymagane dla poszczególnych funkcji.

Do końca roku zostanie zakończony proces walidacji proponowanych modeli w największych firmach kolejowych w kraju.

Bibliografia

1. Sitarz M. (red.): Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem, Tom I Żółta Księga – Yellow Book. Wydawnictwo „Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego” Katowice 2009 r.
2. Sitarz M. (red.): Zintegrowany System Zarządzania Bezpieczeństwem, Tom II Teoria i Praktyka. Wydawnictwo „Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego” Katowice 2009 r.
3. 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.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Smalko