

Wymagania techniczne dla jednego trójczłonowego EZT po naprawie głównej wraz z modernizacją

SPIS TREŚCI

Postanowienia ogólne.....	4
Wymagania techniczne dla zespołów i podzespołów pojazdu	6
Wymagania dla zestawów kołowych, łożysk osiowych, zawieszenia silników trakcyjnych, przekładni zębatej	6
Wymagania dla wózków.....	6
Wymagania dla silników trakcyjnych.....	6
Wymagania dla instalowanej przetwornicy statycznej	6
Wymagania dla instalowanego wyłącznika szybkiego	7
Wymagania dla układu rozruchu i hamowania dynamicznego z rekuperacją energii dla ezt po modernizacji.....	7
Wymagania dla mikroprocesorowego układu sterowania napędem i całym ezt	8
Wymagania dodatkowe dotyczące dostawcy napędu	9
Wymagania w zakresie spełnienia normy dla urządzeń napędu trakcyjnego, przetwornicy, szafy WN.....	9
Wymagania dla łącz międzywagonowych i sprzęgów	10
Wymagania dla pantografów połówkowych.....	11
Wymagania dla agregatu sprężarkowego z osuszaczem	12
Wymagania dla baterii akumulatorów.....	12
Wymagania dla automatycznych drzwi wejściowych w przedziałach pasażerskich.....	12
Wymagania dla napędów i drzwi przejściowych z wagonu do wagonu	14
Wymagania dla elektronicznego szybkościomierza rejestrującego	15
Wymagania systemu diagnostyki pojazdu	16
Wymagania dla układu pomiarowego zużycia energii elektrycznej.....	16
Wymagania dla systemu informacji wizualno – akustycznej	16
Wymagania dla elektronicznych tablic informacyjnych	17
Wymagania dla systemu monitorów reklamowych LCD	17
Wymagania dla sterownika monitorów LCD	18
Wymagania dla zabudowy monitoringu.....	19
Wymagania dla ścianek przedziałowych	21
Wymagania dla półek na bagaż i wieszaków.....	21
Wymagania dla kabiny WC w wersji dla niepełnosprawnych	21
Wymagania dla urządzeń umożliwiających wsiadanie dla niepełnosprawnych.....	22
Wymagania dla mobilnego korzystania z usług internetowych	22
Wymagania dla podłogi	22
Wymagania dla ścian	23
Wymagania dla oświetlenia sufitowego	23
Wymagania dla foteli w przedziałach pasażerskich.....	24
Wymagania dla klimatyzacji	24
Wymagania dla klimatyzacji i ogrzewania przestrzeni pasażerskiej.....	25
Wymagania dla klimatyzacji kabiny maszynisty	26
Wymagania dla okien z pakietów klejonych.....	27
Wymagania dla malatury lakierem bezbarwnym (powłoki antygraffiti)	27
Wymagania dla stolików i śmietniczek	27

Wymagania dla stojaków na rowery	28
Wymagania dla modernizacji kabiny maszynisty	28
Wymagania dla przedziału służbowego.....	29
Wymaga dla fotela maszynisty.....	29
Wymagania dla ogrzewanych szyb czołowych kabiny maszynisty	30
Wymagania dla elektrycznych wycieraczek szyb czołowych.....	30
Wymagania dotyczące skrzyni na pólspzęg	30
System ERTMS.....	30
Minimalne wymagania dla dynamicznego rozkładu jazdy i terminali rozkładu jazdy	30
Wymagania dla hamulca.....	32
Wymagania dla kasowników	33
Wymagania dla maszyn wendingowych.....	33

1. Postanowienia ogólne

- 1.1 Niniejsza specyfikacja określa minimalny zakres naprawy głównej z modernizacją 1 elektrycznego zespołu trakcyjnego serii EN57 lub równoważne, przeznaczonego do prowadzenia pociągów w ruchu aglomeracyjnym o dziennym przebiegu minimum 600 km.
- 1.2 Zamawiający nie dopuszcza dostarczenia pojazdu będącego wynikiem zestawienia członów od różnych pojazdów tego samego typu.
- 1.3 Dostarczone pojazdy po modernizacji muszą spełniać wymagania umożliwiające wydanie przez Użytkownika świadectwa sprawności technicznej pojazdu szynowego.
- 1.4 Wykonawca zobowiązuje się w trakcie naprawy głównej z modernizacją elektrycznego zespołu trakcyjnego usunąć wszystkie elementy zawierające azbest a także dokonać wymianę izolacji termicznej i akustycznej z zastosowaniem masy wygłuszającej.
- 1.5 Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w trakcie wykonywania naprawy głównej ezt zapewnił we własnym zakresie i zastosował wyłącznie nowe podzespoły, materiały i części ezt potrzebne do wykonania przedmiotu zamówienia.
- 1.6 Zamawiający wymaga, aby podstawowe zespoły/podzespoły takie jak: wózki, sprzęgi automatyczne, klimatyzacja kabiny maszynisty i przedziałów pasażerskich, WC w systemie zamkniętym, wszystkie drzwi wraz ze sterowaniem, napęd pojazdu ze sterowaniem, sprężarki, odbierak prądu, hamulec, system informacji pasażerskiej, wzór i kolorystyka foteli i siedzeń, oraz dokumentacja konstrukcyjna zostały uzgodnione i zatwierdzone przez Zamawiającego.
- 1.7 Zamawiający wymaga aby Wykonawca przedstawił do akceptacji Zamawiającego układ siedzeń dla modernizowanego ezt,
- 1.8 Ezt musi posiadać opracowaną dokumentację systemu utrzymania zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 października 2005 r. (Dz. U. Nr 212 poz. 1771 z późn. zm.)
- 1.9 Dokumentacja musi być dostarczona wraz z dostawą pojazdu, w formie pisemnej oraz elektronicznej na płycie CD.
- 1.10 W przypadku konieczności naniesienia poprawek w DSU, wynikłych w procesie zatwierdzania tej dokumentacji w UTK, obowiązek ten spoczywa na Wykonawcy.
- 1.11 Na ezt Wykonawca udziela gwarancji na okres 36 miesięcy licząc od dnia odbioru ezt, a na zestawy kołowe 60 miesięcy licząc od dnia odbioru ezt.
- 1.12 Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za wszelkie skutki i następstwa awarii elektrycznego zespołu trakcyjnego, powstałe w okresie gwarancyjnym, wynikające z niewłaściwej jakości wykonanej naprawy, w tym zastosowania przy naprawie ezt niewłaściwych materiałów (wady materiałowe) i niewłaściwych technologii.
- 1.13 Wraz z dostawą pojazdu Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wszystkie polskojęzyczne programy komputerowe, i polskojęzyczne instrukcje niezbędne w procesie obsługi, utrzymania i diagnostyki ezt wraz z licencjami na ich bezterminowe użytkowanie, oraz wykaz zastosowanych norm, przepisów i kart UIC.
- 1.14 Wykonawca pojazdu jest zobowiązany do nieodpłatnego dostarczenia Zamawiającemu (najpóźniej w terminie jego odbioru) dokumentów zgodnie z poniższą listą:
 - 1) świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu pojazdu kolejowego;
 - 2) potwierdzenie zgodności z typem, na który zostało wydane świadectwo typu pojazdu kolejowego;

