

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia wymagania techniczne

Spis treści

1. Przedmiot zamówienia
2. Zgodność konstrukcji lokomotyw z wymaganiami prawnymi
3. Wymagania zasadnicze.
4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.
5. Wymagania funkcjonalno-użytkowe.
6. Urządzenia rejestrujące
7. Wymagania ogólne dla systemu sterowania i diagnostyki lokomotywy
8. Wymagania eksploatacyjne.

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zakup 10 lokomotyw z napędem silnikiem spalinowym z przekładnią elektryczną do obsługi relacji międzyregionalnych w kategorii pociągów TLK wraz z usługą ich utrzymania technicznego poczynszu od dnia odbioru końcowego pierwszego z Pojazdów do momentu skierowania ostatniego z Pojazdów do momentu skierowania ostatniego z Pojazdów do planowej naprawy głównej silnika (silników) spalinowego Pojazdu momentu skierowania, nie krócej niż przez okres 12 lat i nie dłużej niż przez okres 16 lat, przy utrzymaniu współczynników gotowości i niezawodności taboru na poziomie określonym w § 38 Projektu umowy, które to usługi obejmują:

- 1) świadczenie usług utrzymania technicznego Pojazdów o zakresie spełniającym cztery pierwsze poziomy utrzymania pojazdów kolejowych (poziom 1, poziom 2, poziom 3, poziom 4) wg Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. Nr 212, poz. 1771 z późn. zm.) oraz zgodnie z Dokumentacją Utrzymania Technicznego,
- 2) świadczenie usług utrzymania nieplanowego, korekcyjnego,
- 3) czyszczenie Pojazdów.

Części niezbędne do wykonywania usług serwisowych oraz materiały eksploatacyjne poza paliwem zapewnia Wykonawca. Utrzymanie techniczne zespołów Pojazdów ma spełniać wymagania prawne obowiązujące na terenie RP, łącznie z wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa. Wykonawca ma także zapewnić certyfikację zakładu utrzymania taboru do obsługi zespołów z chwilą wejścia w życie wspólnych unijnych wymagań w tym zakresie zgodnych z dyrektywą 2008/110.

Linie na których będą eksploatowane lokomotywy będą wyposażone w różne systemy sterowania ruchem:

- system krajowy SHP.
- system ERTMS zarówno poziomu 1 jak i poziomu 2 (ale bez określenia daty rozpoczęcia eksploatacji tych systemów, w związku z tym wymaga się tylko przygotowania instalacji do zamontowania urządzeń pokładowych dla tego systemu w przyszłości).

Dopuszcza się następujące rozwiązania układu napędu lokomotywy:

- z jednym silnikiem spalinowym
- z dwoma lub więcej silnikami spalinowymi i automatycznym przełączaniem ich w zależności od zapotrzebowania na moc układu napędowego lokomotywy (z sekwencją sterowania ręcznym silnikami).

Moc silnika lub silników spalinowych lokomotywy powinna zawierać się w przedziale 2,2– 2,5 MW, a moc napędowa na kołach co najmniej 1,4 MW.

Zaplecze do utrzymania lokomotyw zapewnia Wykonawca usługi. Planowanie przeglądów i lokalizacja ich miejsca jest w zakresie ich wykonawcy. Relacje obsługiwane przez lokomotywy będą następujące:

- Ełk – Korsze,
- Ełk – Olecko – Suwałki,
- Rzeszów – Stalowa Wola - Zamość,
- Rzeszów – Jasło – Zagórz,
- Krzyż – Gorzów Wlkp.,
- Piła – Krzyż.



Rys. 1. Relacje pociągów obsługiwanych przez lokomotywy będące przedmiotem zamówienia.

Zasadnicze parametry techniczne i warunki eksploatacji lokomotyw ujęto w tabeli 1.

Tabela 1. Zasadnicze parametry techniczne i warunki eksploatacji lokomotyw

Lp.	Parametr	Wymaganie
1.	Przeznaczenie	Lokomotywa pasażerska
2.	Szerokość toru	1435 mm
3.	Skrajni	Skrajnia kinetyczna nie większa niż GA wg EN 15273-2
4.	Ilość osi lokomotywy	4, w układzie Bo'Bo'
5.	Całkowita maksymalna masa lokomotywy w pełni wyposażonej w paliwo, olej, wodę, piasek	≤ 80,0 [t] Zamawiający dopuszcza dostawę lokomotywy o masie do 84 ton jeżeli Wykonawca przed dostawą uzyska zgodę zarządcy infrastruktury dopuszczenia na sieci PKP PLK S.A dla linii kategorii VII-P i VII-M.
6.	Maksymalne pochylenie Podłużne	40‰
7.	Maksymalna prędkość eksploatacyjna	Nie mniejsza niż 140 km/h
8.	Projektowa kategoria bezpieczeństwa pożarowego	A, wg TSI SRT, eksploatacja w tunelach o długości do 5 km;

2. Zgodność konstrukcji lokomotyw z wymaganiami prawnymi

Konstrukcja i parametry lokomotyw muszą spełniać wymogi odpowiednich specyfikacji technicznych interoperacyjności (TSI), obowiązujących w dniu ogłoszenia przetargu oraz norm i przepisów wyszczególnionych w specyfikacjach TSI.

W zakresie wymagań nie objętych jednostronnymi specyfikacjami TSI obowiązują aktualne ogólne regulacje prawne, które spełniają wymagania zasadnicze zawarte w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej o interoperacyjności systemu kolei we Wspólnocie 2008/57/WE (Dz.U.UE.L.2008.191.1 z późn. zm.) i wymagania zasadnicze zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 2 maja 2012 r. w sprawie interoperacyjności systemu kolei (Dz.U.2012 pozycja 492 ze zm.) oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz.U.2005 pozycja 1444 ze zm.). W zagadnieniach otwartych w specyfikacjach TSI obowiązują krajowe regulacje w Obwieszczeniu Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego w sprawie właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych z dnia 25 stycznia 2013 r. lub rozwiązania zaproponowane przez Wykonawcę, które muszą być spełnione w zakresie niezbędnym do uzyskania uprawnień (dokumentów), wydanych przez Prezesa UTK, do eksploatacji Pojazdu na infrastrukturze kolejowej na terenie Polski. W przypadkach wątpliwych wykonawca jest zobowiązany do dokonywania pisemnych uzgodnień z Prezesem Urzędu Transportu Kolejowego

Tabela 2. Wykaz specyfikacji TSI mających zastosowanie do zespołów będących przedmiotem zamówienia

Nazwa specyfikacji	Przedmiot regulacji	Stan prawny
CR TSI LOC&PAS	pojazdy trakcyjne i wagony pasażerskie	przyjęta decyzją Komisji Europejskiej 2011/291, uzupełniona decyzją 2012/464 załącznik XI
CR TSI NOI	dopuszczalne poziomy emisji hałasu przez tabor kolejowy	przyjęta decyzją Komisji Europejskiej 2011/229, uzupełniona decyzją 2012/464 załącznik VIII
CR TSI CCS	sterowanie ruchem kolejowym	przyjęta decyzją Komisji Europejskiej 2012/88
TSI SRT	tunele kolejowe	przyjęta decyzją Komisji Europejskiej 2008/163, uzupełniona decyzją 2011/291 i 2012/464 załącznik II

3. Wymagania zasadnicze

3.1. Konstrukcja oraz części mechaniczne

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.1.1	Interfejsy mechaniczne	
3.1.1.1.	Sprzęg końcowy	Zgodnie z TSI LOC&PAS p. 4.2.2.2.3. Sprzęg ręczny, urządzenie ciągnikowe oraz układ sprzęgu śrubowego spełniające wymagania odnośnych części odpowiednio normy EN15551:2009 i EN15566:2009. Nie mniej niż 850 kN z wkładem elastomerowym wg UIC 520
3.1.1.1.1	Zdolność amortyzatora sprzęgu śrubowego do pochłaniania energii	min. 20 kJ
3.1.1.1.2	Zderzaki	Zgodne z TSI LOC&PAS; elastomerowe kat. C, o skoku 105 mm wg EN 15551:2009, Karty UIC 526-1 z tarczą wg UIC 527-1 typu wykonane w technologii „crash” (pochłaniający energię zderzenia).Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne z zderzakiem dopuszczonym do eksploatacji w Polsce.
3.1.1.1.3	Sprzęg centralny	Konstrukcja ostoji musi być przystosowana do jego zabudowy wg karty UIC 521
3.1.1.2.	Dostęp dla personelu do sprzęgania / rozsprzęgania	Zgodne z TSI LOC&PAS p. 4.2.2.2.5 i UM UUIC 521:1987
3.1.2	Wytrzymałość konstrukcji pojazdu	Zgodnie z TSI LOC&PAS p. 4.2.2.4.
3.1.3	Bezpieczeństwo bierne	Zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.2.5. Aby spełnić te wymogi funkcjonalne, lokomotywa powinna odpowiadać szczegółowym wymagom wymienionym w normie PN-EN15227:2008 odnoszącej się do projektowej kategorii odporności zderzeniowej C-I (jak w normie PN-EN15227:2008,

		sekcja 4, tabela 1), o ile poniżej nie określono inaczej. Należy brać pod uwagę następujące cztery referencyjne scenariusze zderzenia opisano w normie PN-EN15227:2008, sekcja 5, tabela 2: a) scenariusz 1: zderzenie czołowe dwóch jednakowych lokomotyw; b) scenariusz 2: zderzenie czołowe z wagonem towarowym; c) scenariusz 3: zderzenie lokomotywy z dużym pojazdem drogowym na przejeździe kolejowym; d) scenariusz 4: uderzenie lokomotywy w niską przeszkodę (np. w samochód na przejeździe kolejowym, w zwierzę, skałę itp.). Załącznik A do normy PN-EN15227:2008 nie ma zastosowania. Wymogi zawarte w normie PN-EN15227:2008, sekcja 6, należy stosować w odniesieniu do wyżej podanych referencyjnych scenariuszy kolizji. W celu ograniczenia skutków zderzenia z przeszkodą na torze czoła lokomotywy powinny być wyposażone w odchylacz przeszkód (zgarniacze torowe). Wymogi, które muszą spełniać odchylacze przeszkód (zgarniacze torowe) określono w normie PN-EN15227:2008 §5 tabela 3 i pkt. 6.
3.1.4	Podnoszenie na linach i podnoszenie podnośnikiem	Zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.2.6. Producent oznaczy na lokomotywie konstrukcyjne punkty podnoszenia. Konstrukcja powinna wytrzymać obciążenia określone w normie PN-EN 12663-1:2010 (pkt. 6.3.2 i 6.3.3).
3.1.5	Mocowanie urządzeń do konstrukcji pudła	Wymagania w zakresie mocowania urządzeń zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.2.7.
3.1.6	Cechy mechaniczne szkła (innego niż szyby czołowe)	Zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.2.9. Szkło, z którego wykonane są szyby (łącznie z lustrami), powinno być szkłem laminowanym lub hartowanym i zgodnym z UIC 564-1:1990, UIC 560:2002 (lub innymi równoważnymi w zakresie wymagań) dotyczącymi jakości i obszaru użytkowania, i tym samym ograniczać do minimum zagrożenie odniesienia obrażeń przez personel w przypadku stłuczenia się szkła.
3.1.7	Stany obciążenia i rozkład mas	Zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.2.10.

3.2. Oddziaływanie między pojazdem szynowym a torem i skrajnią

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.2.1.	Skrajnia	Zgodne z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.1 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12

		października 2005 r. w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. z dnia 28 października 2005 r.). Kinematyczny kontur odniesienia, wraz ze związanymi z nim zasadami powinien mieścić się w zarysie odniesienia nie większym niż GA (zgodnie z TSIIINF, pkt. 4.2.2).
3.2.2.	Nacisk na oś i naciski koła	
3.2.2.1.	Parametr: nacisk na oś	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.2.1. Maksymalna wartość nacisku dla żadnej z osi nie powinna przekroczyć 20,0 [t] przy normalnym obciążeniu użytkowym. Zamawiający dopuszcza nacisk koła do 21 ton jeżeli Wykonawca uzyska zgodę zarządcy infrastruktury na dopuszczenie na sieci dla linii kategorii VII-P i VII-M.
3.2.2.2.	Nacisk koła	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.2.2.
3.2.3.	Parametry taboru mające wpływ na systemy naziemne	
3.2.3.1.	Charakterystyki taboru dotyczące kompatybilności z systemami wykrywania pociągów	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.3.1.1
3.2.3.2.	Charakterystyki taboru dotyczące zgodności z systemami wykrywania pociągów w oparciu o obwody torowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.3.1.1
3.2.3.3.	Charakterystyki taboru dotyczące zgodności z systemami wykrywania taboru na podstawie liczników osi	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.3.1.2
3.2.3.4.	Charakterystyki taboru dotyczące zgodności z systemami wykrywania taboru z wykorzystaniem pętli	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.3.1.3
3.2.3.5.	Monitorowanie stanu łożysk osi	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.3.2
3.2.4.	Dynamiczne zachowanie taboru	
3.2.4.1.	Bezpieczeństwo przed wykolejeniem podczas jazdy po wichrowatym torze	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.1..
3.2.4.2.	Dynamiczne zachowanie podczas jazdy	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.2.
3.2.4.3.	Wartości dopuszczalne dla bezpieczeństwa podczas jazdy	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.2.1. iloraz siły prowadzących i siły nacisku koła na szynę koła $(Y/Q) \leq 0,8$.
3.2.4.4.	Wartości dopuszczalne dla obciążenia toru	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.2.2.
3.2.4.5.	Stożkowatość ekwiwalentna	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.3.

3.2.4.6.	Wartości projektowe dla profili nowych kół	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.3.1.
3.2.4.7.	Eksplatacyjne wartości stożkowatości ekwiwalentnej zestawu kołowego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.4.3.2.
3.2.5.	Układ biegowy	
3.2.5.1.	Projekt konstrukcyjny ramy wózka	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.5.1.
3.2.5.2.	Zestawy kołowe	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.5.2. o rezystancji co najwyżej 50 mΩ.
3.2.5.3.	Charakterystyka mechaniczna i geometryczna zestawów kołowych	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.5.2.1.
3.2.5.4.	Charakterystyka mechaniczna i geometryczna kół	Wg oferty Wykonawcy, wymagane koła kuto-walcowane bezobrzęczowe zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.5.2.2. Smarowanie obrzeży kół co najmniej na skrajnych osiach.
3.2.6.	Minimalny promień łuku	Minimalny promień łuku – 100 m.
3.2.7.	Zgarniacze szynowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.3.7.

3.3. Hamowanie

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.3.1.	Wymagania ogólne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.1. Pojazd powinien być wyposażony w hamulce: 1. Pneumatyczny samoczynny. Mechaniczne elementy wykonawcze – tarcze osadzone na zestawie kołowym. 2. Elektryczny dynamiczny z rozproszeniem energii na rezystorach. 3. Postojowy. Zespół przy stanie obciążenia „masa projektowa bez obciążenia użytkowego”, bez dostępnego zasilania oraz trwale nieruchoma na zboczu o nachyleniu 35‰, musi pozostawać unieruchomiona. 4. Lokomotywa powinna być wyposażona w system sterowania EP hamulca oraz możliwość jego mostkowania, oraz w system kontroli on-Line ciśnienia w cylindrach. 5. Wymagana rejestracja wykonanych prób hamulca w rejestratorze. 6. Komunikacja z rejestratorem zdarzeń po magistrali CAN lub MVB 7. Zabudowa klocków czyszczących – zalecenie

		(wymaganie nieobowiązkowe).
3.3.2.	Główne wymagania funkcjonalne i wymagania bezpieczeństwa	
3.3.2.1.	Wymagania funkcjonalne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.2.1.
3.3.2.2.	Wymagania bezpieczeństwa	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.2.2.
3.3.3.	Typ układu hamulcowego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.3. Lokomotywa powinna być wyposażona w układ hamulcowy z przewodem hamulcowym zgodnym z układem hamulcowym UIC. W tym celu zasady, które należy stosować określono w UIC 540:2006.
3.3.4.	Kontrola hamowania	
3.3.4.1.	Kontrola hamowania nagłego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.4.1.
3.3.4.2.	Kontrola hamowania służbowego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.4.2.
3.3.4.3.	Kontrola hamowania bezpośredniego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.4.3.
3.3.4.4.	Kontrola hamowania dynamicznego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.4.4.
3.3.4.5.	Kontrola hamowania postojowego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.4.5.
3.3.5.	Skuteczność hamowania	
3.3.5.1.	Wymagania ogólne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.5.1.
3.3.5.2.	Hamowanie nagłe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.5.2.
3.3.5.3.	Hamowanie służbowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.5.3.
3.3.5.4.	Obliczenia dotyczące pojemności cieplnej	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.5.4.
3.3.5.5.	Hamulec postojowy	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.5.5.
3.3.6.	Profil przyczepności koła – zabezpieczenie przed poślizgiem kół	
3.3.6.1.	Ograniczenie profilu przyczepności koła	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.6.1.
3.3.6.2.	Zabezpieczenie przeciwoślizgowe kół	Lokomotywa musi być wyposażona w system zabezpieczenia przed poślizgiem kół zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.6.1.
3.3.7.	Hamulec dynamiczny	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.7.
3.3.8.	Wskazanie stanu hamowania i awarii	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.9
3.3.9.	Wymagania dla hamulców	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.4.10