- 3) deklaracja zgodności Producenta;
- 4) dokumentację techniczno-ruchową pojazdu zawierającą opisy budowy, konserwacji, regulacji i naprawy poszczególnych zespołów i elementów ezł uzupełnione rysunkami, kompletnymi schematami, kartami pomiarowymi i przykładowymi narzędziami możliwymi do zastosowania przy wykonywaniu zalecanych czynności obsługowych, oraz instrukcję obsługi tzw. „podręcznik maszynisty” w formie elektronicznej;
- 5) potwierdzenie złożenia w UTK, w imieniu Zamawiającego, Dokumentacji Systemu Utrzymania (DSU) pojazdu, opracowaną zgodnie z wytycznymi Urzędu Transportu Kolejowego i zatwierdzona przez ten Urząd (Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28.03.2003 r. tekst jednolity Dz. U. z 2007 r. Nr 16 poz. 94 – art. 47 ust.6 ppkt 2);
- 6) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiO) w formie pisemnej i elektronicznej (najpóźniej 14 dni przed terminem odbioru pojazdu przez Zamawiającego);
- 7) katalog części zamiennych;
- 8) kompletny osprzęt, niezbędny do zapewnienia prawidłowej obsługi, eksploatacji, serwisowania i diagnostyki pojazdu (komputer przenośny - laptop, urządzenia do pobierania danych rejestrowanych w pojeździe, wraz z oprogramowaniem itp.);

1.15 Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przekazał upoważnionym do odbioru ezł przedstawicielom Zamawiającego wszelką dokumentację techniczną i technologiczną (w tym konstrukcyjną, naprawczą i dotyczącą modernizacji), którą uznają za niezbędną do prawidłowego wykonywania czynności odbiorczych, w formie pisemnej i w formie elektronicznej – edytowalnej w terminie odbioru pojazdu;

1.16 W ramach wynagrodzenia Wykonawca przeniesie na Zamawiającego autorskie prawa majątkowe do dokumentacji technicznej. .

1.17 W przypadku dokonywania zmian konstrukcyjnych w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do wprowadzenia poprawek do posiadanej dokumentacji i przekazania Zamawiającemu w formie pisemnej i elektronicznej;

1.18 Użyte w Opisie przedmiotu zamówienia sformułowania „powinien”, „powinny”, „powinno”, „winny”, należy rozumieć jako wymaganie obligatoryjne.

2. Wymagania techniczne dla zespołów i podzespołów pojazdu

2.1. Wymagania dla zestawów kołowych, łożysk osiowych, zawieszenia silników trakcyjnych, przekładni zębatej:

- 1) zakres prac według dokumentacji systemu utrzymania dla naprawy głównej – wszystkie wymiary doprowadzić do wymiarów konstrukcyjnych,
- 2) elementy gumowe zawieszenia silników trakcyjnych wymienić na nowe,
- 3) zmodernizować maźnice zestawów kołowych,
- 4) łożyska osiowe wymienić na nowe,
- 5) zastosować zespół napędowy składający się z przekładni dwustopniowej, silnika elektrycznego asynchronicznego połączonego bezpośrednio z przekładnią główną, zawieszonego i odsprężynowanego na ramie wózka z przeniesieniem napędu na oś za pośrednictwem sprzęgła elastycznego,

- 6) dokumentacja konstrukcyjna musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Zamawiającego.

2.2. Wymagania dla wózków:

- 1) modernizacja wózków zgodnie z wytycznymi dot. modernizacji wózków typu 5B i 6B dla ezT,
- 2) przystosować wózek konstrukcyjnie do montażu silników asynchronicznych i przekładni dwustopniowej
- 3) wszystkie elementy wózków doprowadzić do wymiarów konstrukcyjnych,
- 4) wszystkie sworznie zamontowane na wózkach poddać obróbce cieplno – chemicznej, poprzez azoto–nasiarczanie,
- 5) zestawy kołowe obręczowane stalą P60T lub B6T.
- 6) część hamulcową patrz punkt Wymagania dla hamulca

2.3. Wymagania dla silników trakcyjnych:

- 1) układ napędowy powinien być wyposażony w cztery silniki asynchroniczne o parametrach zapewniających osiągnięcie przyspieszenia od $0{,}8 \pm 1{,}1 \text{ m/s}^2$ oraz prędkości eksploatacyjnej 120 km/h,
- 2) konstrukcja silnika powinna umożliwiać zabudowę w wózkach jednostki EN57 lub równoważnych;
- 3) należy zastosować zespół napędowy składający się z przekładni dwustopniowej, silnika elektrycznego asynchronicznego połączonego bezpośrednio z przekładnią główną, zawieszonego i odsprężynowanego na ramie wózka z przeniesieniem napędu na oś za pośrednictwem sprzęgła elastycznego;
- 4) moc silnika: 250 kW;
- 5) należy zainstalować wentylację wymuszoną dla silników trakcyjnych.

2.4. Wymagania dla instalowanej przetwornicy statycznej:

- 1) liczba zabudowanych na pojeździe przetwornic statycznych: 1szt,
- 2) napięcie wejściowe 3000VDC:
 - a) zakres zmian 2000V ÷ 4000V,
 - b) (krótkotrwale) 1800V ÷ 4200V,
 - c) moc całkowita min. 32kW,
 - d) niezawodna praca w temp. otoczenia: $-30^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$,
 - e) napięcie wyjściowe 3 x 400V AC,
 - f) moc wyjściowa min. pozwalająca (z uwzględnieniem zapasu na przeciążenia – np. prądy rozruchowe) na zastosowanie ogrzewania nawiewnego, klimatyzacji kabin, nagrzewnic kabinowych, wymuszonego chłodzenia silników trakcyjnych, oraz elektrycznego napędu drzwi: 24V DC,
 - g) częstotliwość wyjściowa 50Hz $\pm$ 1Hz,
 - h) wyjście 5 przewodowe L1, L2, L3, N, PE,
 - i) stabilność napięcia $\pm$ 5%,
 - j) przeciążalność 300%, 30s (dla rozruchu silników),
 - k) asymetria obciążenia max 30%,
 - l) napięcie wyjściowe sinusoidalne (THD<5%),
 - m)elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciov.
- 3) napięcie wyjściowe 110V DC:
 - a) moc wyjściowa 10,5 kW,
 - b) stabilność napięcia $\pm$ 1%,

- c) tętnienia napięcia $< 0,5\%$,
- d) ograniczenie prądu baterii ustawiane w zakresie $15 \div 30A$,
- e) elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove,
- f) elektroniczne zabezpieczenie nadnapięciowe.
- 4) napięcie wyjściowe 24V DC:
 - a) moc wyjściowa min. 3,5 kW,
 - b) stabilność napięcia 5%,
 - c) tętnienia napięcia 1%,
 - d) elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove,
 - e) elektroniczne zabezpieczenie nadnapięciowe.
- 5) przetwornicę zamontować w taki sposób aby był możliwy dostęp do jej wnętrza, po ówczesnym odkręceniu i uchyleniu obudowy, bez potrzeby zdemontowania przetwornicy z pojazdu.
- 6) zamontować zewnętrzne hermetyczne gniazdo 3x400V (zasilanie peronowe) podłączone do obwodu wyjściowego przetwornicy 3x400V, które umożliwiać będzie sprawdzenie urządzeń 3x400V bez załączonego wysokiego napięcia (oprócz ogrzewania). Ponadto zewnętrzne zasilanie 3x400V winno umożliwiać poprzez wbudowany prostownik ładowanie baterii.

2.5. Wymagania dla instalowanego wyłącznika szybkiego:

- 1) napięcie znamionowe izolacji U_{Ne} [V=] 4800,
- 2) napięcie znamionowe robocze U_{Ne} [V=] 4000,
- 3) max napięcie znamionowe pomocnicze U_p [V=] 110,
- 4) minimalny prąd znamionowy roboczy I_{th} [A] 800,
- 5) czas mechanicznego otwierania przy U_n i T_{amb} = + 20°C to [ms] 15 do 30,
- 6) minimalna trwałość mechaniczna N operacji łączeniowych = 8 x 25000,
- 7) zakres temperatur bezawaryjnej pracy - 30°C do + 40°C,
- 8) prawidłowa praca w zakresie napięcia zasilającego wg normy PN-EN50163:2006.

2.6. Wymagania dla układu rozruchu i hamowania dynamicznego z rekuperacją energii dla ezt po modernizacji:

- 1) wymagane wyposażenie:
 - a) dwa falowniki wykonane w technologii IGBT 6500V,
 - b) sterowane mikroprocesorowo DSP,
 - c) protokół komunikacji CAN wyposażony w interfejs umożliwiający podłączenie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów ezt pochodzących od różnych dostawców (system otwarty – dostępny protokół przesyłania sygnałów).
- 2) falowniki wraz z rezystorami hamowania i dławikami sieciowymi, zapewniające płynną regulację obrotów silników trakcyjnych,
- 3) wymagana prawidłowa praca falowników w zakresie napięcia zasilającego wg normy PN-EN 50163:2006 oraz z UIC550 - Tablica 4.1.

2.7. Wymagania dla mikroprocesorowego układu sterowania napędem i całym ezt:

- 1) Układ napędowy (falowniki, przekładnia zębata i asynchroniczne silniki trakcyjne) powinny zagwarantować przyspieszenie rozruchu od 0 do 40 km/h o wartości $0,8 \div 1,1 \text{ m/s}^2$ przy nominalnym obciążeniu jednostki i jeździe po prostym torze oraz prędkość konstrukcyjną 120 km/h,
- 2) układ sterowania ezt oraz przekształtnikowy układ napędowy powinien składać się z dwóch niezależnych falowników.

- 3) każdy z falowników powinien zasiląć oddzielną grupę dwóch silników trakcyjnych jednego wózka, a w razie uszkodzenia silnika lub falownika, umożliwić zjazd awaryjny ezT drugą grupą dwóch sprawnych silników,
- 4) wyłącznie uszkodzonego silnika/silników powinno odbywać się z kabiny maszynisty lub samoczynnie,
- 5) układ powinien zapewniać, w przypadku braku odbioru energii rekuperowanej do sieci trakcyjnej, automatyczne przejście na rezystor hamowania bez zakłócania cyklu hamowania elektrodynamicznego,
- 6) układ falowników i przekształtników powinien być chłodzony powietrzem,
- 7) układ sterowania powinien zapewnić współdziałanie hamowania elektrodynamicznego z hamulcem elektropneumatycznym ezT, dostosowując w sposób płynny regulację siły hamowania elektrodynamicznego do zadanej przez maszynistę siły hamowania ezT,
- 8) falownik powinien posiadać zabezpieczenia nadnapięciowe, nadprądowe i zwarciove,
- 9) falownik powinien być odporny na zwarcia w obwodzie silników i rezystorów hamowania,
- 10) układ napędowy powinien być wyposażony w układ antypoślizgowy kontrolujący i usuwający poślizgi kół napędowych pojazdu przy ruszaniu oraz przy hamowaniu elektrodynamicznym,
- 11) układ sterowania musi umożliwiać jazdę w trakcji wielokrotnej trzech ezT oraz podgląd na terminalu operatorskim maszynisty istotnych wielkości trakcyjnych oraz wielkości obwodów sterowania dla każdego ezT w trakcji wielokrotnej – ezT z napędem asynchronicznym;
- 12) w sytuacji wystąpienia awarii zasilania NN układ musi zapewnić „przeniesienia” napięcia 24, 110 V w trakcji wielokrotnej ze sprawnego ezT na uszkodzony ezT (sterowanie napędem, hamulcem, sygnały czoła pociągu tablice kierunkowe, sterowanie drzwiami automatycznymi, oświetlenie awaryjne przedziałów pasażerskich, oświetlenie kabiny maszynisty, itp.).
- 13) przełącznik przeniesienia napięć powinien znajdować się w szafie NN,
- 14) układ przeniesienia napięć powinien zapewniać uruchomienie WS i przetwornicy głównej w ezT z uszkodzoną baterią,
- 15) układ sterowania powinien posiadać niezależny system diagnostyki pokładowej z wizualizacją istotnych wielkości oraz rejestracją zdarzeń obejmującą okres minimum 120 godzin,
- 16) system diagnostyki winien wyświetlać bezpośrednie informacje o nieprawidłowościach i powodach braku możliwości jazdy, np. „za niskie napięcie - 1800V”, „zadziałanie przekaźnika nadmiarowego przetwornicy”, a także określać dalszy tok postępowania przez maszynistę,
- 17) zastosować układ prędkości zadanej („tempomat”) oraz wybór z poziomu terminalu operatorskiego opcji dopuszczalnej prędkości,
- 18) układ ma wykorzystywać czujniki prędkości obrotowej kół układu hamulcowego, regulować automatycznie siłę hamowania jak również siłę napędową w celu utrzymania zadanej prędkości (w zależności od krzywizny toru jak również jego pochylenia),
- 19) układ powinien zapewnić możliwość niezależnej jazdy każdej grupy silników trakcyjnych (w przypadku awarii jednej grupy), musi istnieć możliwość odłączenia każdej z grupy silników trakcyjnych (również podczas pracy ezT w trakcji wielokrotnej dla każdego ezT z poziomu terminalu operatorskiego w kabinie maszynisty),

- 20) w sytuacji dłuższego postoju powyżej 10 minut układ sterowania powinien na pozycji wyłączenia nastawnika kierunkowego wyłączyć styczniki grupowe, wyłączyć wentylator przekształtnika,
- 21) komunikaty awarii, przekroczenie znamionowych wartości muszą być przesyłane za pomocą sieci GSM/GPRS, przypisane do dokładnego czasu, pozycji GPS, i archiwizowane w formie tabelarycznej (celem porównań i tworzenia statystyk) na serwerze Zamawiającego.
- 22) system musi zapewnić również podgląd w czasie rzeczywistym parametrów pracy ezt (np. prądy rozruchu, napięcie sieci, temperatury silników i przekształtnika, stan wszystkich wejść i wyjść PLC w układzie sterowania, komunikaty awarii poszczególnych podzespołów) poprzez zalogowanie się na dedykowanej stronie www.
- 23) układ napędowy ezt w trakcie rozruchu i hamowania powinien spełniać wymagania poziomu zakłóceń elektromagnetycznych i radiowych oraz tętnienia prądu sieci wg wymagań Instytutu Kolejnictwa opracowanie: 6915/23 oraz PN-EN 50121-1,2,3,
- 24) zakres temperatur bezawaryjnej pracy przekształtnika -30°C do +40°C.