	do celów ratunkowych	
--	-----------------------------	--

3.4. Warunki środowiskowe

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.4.1.	Warunki środowiskowe	
3.4.1.1.	Wysokość nad poziomem morza	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.6.1.1 Wysokość nrm co najmniej 1200 m.
3.4.1.2.	Temperatura	1. Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.2 Temperatura otoczenia wymagana co najmniej w przedziale od -30°C do +40°C. 2. Urządzenia elektroniczne: przedział co najmniej -25°C do +70°C; wg PN-EN-50155, IEC-TC9/571-1,2,3, PN-EN 50125-1, PN-EN 50121-2 i PN-EN 61373.
3.4.1.3.	Wilgotność powietrza	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.3 Względna wilgotność powietrza otoczenia max 90% przy 20°C, średnia roczna wynosi 75%.
3.4.1.4.	Deszcz	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.4. i 50125-1:1999, pkt 4.6.
3.4.1.5.	Śnieg, lód i grad	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.5 i 50125-1:1999, pkt 4.7. Lokomotywa powinna mieć zapewnione dodatkowe możliwości zgarniacza torowego, aby usuwał śnieg, zgodnie z trudniejszymi warunkami związanymi z wystąpieniem śniegu, lodu i gradu, wyszczególnionymi w pkt 4.2.6.1.5.
3.4.1.5.1.	Praca w trudnych warunkach zimowych	Pojazdy powinny być wyposażone w piasecznice pod koła skrajne oraz zbiorniki piasku osadzone na ramie wózka lub pudła z możliwością napełniania ręcznego piaskiem z poziomu główki szyny. Łączna pojemność zbiorników nie mniejsza niż 160 litrów
3.4.1.6.	Promieniowanie słoneczne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.6 i 50125-1:1999, pkt 4.8.
3.4.1.7.	Odporność na zanieczyszczenia	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS 4.2.6.1.7.

3.5. Światła zewnętrzne oraz dźwiękowe i wizualne urządzenia ostrzegawcze

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.5.1.	Światła zewnętrzne	
3.5.1.1.	Światła czołowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.1.1 z wypełnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra

		Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji § 105 (Dz. U. Nr 172, poz. 1444, z 2006 r. z późn. zmianami). Reflektory LED lub halogenowe, zgodne z PN-EN 13272:2012 i PN-K – 88200:2002 - 2 szt. poniżej okna kabiny z lewej i prawej strony na ścianie czołowej; 1 szt. umieszczona w osi pojazdu nad linią wyznaczoną przez reflektory dolne; działanie i własności fotometryczne zgodne z kartą UIC 534 umożliwiające łatwą wymianę zużytych źródeł światła z wnętrza lub z zewnątrz pojazdu.
3.5.1.2.	Światła sygnałowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.1.2 z wypełnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji § 105 (Dz. U. Nr 172, poz. 1444, z 2006 r. z późn. zmianami).
3.5.1.3.	Światła końca pociągu	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.1.3 z wypełnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji § 105 (Dz. U. Nr 172, poz. 1444, z 2006 r. z późn. zmianami). 2 sztuki typu LED lub światła typu halogenowego zgodnie z PN-K – 88200:2002 i kartą UIC 651; działanie i własności fotometryczne zgodne z kartą UIC 880, dostępne z wnętrza lub z zewnątrz zespołu umożliwiające łatwą wymianę zużytych źródeł światła. Wymagana możliwość mocowania przenośnych sygnałów końca pociągu i flag
3.5.1.4.	Sterowanie światłami	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.1.3 z wypełnieniem wymagań Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji § 105 (Dz. U. Nr 172, poz. 1444, z 2006 r. z późn. zmianami).
	Wizualizacja układu świateł	Zamawiający wymaga zainstalowania na ekranie DMI wizualizacji stanu włączenia świateł. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne (np. informacja przy przełączniku).
	Sygnał dźwiękowy (akustyczne urządzenie ostrzegawcze)	
	Wymagania ogólne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.2 i PN-EN 15153-2:2007, UIC 644
	Poziomy dźwięku urządzenia ostrzegawczego	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.2 PN-EN 15153-2:2007, UIC 644.
	Zabezpieczenie	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.2 i UIC

		644
	Sterowanie sygnałem dźwiękowym	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.7.2 i UIC 644, uruchamianie ręczne i nożne.

3.6. Urządzenia trakcyjne i elektryczne

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.6.1.	Wymagania (osiągi) trakcyjne	Lokomotywa powinna być zdolna do prowadzenia pociągu pasażerskiego w pracy ciągłej: a) masie 350 [t] na profilu 0‰ z prędkością 140 km/h, b) masie 430 [t] na profilu 3‰ z prędkością 120 km/h, c) masie 650 [t] na profilu 6‰ z prędkością 80 km/h. d) o masie 430 [t] na profilu 3‰ i zasilaniu urządzeń pociągu (P = 400 [kW]) z prędkością 80 km/h.
3.6.2.	Ochrona przed zagrożeniami elektrycznymi	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.8.4.

3.7. Kabina maszynisty i interfejs maszynista/pojazd

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.7.1.	Kabina maszynisty	
3.7.1.1.	Wymagania ogólne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1 oraz UIC 651 i UIC 612. Pojazd powinien być wyposażony w dwie kabiny dla maszynistów na obu jego końcach. Kabiny maszynistów powinny być zaprojektowane w sposób umożliwiający obsługę jednoosobową. Kabiny powinny być wyposażone w fotel dla maszynisty oraz siedzenie pomocnicze (zgodne z TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.5) przeznaczone dla ewentualnego towarzyszącego członka załogi np. pomocnika maszynisty, osoby odbywającej zapoznanie szlaku. Umiejscowienie siedzenia pomocniczego powinno zapewniać widoczność do przodu (zgodne z TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.3.1) bez względu na warunki atmosferyczne (zgodne z TSI LOC&PAS p. 4.2.9.2.3) oraz umożliwiać nieskrępowany dostęp do manipulatora dźwiękowego urządzenia ostrzegającego (syreny), radiostopu, obsługę hamulca bezpieczeństwa i obserwację prędkości rzeczywistej pociągu. Pulpit maszynisty powinien być zabudowany zgodnie z TSI LOC&PAS; zastosowanie ma karta UIC 651 i Załącznik nr 2 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy

		(Dz. U. Nr 217 poz. 1833 z późn. zmianami). Maksymalny dopuszczalny hałas w kabinie wg TSI NOI.
3.7.2.	Wsiadanie i wysiadanie	
3.7.2.1.	Wsiadanie i wysiadanie w warunkach eksploatacyjnych	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.2.1 i UIC 651.
3.7.2.2.	Wyjście bezpieczeństwa z kabiny maszynisty	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.2.1 i UIC 651.
3.7.2.3.	Widoczność na zewnątrz	
3.7.2.3.1	Widoczność do przodu	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.3.1 i UIC 651.
3.7.2.3.2	Widoczność do tyłu i na boki	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.3.2 i UIC 651. Z każdego boku kabiny powinno być okno otwierane, przez które można bezpośrednio rozmawiać i podawać dokumenty. Wymagane są lusterka wsteczne lub kamera. W przypadku zainstalowania lusterek wstecznych wymaga się, aby lusterka były podgrzewane elektrycznie, składane automatycznie w kabinach nieużywanych, w kabinach czynnych składane przy prędkości powyżej 5 km/h.
3.7.2.3.3	Układ wnętrza	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.4 i UIC 651. Gniazdka elektryczne odbiorcze w kabinie 230-240 V, 50 Hz, albo 1x230 V, 60 Hz, nie mniej niż 2,5 kVA dla każdego gniazdka.
3.7.2.3.4	Fotel maszynisty	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.5 i UIC 651.
3.7.2.3.5	Pulpit maszynisty – ergonomia	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.6 i UIC 651, UIC 612.
3.7.2.3.6	Klimatyzacja i jakość powietrza	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.7. Wymagana integracja ogrzewania nawiewnego z klimatyzacją.
3.7.2.3.7	Oświetlenie wewnętrzne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.1.8 i UIC 651 z regulacją natężenie w granicach 0 – 150 lx.
3.7.3.	Szyba czołowa	
3.7.3.1.	Właściwości mechaniczne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.2.1.
3.7.3.2.	Właściwości optyczne	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.2.2.
3.7.3.3.	Wypożenie	Wg oferty Wykonawcy, zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.2.3. Okno wyposażone w spryskiwacz i wycieraczki z regulacją prędkości oraz element grzejny wg UIC 651.
3.7.4.	Interfejs maszynista / pojazd	
3.7.4.1.	Funkcja kontroli czujności maszynisty	Czuwak aktywny zgodny z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.3.1, wg karty UIC 641 i PN-K-88177:1998.
3.7.4.2.	Pomiar prędkości	Lokomotywa powinna być wyposażony w system pomiaru i rejestracji prędkości z wizualizacją w obu

		kabinach zgodny z wymaganiami TSI CCS:2012.
3.7.4.3.	Wyświetlacz i monitory w kabinie maszynisty	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.3.3 i UIC 612 (seria), zgodnie funkcjami ERTMS i TSI CCS. Lokomotywa powinna być wyposażona (w każdej kabinie) w dedykowane terminale rozkładu jazdy w wersji z wyświetlaczem dotykowym, zgodnie z wymaganiami UIC.
3.7.4.4.	Manipulatory i wyświetlacze	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.3.4 i UIC 612 (seria), zgodnie funkcjami ERTMS i TSI CCS.
3.7.4.5.	Oznakowanie	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.3.5 i UIC 612 (seria).
3.7.5.	Narzędzia pokładowe i sprzęt przenośny	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.4.
3.7.6.	Skrytki do użytku personelu	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.9.5.
3.7.7.	Inne wyposażenie	Wymagana urządzenie dla podgrzewania i schładzania posiłków i napojów, pojemniki na odpady, apteczka, gaśnice ręczne.

3.8. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe i ewakuacja

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.8.1.	Wymagania ogólne i klasyfikacja	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.10.1. Projektowa kategoria pożarowa A wg TSI SRT
3.8.2.	Wymagania materiałowe	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.10.2.
3.8.3.	Środki specjalne dotyczące płynów łatwopalnych	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.10.3.
3.8.4.	Urządzenia przeciwpożarowe	
3.8.4.1.	Instalacja sygnalizacyjna	Obligatoryjnie; instalacja z funkcjonalnością sygnalizacji w systemie trakcji wielokrotnej
3.8.4.2.	Stałe urządzenia gaśnicze	Wymagana zabudowa stałego urządzenia gaśniczego (bez związków halonu). Typ i rozwiązania techniczne urządzeń wg oferty Wykonawcy, uruchamiane ręcznie z zewnątrz i wewnątrz kabiny

3.9. Obsługa

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.9.1.	Zewnętrzne czyszczenie lokomotyw	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.2. Instrukcja czyszczenia wg oferty Wykonawcy.
3.9.2.	Specjalne wymagania dotyczące postoju lokomotyw	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.6. Wymagana możliwość ładowania akumulatorów oraz zasilania urządzeń pomocniczych podczas postoju pojazdów z sieci 3x400 V lub 1x230V, w tym urządzeń do mechanicznego czyszczenia kabiny i przedziałów

		maszynowych lokomotywy
3.9.3.	Urządzenia do tankowania paliwa	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.7 i UIC 627-2:1980.

3.10. Dokumentacja wymagana do celów eksploatacji i utrzymania

Pkt.	Nazwa	Wymagania
3.10.1.	Dokumentacja ogólna	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.12.2 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.10.2005 w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. nr 212 poz. 1771 z póź. zm.)
3.10.2.	Dokumentacja dotycząca utrzymania	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.12.3 2 i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.10.2005 w sprawie ogólnych warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych (Dz. U. nr 212 poz. 1771 z póź. zm.)
3.10.2.1.	Akta uzasadnienia projektu utrzymania	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.12.3.1.
3.10.2.2.	Opis utrzymania	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.12.3.1
3.10.3.	Dokumentacja eksploatacyjna	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.4.
3.10.4.	Schemat podnoszenia i instrukcje	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.5.
3.10.5.	Opisy dotyczące działań ratowniczych	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.11.6.

4. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

Pkt.	Nazwa	Wymagania
4.1.	ETCS/ERTMS.	Pojazdy należy przystosować do montażu urządzeń pokładowych ERTMS poziom 2. Wykonawca przygotowuje miejsce na montaż urządzeń oraz doprowadzi do niego okablowanie dla dostarczenia odpowiednich sygnałów sterowniczych z obwodów sterowania Pojazdem. Zamawiający dopuszcza wyposażenie pojazdu w system ETCS/ERTMS poziom 2.
4.2.	SHP, radiostop i łączność radiowa.	Lokomotywy należy wyposażyć w pokładowe komponenty polskich systemów łączności radiowej i bezpiecznej Kontroli jazdy, opisane w załączniku B do TSI odnoszącej się do podsystemu sterowania ruchem kolejowym transeuropejskiego systemu kolei konwencjonalnych, przyjętej decyzją komisji nr 2006/679/WE z dnia 28 marca 2006 r. (Dz. U. L 284 z 16.10.2006), tzn.: - Samoczynne Hamowanie Pociągu system SHP (opisany w

		części 2, 10. system) - System radiowy PKP (opisany w części 1,19. system) System musi posiadać funkcję radio-stop. Wykonawca dostarczy identyfikatory serwisowe, jeżeli są wymagane, w ilości uzgodnionej osobnym trybem.
4.3.	Czuwak aktywny	Wg karty UIC 641 i PN-K-88177:1998. lokomotywa musi posiadać 2 kanały wylotowe hamowania awaryjnego od urządzeń zabezpieczenia ruchu pociągu tj. jeden dla SHP, CA, drugi dla RS (obligatoryjne wg wymagań krajowych)

5. Wymagania funkcjonalno-użytkowe

Pkt.	Nazwa	Wymagania
5.1.	Ilość silników spalinowych, typ i moc silnika	Wg oferty Wykonawcy. Moc znamionowa silnika/silników spalinowych powinna zawierać się w przedziale 2,2 – 2,5 MW dla zapewnienia mocy na poziomie 400 n.p.m.: a) jednostkowe zużycie paliwa przy mocy znamionowej nie więcej niż 225 g/kWh zużycie oleju na mocy znamionowej nie więcej niż 0,2% zużycia paliwa b) Silnik/silniki powinny spełniać wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń wg etapu IIIb (Rozp. Ministra Gospodarki i Pracy z 19 sierpnia 2005 r. w sprawie zbliżenia do ustawodawstwa Państw Członkowskich odnoszących się do środków dotyczących ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z silników spalinowych montowanych w maszynach samojedznych nieporuszających się po drogach z późn. zmianami). W przypadku zastosowania rozwiązania z więcej niż jednym silnikiem wymagane jest takie sterowanie sekwencją załączeń silników aby uzyskać minimum zużycia paliwa oraz aby silniki były eksploatowane w sposób równomierny
5.1.1	Rozruch silnika	Rozruch silnika wg oferty Wykonawcy. Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozrusznika silnika zasilanego z super kondensatorów dużej mocy (UltraCaps). Zamawiający wymaga zabudowy skrzynki z zaciskami do rozruchu silnika z zewnętrznego źródła
5.2.	Rodzaj przekładani	Elektryczna
5.3	Prądnica główna	asynchroniczna prądu przemiennego, bezszczotkowa, moc odpowiednio do mocy silnika spalinowego przeznaczonej

		na cele trakcyjne (praca S1); klasa izolacji minimum H; o możliwie największej wartości prądu maksymalnego w stosunku do prądu ciągłego.
5.3.	Silnik trakcyjny	asynchroniczny prądu przemiennego, bezszczotkowy, moc odpowiednio do mocy silnika spalinowego przeznaczonej na cele trakcyjne (praca S1); klasa izolacji minimum H; o możliwie największej wartości prądu maksymalnego w stosunku do prądu ciągłego Zamawiający dopuszcza zastosowanie silnika synchronicznego w technologii PMSM
5.4.	Moc hamowania elektrodynamicznego	Odpowiednia do wartości mocy na kołach i cyklu obciążenia.
5.5.	Zasilanie pociągu w energię elektryczną	Wymagana moc dla zasilania pociągu co najmniej 400 kW. Napięcie wyjściowe do zasilania pociągu DC 3 kV, według karty UIC 552. Sposób rozwiązania przetwarzania dla potrzeb tego zasilania wg oferty Wykonawcy. Zalecane rozwiązanie z przetwornicą statyczną.
5.6.	Sprężarka	Sprężarka śrubowa typ wg oferty Wykonawcy. Wymagana minimalna łączna wydajność 2,4 m ³ /min. Ciśnienie zasilania (robocze) 0,85-0,95 MPa. Napęd silnikiem AC 3x400 V, 50 Hz lub 3x480 V, 60Hz. Zbiorniki powietrza o łącznej pojemności min. 800 l. Zamawiający dopuszcza zastosowanie dwóch sprężarek oraz sprężarek tłokowych bezolejowych.
5.7.	Bateria akumulatorów	Napięcie znamionowe obwodów pomocniczych wg oferty Wykonawcy. Zabudowa akumulatorów zasadowych - akumulatory zasadowe o budowie włóknistej lub w technologii spiekanej, albo ołowiane z włóknem szklanym nasączonym elektrolitem wymagana pojemność baterii będzie musiała wynikać z obliczonego bilansu mocy + 20%, żywotności min 15 lat, mały spadek pojemności przy niskich temperaturach, powinien zapewniać bezawaryjną pracę w temperaturze – 30°C ÷ +50 °C i zapewniać odporność na korozję, wstrząsy i wibracje. Zamawiający wymaga monitorowania i diagnostyki napięcia i prądu ładowania oraz temperatury.
5.8.	Komunikacja z pociągiem	Na czołach lokomotywy należy zabudować złącza: a) wg UIC 558; b) wg UIC 541-5; Zapewnić interfejs do sterowania drzwiami zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.5.6.
5.9.	System komunikacji głosowej	Zgodnie z wymaganiami TSI LOC&PAS p. 4.2.5.2.
5.10.	Informacje dla pasażerów	Lokomotywa powinna być wyposażona w czołowe tablice informacyjne do komunikowania podróżnych o prowadzonym pociągu.
5.11.	Układ pomiaru ilości i zużycia paliwa i zbiornik paliwa.	Zabudowa układów pomiaru ilości paliwa na lokomotywie i zużycia paliwa.