2.8. Wymagania dodatkowe dotyczące dostawcy napędu:

- 1) Napęd powinien być dostosowany do wymagań sieci 3 kV PKP.

2.9. Wymagania w zakresie spełnienia normy dla urządzeń napędu trakcyjnego, przetwornicy, szafy WN:

- 1) PN-EN 61287-1: 2007(U) Zastosowania kolejowe - Przekształtniki mocy instalowane w taborze - Część 1: Charakterystyki i metody badań,
- 2) PN-EN 50121-1:2004 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 1: Wymagania ogólne,
- 3) PN-EN 50121-2:2004 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 2: Oddziaływanie systemu kolejowego na otoczenie,
- 4) PN-EN 50121-3-1:2005 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-1: Tabor - Pociąg i kompletny pojazd,
- 5) PN-EN 50121-3-2:2005 Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-2: Tabor – Aparatura,
- 6) PN-69/E-06120 Pojazdy trakcyjne. Aparaty elektryczne prądu stałego – Ogólne wymagania i badania,
- 7) PN-92/K-11000 Tabor Kolejowy. Hałas. Ogólne wymagania,
- 8) PN-IEC 50(811):1997 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Trakcja elektryczna,
- 9) PN-EN 50123-2:1999 Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Aparatura łączeniowa prądu stałego. Włącznik prądu stałego,
- 10) PN-EN 50121-3-2:2006(U) Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor. Aparatura,
- 11) PN-EN 50153:2004 Zastosowania kolejowe. Tabor. Środki ochrony przed zagrożeniami elektrycznym,
- 12) PN-EN 50125-1:2002(U) Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom. Część 1: Urządzenia taborowe,
- 13) PN-EN 50155:2002 (U) Zastosowania kolejowe – Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze + zmiana A1:2003(U), poprawka AC:2004(U),
- 14) PN-EN 50207:2002(U) Zastosowania kolejowe – Przekształtniki energoelektroniczne stosowane w pojazdach szynowych,

- 15) PN-EN 50124-1:2007 Zastosowania kolejowe – Koordynacja izolacji – Część 1: Wymagania podstawowe –Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe, dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego + A1:2003 + A2:2005.

2.10. Wymagania dla złącz międzywagonowych i sprzęgów:

- 1) należy zamontować złącza międzywagonowe pozwalające na szybkie rozłączanie i łączenie przewodów wielokrotnych oraz WN,
- 2) zastosowane gniazda i mufy łączeniowe w wykonaniu wodoodpornym,
- 3) należy zastosować system zabezpieczenia sprzęgu międzywagonowego przed rozerwaniem,
- 4) wykonać modernizację sprzęgów czołowych
- 5) podczas modernizacji sprzęgów zastosować nowe klawiatury elektryczne z wyprowadzeniem 106 pinów, sterowanie w trakcji wielokrotnej poprzez sterownik umożliwiający przesył danych za pomocą magistrali CAN (przesył wszystkich sygnałów sterowania musi odbywać się przez nową klawiaturę),
- 6) zmodernizowane sprzęgi muszą umożliwiać przeniesienie napięcia między ezt (parametry elektryczne do przeniesienia przez sprzęg (napięcie i jego wartość, prąd, moc) powinny umożliwiać sterowanie drugiego ezt przy uszkodzonej przetwornicy i baterii)
- 7) Zamawiający wymaga pełnej zdolności sterowania w trakcji wielokrotnej przy połączeniu z elektrycznymi zespołami trakcyjnymi serii EN57AKŚm, które są eksploatowane przez Koleje Śląskie Sp. z o. o. Sterowanie w trakcji wielokrotnej – 3 zespoły.

2.11. Wymagania dla pantografów połówkowych:

- 1) system zasilania trakcji elektrycznej: 3000 V DC (prądem stałym z sieci trakcyjnej – zgodnie z PN-EN 50163:2006 i PN-EN 50124-2:2007),
- 2) prędkość maksymalna: jak przewidziana dla ezt,
- 3) sposób odbioru prądu: jeden odbierak czynny.
- 4) pantograf wraz z nakładkami powinien:
 - a) mieć dopuszczenie do eksploatacji na sieci PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,
 - b) posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające pantograf do współpracy z siecią trakcyjną (jezdnią) stosowaną w Polsce, dla wysokości zawieszenia przewodów jezdnych w granicach: 4900 ÷ 6200 mm,
- 5) Konstrukcja pantografu: niesymetryczna (połówkowa),
- 6) Napęd i regulacja nacisku pantografu:
 - a) realizowany przez mieszek powietrzny,
 - b) ciśnienie znamionowe sprężonego powietrza: 0,5 MPa,
 - c) obciążalność prądowa dostosowana do mocy ezt,
- 7) Rama ruchoma: konstrukcja ramy z rur wykonanych ze stali o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję, lub ze stopu aluminium,
- 8) Ślizgacz pantografu:
 - a) układ bliźniaczy z dwoma rzędami nakładek,
 - b) nakładki stykowe samonośne, względnie mocowane do ramy stalowej lub ze stopu aluminium,
 - c) profil ślizgacza zgodny z PN-K-91001 „Odbierak prądu. Wymagania i metody badań”, (długość ślizgacza 1950 mm),

- d) nakładki wykonane z kompozytu metalowo – węglowego, nakładki węglowe z materiału dopuszczonego do stosowania na sieci przez Zarządcę Infrastruktury PKP PLK S.A.,
- e) masa ślizgacza: 15 kg,
- 9) Sprężynowanie ślizgacza:
 - a) sprężynowanie za pomocą sprężyn śrubowych lub płaskich,
 - b) zakres sprężynowania: 40 ± 50 mm,
- 10) Siły statyczne:
 - a) nacisk statyczny znamionowy: 90 N,
 - b) podwójna siła tarcia: 20N,
 - c) odchyłki nacisku statycznego w zakresie roboczym: 5N,
 - d) siła utrzymująca: 200N,
 - e) siła opuszczająca: 130N,
- f) zalecana wartość siły aerodynamicznej przy prędkości maksymalnej pociągu wg normy EN 50119,
- g) zalecana wartość masy zredukowanej części ruchomej: 35kg, Sztywność poprzeczna: wychylenie boczne ślizgacza odbieraka znajdującego się w górnym położeniu roboczym pod wpływem siły poprzecznej o wartości 300N, przyłożonej w górnym przegubie: 30 mm,
- 11) Czas działania: regulowany, podnoszenie od 6 do 12 s, opuszczanie od 5 do 10 s.

2.12. Wymagania dla agregatu sprężarkowego z osuszaczem:

- 1) liczba zabudowanych agregatów sprężarkowych z osuszaczem: 2 szt – po jednym na każdy człon skarany,
- 2) zamontowane w pojeździe agregaty muszą być zgodne z:
 - a) Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniającą dyrektywę 95/16/WE (2006/42/WE) – wdrożenie: rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz. 1228),
 - b) Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 maja 1997 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich dotyczących urządzeń ciśnieniowych (97/23/WE), zmienioną rozporządzeniem (WE) nr 1882/2003 – wdrożenie: rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. Nr 263, poz. 2200),
 - c) Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (2006/95/WE) – wdrożenie: rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 155, poz. 1089),
 - d) Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej i uchylającej dyrektywę 89/336/EWG (2004/108/WE) – wdrożenie: ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz. U. Nr 82, poz. 556 ze zm.),
- 3) W przypadku zmiany w/w przepisów prawa w okresie do dnia dostawy ostatniego z Pojazdów, Wykonawca zobowiązany jest zachować zgodność z tymi nowymi przepisami.

- 4) podstawowe wymagania każdego z agregatów:
 - a) wydajność min.: 60 m³/h, umożliwiającą zasilanie instalacji pneumatycznej w trakcji wielokrotnej w przypadku awarii agregatu sprężarkowego na jednym z pojazdów (zapewnić możliwość ręcznego sterowania pracą sprężarki z kabiny maszynisty – w przypadku awarii np. przekładnika ciśnieniowego),
 - b) nadciśnienie tłoczenia
 - c) minimalne 0,82MPa,
 - d) maksymalne 1,00MPa,
 - e) praca w temperaturze otoczenia: od -30°C do +40°C,
 - f) moc silnika napędzającego: 7,5 kW,
 - g) napięcia zasilania: 3 x 400V AC, 50Hz,
 - h) klasa czystości sprężonego powietrza 334 wg PN-ISO 8573-1:1995,
 - i) poziom dźwięku poniżej 78dBA,

2.13. Wymagania dla baterii akumulatorów:

- 1) zainstalować dwa komplety baterii akumulatorów o zwiększonej pojemności - min. 120 Ah wykonana w technologii włóknistej,
- 2) zainstalować prostownik umożliwiający doładowanie baterii ze źródła zewnętrznego 3 x 400 V AC Zamawiający dopuszcza wykorzystanie przetwornicy głównej zasilanej ze źródła zewnętrznego 3 x 400 V AC jako urządzenia służącego do doładowania baterii.

2.14. Wymagania dla automatycznych drzwi wejściowych w przedziałach pasażerskich:

- 1) automatyczne drzwi wejściowe do przedziałów pasażerskich, winny być drzwiami odskokowo-przesuwnymi a ich parametry eksploatacyjne w pełni zgodne z wymaganiami i zaleceniami normy PE-EN14752:2006, EN50121, EN50155, zasilanie U= 24 VDC,
- 2) drzwi muszą być szczelne i odporne na zamarzanie,
- 3) prześwit drzwi musi wynosić 1300 mm (szerokości), co ma umożliwić swobodny przejazd wózka inwalidzkiego lub dziecięcego,
- 4) sterowanie drzwiami musi być realizowane indywidualnie i centralnie na drodze elektrycznej, za pomocą sterownika programowalnego wyposażonego w moduł transmisji CAN,
- 5) praca drzwi powinna być możliwa w sposób automatyczny, gdy sygnał otwarcia i zamknięcia pochodzi z kabiny maszynisty oraz po zainicjowaniu otwarcia przez pasażera (przyciski na zewnątrz i wewnątrz wagonu we wszystkich płatach drzwiowych) po uprzednim wydaniu zezwolenia na otwarcie/zamknięcie przez maszynistę (zezwolenie winno być sygnalizowane podświetleniem przycisków i umożliwiać jego wydanie przed całkowitym zatrzymaniem pociągu),
- 6) system winien zapewniać centralne zamykanie drzwi przez maszynistę, indywidualnie dla każdej strony ezł,
- 7) zamykanie drzwi musi być sygnalizowane poprzez sygnał ostrzegawczy (światłny i dźwiękowy) o częstotliwości 1 Hz,
- 8) zabudować blokadę indywidualnego otwarcia drzwi przy prędkości powyżej 5 km/h,
- 9) rączka awaryjnego otwierania drzwi musi być umieszczona w pobliżu drzwi od wewnątrz zespołu trakcyjnego,

- 10) należy przewidzieć możliwość ręcznego awaryjnego odryglowywania i ryglowania drzwi (wytyczne – norma PE-EN 14752),
- 11) otwierane awaryjne drzwi musi być sygnalizowane na terminalu operatora na pulpicie maszynisty a także musi spowodować rozłączenie układu napędowego drzwi,
- 12) każdorazowe otwarcie drzwi musi być sygnalizowane na panelu wyświetlacza wraz z podaniem lokalizacji otwartych drzwi,
- 13) niezamknięte drzwi w momencie podania rozkazu jazdy przez maszynistę (dla zwykłego trybu) muszą uniemożliwić ruszenie ezt.,
- 14) system powinien umożliwić jazdę z uszkodzonymi drzwiami w trybie jazdy awaryjnej lub poprzez ręczne zamknięcie i zaryglowanie drzwi kluczem typu kwadrat,
- 15) w przypadku awarii, braku zasilania elektrycznego drzwi są wyłączane z użytkowania poprzez zaryglowanie zamkiem na klucz czworokątny przez obsługę pociągu,
- 16) pas ostrzegawczy znajdujący się na podłodze przy drzwiach wejściowych do wagonów winien być odpowiednio szeroki w kolorze kontrastującym z otoczeniem tak by spełniać potrzeby osób z niepełnosprawnością wzroku. Kolor pasa ostrzegawczego do ustalenia z Zamawiającym,
- 17) drzwi muszą posiadać system zapewniający automatyczne przerwanie procesu zamykania w momencie natrafienia na przeszkodę,
- 18) w przypadku napotkania przeszkody siła zamykania lub otwierania musi być ograniczona automatycznie do 150N i powodować rewersowanie drzwi za pomocą listwy elektrycznej w uszczelce drzwi,
- 19) przy drzwiach zamontować przezroczyste wiatrochrony.
- 20) czas pełnego otwarcia drzwi po zainicjowaniu go przez pasażera lub maszynistę, nie może przekraczać 3 sekund,
- 21) czas pełnego zamknięcia drzwi od chwili podania sygnału zamknięcia z pulpitu maszynisty nie może przekraczać 4 sekund,
- 22) system powinien umożliwić wydanie zgody na otwarcie drzwi z pulpitu maszynisty jeszcze w trakcie jazdy i zapisanie tej komendy do pamięci, by zrealizować polecenie proces pełnego otwarcia drzwi niezwłocznie po całkowitym zatrzymaniu pojazdu,
- 23) w przypadku awarii, braku zasilania pneumatycznego lub elektrycznego drzwi pozostają w stanie zamkniętym i są ryglowane mechanicznie wraz z generowaniem sygnału ostrzegawczego w kabinie maszynisty,
- 24) drzwi muszą posiadać szybę zespoloną mocowaną na uszczelkę z progiem zabezpieczającym przed wypchnięciem na zewnątrz pojazdu, materiały muszą być lekkie, nierdzewne i zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi,
- 25) system powinien samoczynnie zamykać drzwi po upływie 10s od stwierdzenia braku ruchu w drzwiach,
- 26) system musi umożliwiać regulację wszystkich parametrów ruchu drzwi: prędkość zamykania, otwierania, przyspieszenie oraz hamowanie w krańcowych położeniach otwarte/zamknięte, poprzez skorzystanie z zewnętrznego programatora w celu zmiany parametrów drzwi,
- 27) płyty drzwi wykonane winny być z profili aluminiowych pokrytych blachą aluminiową jako konstrukcja warstwowa w celu zapewnienia izolacji cieplnej i akustycznej,