		System zintegrowany z obecnie stosowanym systemem monitorowania zużycia paliwa u Zamawiającego (dokumentacja dostępna u zamawiającego) lub równoważny wg oferty Wykonawcy.
5.12.	Podgrzewacz cieczy chłodzącej	Zabudowa podgrzewacza układu chłodzenia silnika spalinowego z funkcją ogrzewania kabiny maszynisty lub rozwiązanie równoważne wg oferty Wykonawcy. Podgrzewacz powinien zapewnić możliwość podgrzania silnika od temperatury otoczenia -30°C do +40°C w czasie nie dłuższym niż 3 godziny. Moc wystarczająca, aby spełnić wymaganie określone powyżej.
5.13.	Pojemność zbiornika na paliwo	Nie mniej niż 3500 litrów
5.14.	Zabezpieczenie zbiornika	Zbiornik musi być wyposażony w zawór odpowietrzający z zabezpieczeniem przed wyciekiem paliwa w przypadku wykolejenia.
5.15.	Kolorystyka zewnętrzna i wewnętrzna	Kolorystyka pojazdu winna być zgodna z wzorem i barwami określonymi przez Zamawiającego w ust. 9.2 niniejszego dokumentu. Kolorystyka (pomalowanie) wnętrza pudła, ostojnicy i wózków wg oferty Wykonawcy
5.16.	Materiały wyposażenia wnętrza	Materiały wyposażenia wnętrza powinny być odporne na zabrudzenia, a ich właściwości powinny pozwalać na szybkie, łatwe i skuteczne czyszczenie. Zastosowane materiały na przejścia i podłogę kabiny powinny wykazywać własności antypoślizgowe.
5.17.	Czyszczenie zewnętrzne	Odporność powłoki lakierowej na działanie roztworów środków myjących: – NaOH - stężenie 2%, – H₂SO₄ - stężenie 3%, – C H₃COOH - stężenie 5%, – środek myjący o ph < 9. – koncentracji woda środek czyszczący 1:1; – ciśnienia ≤ 10 bar, – temperatura 0-25 °C

6. Urządzenia rejestrujące

6.1. Pomiar prędkości i drogi

Pkt.	Nazwa	Wymagania
6.1.1.	Wymagania ogólne	Lokomotywa musi być wyposażona w zintegrowany system realizujący funkcje pomiaru prędkości i drogi oraz pomiaru i rejestracji parametrów przejazdu; dane te powinny być wyświetlane w obydwu kabinach pojazdu. Urządzenie powinno być wykonane z wykorzystaniem techniki cyfrowej i realizować następujące funkcje: a) pomiaru, z dokładnością ± 1 km/h prędkości

		chwilowej Pojazdu w całym zakresie pomiarowym oraz przebytej drogi całkowitej z dokładnością nie mniejszą niż 10 m na 1000 m przebytej drogi, przy poprawnie wprowadzonych danych związanych ze sposobem pomiaru prędkości i drogi (np. średnicach kół i przy pominięciu ich poślizgu), b) prezentacji pomiaru prędkości chwilowej i drogi na wyświetlaczach na pulpitych w kabinach maszynisty, c) przekazywania prędkości chwilowej i drogi całkowitej do rejestratora zdarzeń
6.1.2.	Pomiar prędkości i drogi	1. Pomiar prędkości Pojazdu powinien odbywać się na podstawie obrotu kół za pomocą czujników umieszczonych na dwóch osiach pojazdu lub poprzez nadajnik dwukanałowy na jednej osi. 2. Prędkość powinna być obliczana na podstawie danych pochodzących z dwóch źródeł (np. na podstawie danych z dwóch osi) które mają być porównywane; prędkość większa ma być przyjmowana jako wynik pomiaru; gdy różnica między prędkościami będzie $\geq 3\%$ przez okres 10 s, na pulpicie maszynisty powinna być sygnalizowana awaria. 3. Pomiar i prezentacja prędkości Pojazdu ma być wyświetlana nie rzadziej niż 2 razy na sekundę, z opóźnieniem pomiędzy pomiarem a wyświetlaniem na pulpicie nie większym niż 0.5 s. 4. Rozdzielczość prędkości rejestrowanej 1 km/h (raster stempla prędkości). 5. Wyświetlanie prędkości, na obu pulpitych, może się odbywać w formie cyfrowej lub ze wskazaniem analogowym. W przypadku wyświetlania prędkości na centralnym wskaźniku analogowym, prędkość w formie cyfrowej musi być wskazywana na DMI. 6. Pomiar drogi ma wykorzystywać te same czujniki co system pomiaru prędkości; zakres wskazań ma być nie mniejszy niż siedmiocyfrowy.

6.2. System rejestracji parametrów jazdy

Pkt.	Nazwa	Wymagania
6.2.1.	Wymagania ogólne	1. Lokomotywa musi być wyposażona w zintegrowany system Funkcje systemu: a) zbieranie materiału dowodowego do analizy zdarzeń wynikających z pracy maszynisty i funkcjonowania pociągu, b) wspomaganie wykrywania i określania przyczyn awarii. 2. System powinien być wykonany w technice cyfrowej

		i ma realizować ponadto następujące zadania: a) rejestrację 100% czasu pracy Pojazdu przy możliwości rejestracji nie mniej niż 1000 godzin pracy pojazdu bez konieczności ingerencji w system przez osoby obsługujące, b) posiadać automatyczną synchronizację daty i czasu rzeczywistego zapewniającą rozdzielczość 1 s i błąd nie większy niż 1 s na tydzień, z uwzględnieniem zmiany czasu na letni i zimowy, c) rejestrować dane o położeniu geograficznym, d) rejestrować sygnał zwolnienia blokady drzwi, e) rejestrować dane o przebytej drodze i udostępniać je dla innych systemów pociągu poprzez, magistralę CAN lub MVB zapewnić identyfikację numeru pojazdu i pociągu oraz identyfikację maszynisty. 3. Rejestrator jest źródłem czasu i pozycji geograficznej dla innych pokładowych pojazdu: zalecenie - wymaganie nieobowiązkowe.
6.2.2.	Dane wprowadzane i rejestrowane	1. Powinien umożliwiać wprowadzanie przez obsługę danych: a) danych maszynisty, b) danych o pociągu, c) drogi całkowitej: dane serwisowe chronione hasłem dostępu lub w sposób równoważny, d) danych związanych pomiarem prędkości i drogi (np. średnicy kół, na których zainstalowane są czujniki prędkości). 2. Dane rejestrowane przez system muszą zawierać przynajmniej informacje o: a) parametrach jazdy (prędkość jazdy, prędkość zadana itp.), b) czynnościach maszynisty, w tym użycie wszystkich istotnych manipulatorów mających związek z prowadzeniem Pojazdu, dostępnych na magistrali CAN. c) danych dochodzących do pociągu z systemu kontroli ruchu, d) pracy systemu napędowego, e) pracy układu pneumatycznego i hamulcowego (ciśnienia: ciśnienie w przewodzie zasilającym, w przewodzie hamulcowym oraz w wybranych cylindrach hamulcowych), f) pracy układu elektrycznego (pracy obwodów pomocniczych, napięcia baterii itp.) 3. Szczegółowy wykaz rejestrowanych danych podlega uzgodnienia z Zamawiającym. 4. Droga powinna być zapamiętywana trwale po wyłączeniu zasilania.