- 28) drzwi posiadać winny szybę zespoloną mocowaną na uszczelkę umożliwiającą szybką wymianę w przypadku rozbicia lub pęknięcia z progiem zabezpieczającym przed wypchnięciem na zewnątrz wagonu, użyte materiały winny być lekkie, nierdzewne i zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi,
- 29) szyby zespolone o współczynniku przenikania ciepła mniejsze równe 2,6 W/m²K,
- 30) przepuszczalność światła poniżej 50%, przepuszczalność energii poniżej 40 %
- 31) szyby bezpieczne spełniające wymagania karty UIC 564-1,
- 32) zabudowa i montaż drzwi powinien uniemożliwiać gromadzenie się brudu i wilgoci w szczelinach oraz umożliwiać w sposób łatwy usunięcie wszelkich zanieczyszczeń,
- 33) wykonać nadmuch ciepłego powietrza z układu klimatyzacji przestrzeni pasażerskiej (wyloty w części sufitowej nad drzwiami),
- 34) szczegóły dotyczące wymagań dla ogrzewania przedsionków do uzgodnienia z Zamawiającym,
- 35) szczegóły rozwiązania konstrukcyjne drzwi bocznych muszą być uzgodnione z Zamawiającym oraz zgodne z normą PE-EN14752).

2.15. Wymagania dla napędów i drzwi przejściowych z wagonu do wagonu:

- 1) należy zainstalować przeszkłone drzwi z napędem elektrycznym typu lekkiego (wykonane z aluminium), spełniające wymagania odnośnie rozprzestrzeniania się ognia - Karta UIC 612,
- 2) drzwi muszą być szczelne i odporne na zamarzanie,
- 3) napęd musi spełniać wymagania zawarte w: PN-K-88208:1997, UIC 560:2002 punkt 5, PN-EN 50155:2007 punkty 12.2.1-12.2.11 oraz 12.2.14,
- 4) w przypadku braku zasilania elektrycznego lub po przekroczeniu temp. otoczenia 120°C napęd powinien zamykać drzwi (wymagania przeciwogniowe),
- 5) możliwość regulacji wszystkich parametrów ruchu drzwi: prędkość zamykania, otwierania, przyspieszenie oraz hamowanie w krańcowych położeniach otwarte/zamknięte, poprzez skorzystanie z zewnętrznego programatora w celu zmiany parametrów drzwi,
- 6) możliwość zmiany siły zamykania i otwierania drzwi przy użyciu programatora (zmiana warunków pracy lato/zima, zmiana wagi płyta drzwiowego)
- 7) regulacja parametrów czasowych: czas otwarcia drzwi (zwłoka po której następuje automatyczne zamykanie drzwi), czasy kolejnych zamknięć uzależnione od ilości rewersów. Rewersy w kierunku zamykania i otwierania,
- 8) możliwość ryglowania w pozycji zamkniętej/otwartej wraz z czujnikiem potwierdzającym zaryglowanie, sygnalizacja ryglowania na pulpicie maszynisty,
- 9) otwieranie drzwi poprzez klamkę i przycisk - realizowane przez naciśnięcie podświetlanego przycisku od czoła klamki (uchwyty) lub przez naciśnięcie przycisków bocznych,
- 10) naciśnięcie przycisku i otwarcie drzwi w jednym wagonie powinno spowodować automatyczne otwarcie drzwi w drugim wagonie przejścia między wagonowego,
- 11) zamknięty aluminiowy profil nośny, łożyskowane wózki nośne płyt drzwiowych, zintegrowany sterownik elektroniczny oraz płyta wejść/wyjść,
- 12) system wyposażony w czujnik ruchu, realizujący samoczynne zamykanie drzwi,
- 13) na ścianie zewnętrznej wagonu, w przestrzeni przejścia umieścić oprawę oświetleniową oświetlającą przejście przy zapalonym oświetleniu w ezT podczas otwarcia drzwi przejściowe,

- 14) zabudowa i montaż drzwi powinien uniemożliwiać gromadzenie się brudu i wilgoci w szczelinach oraz umożliwiać w sposób łatwy usunięcie wszelkich zanieczyszczeń,
- 15) drzwi posiadać winny szybę zespoloną mocowaną na uszczelkę umożliwiającą szybką wymianę w przypadku rozbicia lub pęknięcia z progiem zabezpieczającym przed wypchnięciem,
- 16) szczegóły rozwiązania konstrukcyjne drzwi muszą być uzgodnione z Zamawiającym.

2.16. Wymagania dla elektronicznego szybkościomierza rejestrującego:

- 1) musi posiadać Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu elementu pojazdu kolejowego wydane przez Urząd Transportu Kolejowego,
- 2) spełniać normę EN-PN 50155:2007 „Zastosowania kolejowe – Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze”,
- 3) umożliwiać rejestrację zdarzeń w odstępach czasu:
- 4) pamięć krótka (wypadkowa) – min. 8 dni;
- 5) pamięć podstawowa (operacyjna) – min. 30 dni;
- 6) pamięć diagnostyczna – min. 30 dni,
- 7) dla prędkości poniżej 60 km/h rejestracja z dokładnością do 1 km/h,
- 8) możliwość odbioru min. 28 sygnałów dwustanowych,
- 9) współpracujący z nadajnikiem impulsów o częstotliwości min. 100 impulsów na jeden obrót zestawu kołowego,
- 10) współpracować z magistralą CAN Open,
- 11) rejestracja analogowa ciśnienia w przewodzie głównym,
- 12) możliwość wprowadzania korekty czasu i średnicy koła,
- 13) klasa dokładności wskaźnika prędkości 1,5, wskaźnik prędkości musi bezwzględnie realizować podświetlenie tarczy wskazującej w porze nocnej,
- 14) Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu oprogramowanie analizujące i serwisowe wraz z niezbędnymi licencjami,
- 15) wykonawca musi dokonać wyniesienia sygnału o błędzie urządzenia na pulpit maszynisty (numer błędu i opis).