6.2.3.	Informacje dostępne na pulpitych maszynisty	Na pulpitych maszynisty muszą być wyświetlane następujące informacje: a) czas lokalny (godzina, minuta, sekunda), b) droga (wyświetlana on-line i w sposób jednoznaczny na terminalu DMI), c) numer maszynisty prowadzącego Pojazd, d) przybliżona wielkość wolnego miejsca do zapisu danych (podana w godzinach rejestracji w godzinach lub procentach), e) komunikaty statusie (urządzenie gotowe do pracy, itp.) oraz błędach i uszkodzeniach.
6.2.4.	Kontrola systemu	1. System musi posiadać funkcję samokontroli wykrywającą jego ewentualne niesprawności, w tym z modułu pomiaru prędkości i drogi 2. Informacja o stanie urządzenia musi być dostępna na pulpicie maszynisty.
6.2.5.	Zasilanie systemu	Zasilanie systemu poprzez indywidualny bezpiecznik w stanach awaryjnych (akumulatory) jak i podczas normalnej pracy z stabilnego źródła zasilania.
6.2.6.	Oprogramowanie	W ramach dostawy Wykonawca prześle oprogramowanie wraz z licencjami na 10 stanowisk oprogramowania do serwisowania, pobierania i analizy, odczytu, archiwizacji danych z rejestratora oraz automatycznej analizy i wykrywania przekroczeń prędkości.

6.3. System monitoringu wizyjnego zapewniających obserwację szlaku oraz obrazów wyświetlanych na sygnalizatorach z funkcją audio rozmów (głosu) prowadzonych w kabinie maszynisty

Pkt.	Nazwa	Wymagania
6.3.1.	Wymagania ogólne	Zabudować system monitoringu wizyjnego składający się z co najmniej dwóch kamer zewnętrznych, zapewniających obserwację szlaku oraz obrazów wyświetlanych na sygnalizatorach z wejściem audio umożliwia podłączenie mikrofonu. 1. Urządzenie musi być wyposażone w następujące interfejsy: a) Ethernet: – odczyt zapisanych danych, serwisowanie urządzenia, – transmisja obrazu i dźwięku z kamer IP, – zasilanie kamer PoE, b) USB (kopiowanie zapisanych danych na nośnik zewnętrzny); c) Wyjścia Wi-Fi. 2. Wszystkie rejestrowane dane tj. głosu i obrazu muszą być stemplowane datą i czasem.

		3. Dane z rejestracji obrazu i głosu muszą być zapisane na niewyjmowanej wewnętrznej pamięci nieulotnej typu SSD; obligatoryjnie pamięci typu flach o pojemności nie mniejszej niż 240 GB i z czasem na przechowywanie zapisanych informacji nie krótszym niż 72 godziny. 4. Sterowanie włączaniem rejestracji, wybór właściwej kamery i mikrofonu w zależności od wyboru aktywnej kabiny i pozycji nastawnika kierunku jazdy itd. Algorytm i sposób sterowania do uzgodnienia z Zamawiającym. 5. Urządzenie powinno zapewnić pobranie (odczyt) danych w następujące sposoby: a) bezpośrednio poprzez Ethernet/GSM, b) pośredni z użyciem dedykowanej pamięci USB, c) sieć Wi-Fi. Zamawiający dopuszcza zastosowanie dedykowanej kieszeni dyskowej. 6. Urządzenie powinno jednoznacznie wskazywać swoją sprawność (np. zapalenie lampki na pulpicie maszynisty lub komunikat do systemu diagnostycznego pojazdu) 7. Analizy i archiwizacja zapisanych danych powinna być dostępna na standardowym komputerze PC tj. sprzęcie o architekturze x86 dla systemów rodziny Microsoft Windows. 8. Rejestrator powinien być umiejscowiony poza strefą zgniotu oraz bezpiecznej odległości od przegród ochronnych i materiałów łatwopalnych. 9. Rejestrator powinien umożliwiać podgląd i sprawdzenie poprawności systemu rejestracji obrazu, w tym przeglądu obrazu przez komisje wypadkowe na monitorze do kamer lusterek wstecznych lub rozkładu jazdy.
6.3.2.	Rejestracja obrazu z przed pojazdu kolejowego	Urządzenie w zakresie rejestracji obrazu z przed pojazdu kolejowego powinno spełniać następujące wymagania: a) rozdzielczość rejestrowanego obrazu co najmniej 1080p b) konfigurowana ilość klatek do 25 kl/s; c) kompresja MPEG-4, H.264. lub równoważne; d) kamera IP: – obudowa wodoszczelna, wzmocniona dodatkowym płaszczem, min. IP66 – prędkość transmisji strumienia głównego – transmisja co najmniej 720p, – praca w trybie dzień/noc, – standaryzacja z systemem ONVIF, – wejście audio umożliwia podłączenie mikrofonu,

		– płynna transmisja danych (25kl/s) przy najwyższej kompresji H.264, – funkcja ICR - automatyczny filtr podczerwieni, – wejście i wyjście alarmowe, – zasilanie PoE (Power over Ethernet).
6.3.3.	Rejestracja rozmów w kabinie	Urządzenie w zakresie rejestracji rozmów w kabinie maszynisty powinno spełniać następujące wymagania: a) zapis sygnałów dźwiękowych - formacie rejestracji cyfrowej; b) jakość zapisu – 16 bit, min. 96 kbps; c) kompresja mp3, wma, aaa lub równoważna; d) długość zapisu konfigurowana taka sama jak przy zapisie obrazu.
6.3.4.	Inne	1. Zamawiający dopuszcza realizację funkcjonalności wynikającej z monitoringu wizyjnego zapewniającego obserwację szlaku oraz obrazów wyświetlanych na sygnalizatorach z funkcją audio rozmów (głosu) prowadzonych w kabinie maszynisty przez rejestrator zdarzeń. 2. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie równoważne alternatywne o funkcjonalności opisanej w pkt. 6.3.

7. Wymagania ogólne dla systemu sterowania i diagnostyki lokomotywy

7.1. Sterowanie lokomotywy

Lp.	Nazwa	Wymagania
7.1.1.	Sterowanie zespołem napędowym	Poprzez komputer pokładowy w czasie rzeczywistym; układ sterowania powinien zapewnić optymalny przebieg zużycia paliwa i pełne wykorzystanie mocy silnika spalinowego w jego całym użytkowym zakresie prędkości obrotowych; układy sterowania pracą zespołu napędowego powinny automatycznie ograniczyć wpływ umiejętności maszynisty na zużycie paliwa; układy te powinny zapewnić również utrzymanie zadanych prędkości jazdy oraz automatyczne sterowanie pracą pozostałych urządzeń lokomotywy z funkcjami dozorowania i diagnozowania.
7.1.2.	Sterowanie wielokrotne lokomotyw	Wymagane do 2 lokomotyw łącznie.
7.1.3.	Sterowanie zasilaniem pociągu w energię elektryczną	Zasilanie ogrzewania pociągu powinno być podzielone na dwa niezależne obwody (zasilania gniazd i zasilania wtyków WN) z możliwością indywidualnego odłączenia ww. obwodów w przypadku uszkodzenia.
7.1.4.	System komunikacji	system komunikowania się pomiędzy sterownikami urządzeń powinien być zgodny ze standardem CAN (bus) lub MVB.

7.1.5.	Komunikacja z systemem maszynista pojazd	obligatoryjna, panele operatorskie w obydwu pulpitych, zapisywane dane o pociągu i obsłudze obejmujące informację zawarte w ust. 9.1
7.1.6.	Monitorowanie parametrów pracy oraz wyników diagnozowania	obligatoryjne
7.1.7.	Nadzorowanie elektroniki Kontrola systemów sterowania	poszczególne podsystemy muszą podlegać kontroli przez wewnętrzne układy logiczne, tak w fazie pierwszego uruchamiania lokomotywy oraz w ciągu całego okresu pracy poprzez inne rutynowe testy. Przypadki konieczności stosowania specjalnych zewnętrznych urządzeń kontrolujących podlegają uzgodnieniu z Zamawiającym.
7.1.8.	System utrzymania stałej prędkości	Obligatoryjnie - zabudowa urządzenia utrzymującego stałą prędkość pojazdu – tempomatu; zakres pracy ciągłej od 2 km/h do 140km/h.

7.2. Diagnostyka pokładowa

Pkt.	Nazwa	Wymagania
	Wymagania ogólna	Pojazdy należy wyposażyć w system diagnostyki pokładowej wg oferty Wykonawcy. Zamawiający wymaga, aby do systemu diagnostyki pokładowej były dołączone następujące systemy i układy: układ silników trakcyjnych, obwód zasilania, obwody i aparaty WN, obwody i aparaty sieci 3 fazowej, obwód ładowania baterii, system wentylacyjny, obwody klimatyzacji, system zamykania i blokowania drzwi, obwód hamulca, w tym rejestracja ciśnień w przewodzie głównym hamulca, instalacje sanitarne, obwody informacji dla pasażerów. System ten w każdym przypadku powinien umożliwiać diagnostykę poszczególnych urządzeń i podzespołów, jak również powinien posiadać możliwość zapisu diagnozowanych parametrów.
	Komunikacja z systemem	Obligatoryjnie wyświetlanie instrukcji dla maszynisty w razie wystąpienia zakłóceń, treść komunikatów podlega uzgodnieniu z Zamawiającym
	Inne	Systemy pomiarowe i diagnostyczne lokomotywy i ich wykorzystanie w procesie utrzymania powinny uwzględniać możliwości stacji diagnostycznej lokomotyw.