2.17. Wymagania systemu diagnostyki pojazdu:

- 1) pojazd musi być wyposażony w system diagnostyki pokładowej pojazdu dostępny dla maszynisty oraz diagnostyki stacjonarnej dostępny dla obsługi,
- 2) funkcje systemu:
 - a) zbieranie materiału dowodowego do analizy zdarzeń wynikających z pracy maszynisty i funkcjonowania pociągu,
 - b) wspomaganie wykrywania i określania przyczyn awarii,
 - c) prognozowanie awarii i wyznaczanie trendów,
 - d) automatyczne wyliczanie danych statystycznych i wykonywanie analiz,
- 3) monitor pulpitu powinien mieć ręczną i automatyczną zależną od warunków zewnętrznych regulację jasności,
- 4) wymagane jest ciągle (bezprzerwowe) cyfrowe wyświetlanie prędkości chwilowej pojazdu,
- 5) sterownik rejestruje i transmituje dane z pojazdu w oparciu o technologię GSM/GPRS;

- 6) rejestracja danych GPS (czas, pozycja, prędkość, podstawowe parametry pracy uzgodnione z Zamawiającym),
- 7) rejestracja wskazanych przez Zamawiającego sygnałów, których źródłem jest magistrala CAN pojazdu (np. sygnały alarmowe, alarmy, próbkowane pomiary, itd.),
- 8) system powinien umożliwiać przesyłanie każdego rejestrowanego zdarzenia diagnostycznego w sposób automatyczny na określony przez Zamawiającego komputer lub serwer, podłączony do sieci Internet i prezentowanie go w formie komunikatu poprzez stronę www,
- 9) system powinien pozwalać na podgląd stanu aktualnego, jak i przeglądanie historii z komputera z poziomu przeglądarki internetowej,
- 10) wizualizacji położenia pojazdu wraz z informacją o wybranych parametrach technicznych i alarmach oparta będzie o system lokalizacji dostawcy systemu, sposób wizualizacji danych musi być uzgodniony i zatwierdzony z Zamawiającym,
- 11) oprogramowanie umożliwiające wizualizację monitorowanych danych powinno zostać polskojęzyczne, dostarczone jako dwie bezterminowe licencje dla Zamawiającego wraz ze wszystkimi plikami instalacyjnymi i polskojęzycznymi instrukcjami,
- 12) zamawiający dostarczy karty do transmisji danych oraz świadczy usługę APN.

2.18. Wymagania dla układu pomiarowego zużycia energii elektrycznej:

- 1) układ pomiarowy musi spełniać wymagania PKP Energetyka S.A.
- 2) licznik energii powinien umożliwiać pomiar i rejestrację energii pobranej i oddawanej do sieci trakcyjnej, rekuperacja energii (oddzielnie), podział zużycia energii na dowolne strefy czasowe,
- 3) układ musi umożliwiać zapis danych pomiarowych na pojeździe w pamięci nieulotnej z buforem minimum 30 dni,
- 4) typ urządzenia i dokumentacja konstrukcyjna musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Zamawiającego.

2.19. Wymagania dla systemu informacji wizualno – akustycznej:

- 1) system informacji ma zawierać system informacji wizualnej sprzężony z systemem informacji akustycznej oraz systemem zliczania pasażerów, sterowany z czołowej kabiny ezt przy połączonych maksymalnie do 3 ezt oraz system interkom umożliwiający powiadomienie obsługi pociągu w sytuacjach awaryjnych z każdego pojazdu będącego w trakcji wielokrotnej.
- 2) urządzenia wygłaszające komunikaty dźwiękowe muszą zapewniać:
- 3) automatyczne wygłaszanie komunikatu o najbliższym przystanku,
- 4) możliwość płynnej regulacji natężenia dźwięku z poziomu kabiny maszynisty,
- 5) możliwość wygłaszania komunikatów przez mikrofon przez maszynistę lub kierownika pociągu obejmująca wszystkie ezt w składzie pociągu,
- 6) możliwość wygłaszania automatycznego komunikatu zainicjowanego zdalnie za pośrednictwem systemu GSM/GPRS przez dyspozytora lub system zarządzania informacją pasażerską,
- 7) włączenie mikrofonu przez maszynistę powinno spowodować automatyczne wyciszenie emitowanych komunikatów automatycznych (zapowiedzi stacji).
- 8) pociąg powinien być wyposażony po cztery głośniki w wagonie rozrządczym „Ra” i „Rb” oraz po pięć głośników w wagonie silnikowym „S”, oraz po jednym mikrofonie w każdej kabinie maszynisty.

- 9) urządzenie winno być wyposażone w sterownik o budowie modułowej, posiadać klawiaturę odporną na zalanie wodą,
- 10) identyfikacja położenia ezta odbywa się na podstawie lokalizacji GPS,
- 11) System musi umożliwiać możliwość wyświetlania logo Kolei Śląskich i innych informacji, np. reklam a także mieć możliwość samodzielnego edytowania komunikatów i reklam (wizualnych i dźwiękowych) poprzez dostarczone wraz z pojazdem oprogramowanie z licencją na 2 stanowiska oraz pełną polskojęzyczną instrukcją instalacji oprogramowania, edycji komunikatów oraz zapisywania na pojeździe przez pracownika KŚ, zapisana na płycie CD w formacie pdf.

2.20. Wymagania dla elektronicznych tablic informacyjnych:

- 1) Wymagania dla tablic czołowych i bocznych:
 - a) Tablica elektroniczna diodowa z zastosowaniem diod LED
 - b) Min. wymiary pola odczytowego – 1152 x 140 mm
 - c) Jasność świecenia – min. 4500 cd/m²
 - d) Możliwość przewijania tekstu
 - e) Możliwość wyświetlania tekstu w dwóch wierszach
 - f) Możliwość wyświetlania logo Kolei Śląskich i innych informacji, np. reklam
- 2) Wymagania dla tablic wewnętrznych:
 - a) Tablica elektroniczna diodowa z zastosowaniem diod LED
 - b) 2-kolorowa (czerwony, zielony)
 - c) Min. wymiary pola odczytowego 1000 x 100 mm
 - d) Możliwość przewijania tekstu
 - e) Możliwość wyświetlania informacji: aktualny czas, data, imieniny, reklamy, relacja pociągu, informacja o następnym przystanku.