7.3. Moduł komunikacyjny i instalacja GPS/GSM

Pkt.	Nazwa	Wymagania
7.3.1	Wymagania ogólne	Lokomotywa musi być wyposażona w moduł komunikacyjny 1. Moduł komunikacyjny powinien realizować połączenia wysokiej jakości w technologiach CDMA, GSM 2G, GSM 3G, GSM 3G+, GSM 4G, Wi-Fi 2,4GHz, Wi-Fi 5,1GHz. 2. Moduł powinien być wpięty do centralnej szyny CAN lub Ethernet dzięki której będzie możliwa transmisja danych pomiędzy: wskazanymi serwerami zamawiającego a zabudowanymi w lokomotywie systemami. a) logowania maszynisty, b) danych o pociągu, c) rejestratora zdarzeń (prędkościomierza), d) systemu diagnostycznego, e) rozkładu jazdy, f) monitoringu paliwa, g) rejestratora cyfrowego CCTV h) lokalizacji GPS. 3. Wszystkie protokoły transmisji danych oraz sposoby nawiązywania transmisji zostaną ustalone na etapie uzgodnień. Strukturę i formaty podstawowych danych ujęto w pkt 9.1.
7.3.2	Pamięć wewnętrzna	Zamawiający wymaga aby moduł komunikacyjny posiadał zintegrowaną pamięć CACHE umożliwiającą przechowywanie danych w razie utraty połączenia z serwerami. (Nie dotyczy systemu monitoringu CCTV). Pamięć wewnętrzna CACHE modułu nie powinna być mniejsza niż 16 GB. W przypadku braku dostępu do sieci, moduł komunikacyjny będzie przechowywał dane, aż do nawiązania połączenia i możliwości przesłania informacji na wskazane serwery docelowe Zamawiającego. Moduł komunikacyjny musi zapewnić przechowanie zapisanych danych w przypadku braku zasilania.
7.3.3	Instalacja do transmisji GPS/GSM i antena	1. Zabudować instalację do transmisji GPS/GSM. 2. Montaż anteny/anten w wykonaniu kolejowym na dachu pojazdu (w odległości $\geq 1,5\text{m}$ od najbliższej anteny tego samego rodzaju/typu): zakres częstotliwości od 400 MHz do 5935 MHz, obsługa GPS, WiMAX, LTE, Wi-Fi 2,4 GHz, Wi-Fi 5GHz, CDMA, DVB-T, sieci komórkowe 2G, 3G, 3G+, 4G.

8. Wymagania eksploatacyjne

8.1. Wymagania ogólne

Lp.	Nazwa	Wymagane parametry
8.1.1.	Przebieg między przeglądami poziomu 1 wg „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury, z dnia 12 paź. 2005 r., w sprawie ogólnych	Nie mniej niż 14 dni.

	warunków technicznych eksploatacji pojazdów kolejowych”.	
8.1.2.	Najmniejszy średni przebieg między uszkodzeniami powodującymi wyłączenie pociągu z ruchu z powodu utraty zasadniczych cech eksploatacyjnych: 1) Całkowita utrata możliwości jazdy. 2) Częściowa utrata własności trakcyjnych powodująca spóźnienie powyżej 15 minut na stacji końcowej.	150 000 km, rozumiane jako średnia z jednego roku dla wszystkich pojazdów razem.
8.1.3.	Przebieg i czasookres pojazdu do naprawy wg 4 poziomu utrzymania	≥1 000 000 km, jednak nie częściej niż co 6 lat i nie rzadziej niż co 8 lat.
8.1.4.	Minimalny przebieg i czasookres pojazdu do naprawy wg 5 poziomu utrzymania	≥3 000 000 km, jednak nie mniej niż co 18 lat.
8.1.5.	Okres życia pojazdu	Min 30 lat.
8.1.6.	Przebieg pomiędzy kolejnymi wymianami zestawów/ kół.	≥ 700 tys. km

Założony średni przebieg roczny lokomotywy – 100 000 km.

Założony średni roczny czas pracy lokomotywy - 2500 godzin.

8.2. Cykl obciążenia silnika w pracy pociągowej w ruchu pasażerskim

Obciążenie	Czas pracy
Bieg jałowy	54%
35% mocy nominalnej	18%
70% mocy nominalnej	14%
100% mocy nominalnej	14%

9. Wymagania uzupełniające

9.1. Struktura oraz format danych pomiędzy urządzeniami na pokładzie Pojazdu w ramach współpracy systemów z modułem komunikacyjnym

Lp.	Nazwa	Nazwa krótka	Komunikacja pokładowa		Komunikacja_serwery	Uwagi
1.	Id sterownika	loco id	Uint 16	0-brak	integer	
2.	Aktualny czas	dtime	Uint 32	0-brak	datetime	Unix time UCT
3.	Id Przewoźnika	przewoznik_id	Uint_16	0-brak	String (32)	
4.	Pozycja geograficzna – Długość	latitude	Single (23+8+1)	brak np. wszystkie 32 bity	integer	Stopnie (E+, W-)
5.	Pozycja geograficzna – Szerokość	longitude	Single (23+8+1)	brak np. wszystkie 32 bity	integer	Stopnie (N+ S-) brak np. wszystkie 32 bity
6.	Prędkość pojazdu z GPS	v_gps	Uint 16	65535-brak	integer	0,[km/h]
7.	Kierunek z GPS względem północy	v_direction	Uint_8	255-brak	integer	1 bit 2 stopnie – zakres 0 do 358 stopni, od północy w kierunku ruchu wskazówek zegara
8.	Droga od poprzednieg		Uint_32	0-brak	integer	0.01[km]
9.	Rodzaj pociągu (kategoria pociągu)	train_category	Char[4]	spacje lub '\0' brak	String (32)	Skrót nazwy pociągu wg rodzajów
10.	Numer Pociągu	train_nrl	Uint_32	0-brak	integer	wg KWR/SKRJ
11.	Rozszerzenie numeru pociągu	train_k	Uint_8	0-brak	integer	cyfrowe oznaczenie
12.	Informacja o pociągu	trainInfo	Uint_16	0-brak	String (32)	np. RIV, Tranz, Dod, #, \$;
13.	Numer Zamówienia	skrz_nr	Uint_32	0-brak	String(128)	
14.	Sygnał z GPS	signal_gps	Uint_8	0-brak	bit	Czy sygnał z GPS tak/nie
15.	Prędkość pojazdu w kierunku	v_north	Uint_16	65535-brak	integer	
16.	Prędkość pojazdu w kierunku	v_east	Uint_16	65535-brak	integer	
17.	Data planowanego uruchomienia pociągu	train_data	Uint_32	0-brak	datetime	unix time utc
18.	Ruszenie/ zatrzymanie _matrix	start_stop	Uint_8	0-domyślnie	integer	0 – stoi, 1- jedzie, 2 – zatrzymanie, 3 – ruszenie (bit 0 jazda, bit 1 zmiana)
19.	Wykaz komunikatów maszynisty (zdarzeń)	event_id (matrix_id)	Uint_8	0-domyślnie	integer	0 - brak danych; 1 – Pociąg rozpoczął bieg; 2 – Pociąg zakończył bieg; 3 – Wypadek; 4 – Awaria, defekt; 5- Sygnał stój; 6 – Brak zasilania trakcyjnego; 7 – 9 Rezerwa: w ramach przewoźnika
20.	Numer zakładu	zaklad_nr	Unit_8	0-brak	integer	
21.	Numer maszynisty	maszynista_nr	Uint_32	0-brak	Varchar (5)	
22.	Numer kierownika	kierownik_nr	Uint_32	0-brak	Varchar (5)	
23.	Numer konduktora I	konduktor1_nr	Uint_32	0-brak	Varchar (5)	
24.	Numer konduktora II	konduktor2_nr	Uint_32	0-brak	Varchar (5)	
25.	Numer identyfikacy	obsługa_nr	Uint_32	0-brak	Varchar (5)	
26.	Rezerwa dla identyfikacji poziomu obsługi	ustalenie na poz. Projeu	Uint_32	0-brak	integer	
27.	Identyfikator SEPE (Id Pociągu)	idtrain	Uint_32	0-brak	integer	(1 do 4294967295) lub Uint_32 + Uint_8
28.	Ciężar pociągu	weight_train	Uint_16	0-brak	integer	[tony]
29.	Długość pociągu	lenghttrain	Uint_16	0-brak	integer	[m]

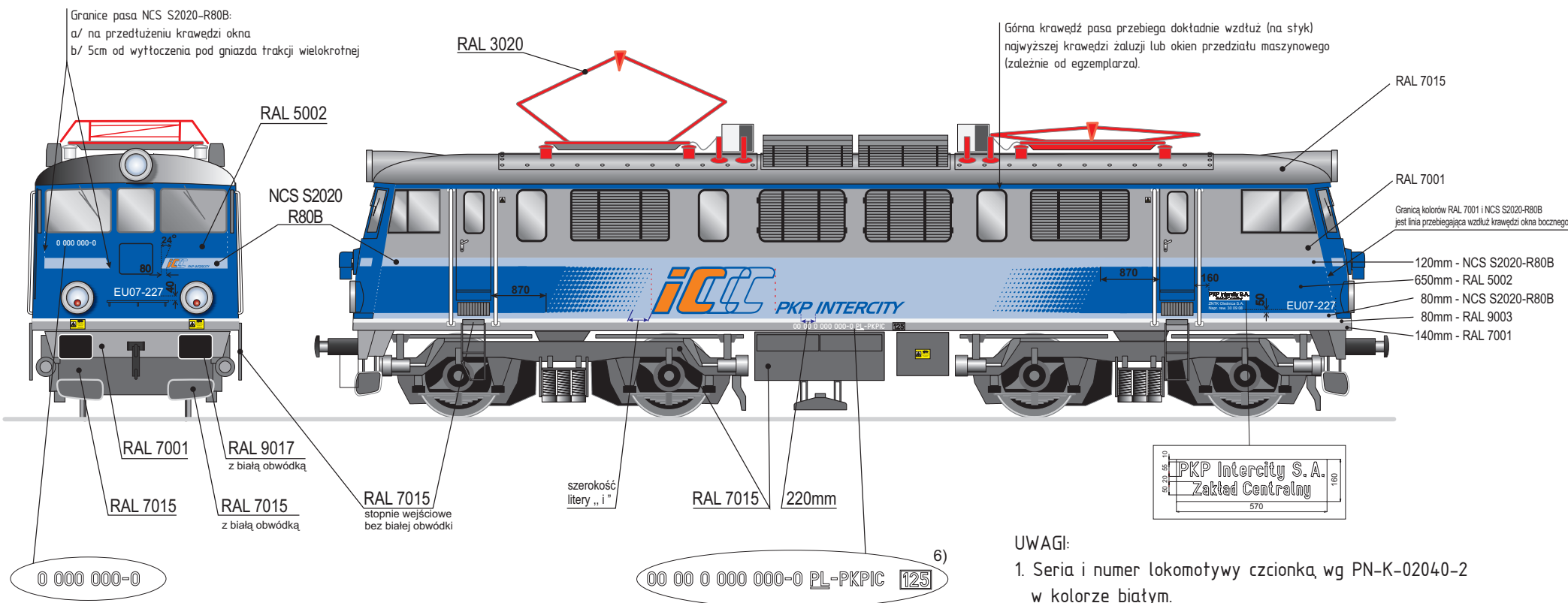
30.	Prędkość pojazdu z rejestratora	v_loco	Uint_16	65535-brak	integer	0,1[km/h]
31.	Licznik kilometrów pojazdu	km_loco	Uint_32	0-brak	integer	0,01[km]
32.	Ilość paliwa w zbiorniku	paliwo_loco	Uint_32	0-brak	integer	0,1[kg]
33.	Temperatura paliwa w zbiorniku	tepal_loco	Uint_32	0-brak	integer	
34.	Rezerwa dla systemu monitoringu paliwa	ustalenie na poz. Projektu	Uint_32	0-brak	integer	
35.	Rezerwa dla systemu monitoringu paliwa	ustalenie na poz. Projektu	Uint_32	0-brak	integer	
36.	Sygnały binarne system monitoringu paliwa	ustalenie na poz. Projektu (matrix_id)	Uint_32	0-domyślnie	integer	Matryca
37.	Napięcie trakcyjne	utr_loco	Uint_16	65535-brak	integer	1 [V]; od 0 do 2000 V; 1 [A]; od -3000 A do 3000 A;
38.	Prąd trakcyjny	itr_loco	Uint_16	65535-brak	integer	
39.	Moc	ptr_loco	Uint_32	0-brak	integer	1[kW]
40.	Licznik energii na cele trakcyjne	etr_loco	Uint_8	255-brak	integer	1[kWh]
41.	Sygnały binarne Komputer pokładowy	ustalenie na poz. Projektu (matrix_id)	Uint_32	0-domyślnie	integer	Matryca
42.	Rzeczywiste obroty silnika spalinowego	ob_siln	Uint_32	0-brak	integer	0,1 [rpm]; 0-2500 rpm
43.	Licznik motogodzin pracy silnika	mtg_siln	Uint_32	0-brak	integer	1[h]; 0-200000 h
44.	Zużycie chwilowe paliwa wg producenta silnika	czp_siln	Uint_32	0-tak	integer	0,1[l/h]
45.	Ciśnienie oleju silnika	col_siln	Uint_32	65535-brak	integer	1 [bar]
46.	Temperatura oleju sil	tol_siln	Uint_32	0-brak	integer	1 [st.C]
47.	Temperatura chłodziwa	tch_siln	Uint_32	0-brak	integer	1 [st.C]
48.	Sygnały binarne silnik spalinowy	ustalenie na poz. Projektu (matrix_id)	Uint_32	0-domyślnie	integer	Matryca
49.	Komunikaty diagnostyczne - Silnik spalinowy	ustalenie na poz. Projektu (matrix_id)	Uint_32	0-domyślnie	integer	Matryca
50.	Ciśnienie zasilania	cpz_loco	Uint_8	0-domyślnie	integer	1[bar]
51.	Ciśnienie w głównym przewodzie hamulc.	cpg_loco	Uint_8	0-domyślnie	integer	1[bar]
52.	Ciśnienie w cylindrach Wózek 1	cc1_loco	Uint_8	0-domyślnie	integer	1[bar]
53.	Ciśnienie w cylindrach Wózek 2	cc2_loco	Uint_8	0-domyślnie	integer	1[bar]
54.	Tablica pneumatyczna _matrix	ustalenie na poz. Projektu (matrix_id)	Uint_32	0-domyślnie	integer	Matryca
55.	Powód wysyłania pakietu (kompletu danych)	reason_packet_send	Uint_8	255-domyślnie	integer	0-brak danych; 1-spełniony warunek odcinkowy; 2-spełniony warunek czasowy interwał
56.	Tunel dla rozkładu jazdy	pakiety IP				ustalenie na poziomie projektu

57.	Tunel dla telegramów z urządzeń wykrywania stanów awaryjnych w taborze podczas jazdy (DSAT)	pakiety IP				ustalenie na poziomie projektu
-----	---	------------	--	--	--	--------------------------------

9.2. Przykładowy projekt kolorystyki zewnętrznej i wewnętrznej lokomotywy.

Zamawiający wymaga, aby kolorystyka pojazdu była zgodna z wzorem i barwami określonymi przez Zamawiającego w SIWZ, z wyjątkiem sposobu kolorystyki (pomalowania) wnętrza pudła, ostojnicy i wózka, której wykonanie dopuszcza się wg oferty Wykonawcy.

PROJEKT MALOWANIA ORAZ WYKOŃCZENIA DETALI LOKOMOTYW EU/EP07, EP08



Używane kolory:

pudło:	NCS S2020-R80B	RAL 5002	RAL 2004	RAL 7001	RAL 7015	RAL 9003	RAL 9017	RAL 3020
kabina:	RAL 7035	RAL 7040						

SKALA 1:10

Projekt graficzny: Jacek Surawski (08.2008)
Opis i wymiarowanie: Andrzej Filipek (01.2013) - ZNTK Oleśnica S.A
Wersja: 3.0.

UWAGI:

- Seria i numer lokomotywy czcionką wg PN-K-02040-2 w kolorze białym.
Wysokość pisma: a/ na czole - 120mm
b/ z boku pudła - 140mm
- Oznakowanie inwentarzowe na czole i z boku pudła czcionką wg PN-K-02040-2 w kolorze białym. Wysokość pisma 80mm.
- Pozostałe opisy pudła również w kolorze białym.
- Wysokość loga: a/ na czole - 105mm
b/ z boku pudła - 650mm
- Poręcze i uchwyty: RAL 9003
- Prędkość maksymalną podano dla lokomotyw EU/EP07, w przypadku lokomotyw EP08 wpisać 140
- Malowanie kabin:
a/ ściany i sufit - popielaty (potysk) - RAL 7035
b/ pulpit - szary (półmat) - RAL 7040