2.21. Wymagania dla systemu monitorów reklamowych LCD:

- 1) Jeśli zainstalowane będą oddzielne tablice kierunkowe centralne to, panel LCD o minimalnych wymiarach wyświetlacza 690 mm x 270 mm lub dwa monitory minimum 17" umieszczone obok siebie tak, aby stanowiły jedną powierzchnię wyświetlania,
- 2) w przypadku wykorzystywania górnej części monitorów do prezentowania informacji pasażerskiej wymiar pionowy monitorów musi ulec zwiększeniu o min. 30%, tak by górna część monitora na stałe była wydzielona na potrzeby informacji pasażerskiej,
- 3) ekran monitorów musi być zabezpieczony przed aktami wandalizmu,
- 4) system musi umożliwiać wykorzystanie dwóch monitorów jak jednej powierzchni ekranowej,
- 5) monitory umieszczenie pod sufitem, poprzecznie do osi pojazdu w pochyleniu w stosunku do pionu nie więcej niż 45°,
- 6) liczba i rozmieszczenie monitorów powinno zapewniać możliwość obserwacji obrazów przez pasażerów z odległości nie większej niż 5 m,
- 7) jedno źródło sygnału na pojazd zapewniające odtwarzanie plików wideo z ogólnie dostępnych nośników i zapisanych w popularnych formatach, m.in.: .avi, .mpeg, .mpeg2 oraz przyjmujące do odtwarzania pliki przekazywane w technologii radiowej,
- 8) kompletowanie urządzenia powinno zawierać 1 odbiornik oraz 2 nadajniki
- 9) wraz z dostawą pojazdu powinny zostać dostarczone wszystkie nadajniki oraz oprogramowanie umożliwiające komunikację z odtwarzaczami,

- 10) odtwarzacz powinien zostać zainstalowany w miejscu łatwo dostępnym dla załogi pociągu i zabezpieczonym przed dostępem osób niepowołanych,
- 11) ustawienia i funkcje odtwarzacza nie mogą ulegać repetowaniu podczas zaników napięcia:
- 12) minimalne parametry techniczne:
 - a) min. rozdzielczość monitorów i kart graficznych: 1280 x 960,
 - b) jasność: ≥ 250 cd/m² (z podświetleniem LED),
 - c) kontrast stały: $\geq 800:1$,
 - d) czas reakcji: poniżej 6 ms,
 - e) kąt widzenia: $\geq +80^\circ/-80^\circ$ (w pionie), $+80^\circ/-80^\circ$ (w poziomie),
- 13) obsługa monitora: preferowany monitor bez przycisków i sterowanie przez aplikacje (ewentualne przyciski zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych oraz pilot IR)
- 14) obsługa odtwarzacza: poprzez przyciski na panelu maszynisty,
- 15) system musi być kompatybilny z systemem informacji wizualno - dźwiękowej (wykorzystanie dla obu systemów wspólnych głośników).
- 16) system musi umożliwiać samodzielne edytowanie komunikatów i reklam (wizualnych i dźwiękowych) poprzez dostarczone wraz z pierwszym pojazdem oprogramowanie z licencją na 2 stanowiska oraz pełną polskojęzyczną instrukcją instalacji oprogramowania, edycji komunikatów oraz zapisywania na pojeździe przez pracownika KŚ, zapisana na płycie CD w formacie pdf.

2.22. Wymagania dla sterownika monitorów LCD:

- 1) sterownik ma mieć możliwość odtwarzania co najmniej następujących rodzajów plików: MPEG-4, JPG, AVI, SWF, PNG, TIFF.
- 2) możliwość ładowania danych poprzez złącze USB, Wi-Fi, GSM
- 3) pamięć masowa typu Flash minimum 16 GB
- 4) dostępne wyjścia: VGA; HDMI; USB; LAN (RJ45).
- 5) Wymagania dla interkomu:
- 6) urządzenia interkomu muszą znajdować się w każdym przedsionku przy drzwiach ezt,
- 7) mają umożliwiać dwustronną komunikację z obsługą pociągu (podróżny – obsługa pociągu – podróżny) z każdego przedsionka ezt włączonych do składu pociągu, w tym także w przypadku trakcji wielokrotnej,
- 8) system łączności pasażer-maszynista powiązany z systemem monitoringu w ten sposób, aby na monitorze maszynisty w sposób automatyczny wyświetlany był obraz z kamery skierowanej na miejsce nawiązania łączności.

2.23. Wymagania dla zabudowy monitoringu:

- 1) monitoringiem ma być objęte:
- 2) całe wnętrze pojazdu,
- 3) boki pojazdu,
- 4) obszar przed i za pojazdem,
- 5) monitoringiem ma być objęte wnętrze każdego członu z takim rozlokowaniem kamer aby nie było martwych pól – zamontowanie 9 kamer kolorowych, wykonanych jako tzw. „rybie oczka”.
- 6) zabudować kamery cyfrowe przednią i tylną IP Full HD (w kabinach maszynisty) o parametrach jak kamery wewnętrzne, zabezpieczone przed zniszczeniem i zakurzeniem, służące do rejestracji szlaku przed pojazdem łącznie z widzialnością

ułożenia rozjazdów oraz sygnałów świetlnych, urządzeń srk i zrk, sieci trakcyjnej – po jednej w każdej z kabin maszynisty ezt,

- 7) zabudować po 2 kamery obserwujące boki EZT z każdej kabiny
- 8) zapis z kamer powinien być archiwizowany co najmniej przez okres 120 godzin
- 9) do podstawowej obsługi systemu powinny służyć klawiatury wyniesione, umieszczone w każdej z kabin, w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi pociągu
- 10) system monitoringu powinien być wyposażony w 2 monitory LCD o minimalnej wymaganej wielkości 17", umieszczone po 1 w każdej z kabin maszynisty ezt, umożliwiające wyraźny podgląd nawet przy bocznym oświetleniu słonecznym, odporne na zabrudzenia, drgania, zmiany temperatur i wilgotności, oraz uszkodzenia mechaniczne,
- 11) stanowisko ma umożliwiać ciągły podgląd zdarzeń na monitorach LCD umieszczonych w każdej z kabin, monitory muszą znajdować się w zasięgu wzroku maszynisty prowadzącego pojazd i nie powodować konieczności odwracania wzroku z obserwowanego szlaku,
- 12) ezt powinien być przystosowany do podłączenia następnego ezt, także wyposażonego w system monitoringu, w sposób nie ograniczający łączenia ich ze sobą (łączenie dowolnymi kabinami),
- 13) możliwość indywidualnej kalibracji każdej z kamer z poziomu aplikacji (jasność, kontrast, nasycenie),
- 14) możliwość zgrania materiału poprzez gniazdo USB oraz przez Ethernet,
- 15) możliwość wyboru okresu zawartości zgrywanego materiału na podstawie:
 - a) wybranego okresu czasu,
 - b) wybranego numeru pociągów,
 - c) wybranych zarejestrowanych alarmów
- 16) możliwość oglądania obrazu z kamer na monitorze bez konieczności jego zapisywania w rejestratorze,
- 17) system monitoringu musi umożliwiać samoczynne przełączanie obrazu na monitorach LCD z wnętrza pojazdu na kamery zewnętrzne (lusterka boczne) w momencie nadania uprawnień otwarcia drzwi przez maszynistę
- 18) minimalne wymagania techniczne dla kamer wewnętrznych:
 - a) kamery cyfrowe IP Full HD, o możliwości doboru obiektywu o ogniskowej od 2.5mm do 12mm w zależności od umiejscowienia kamery i wymaganego kąta widzenia kamery o rozdzielczości horyzontalnej:
dla kompresji H.264: Full HD 1080pix/ HD 720pix,
dla kompresji MJPEG: Full HD 1080pix/ HD 720pix/ D1/ CIF,
IP 41 lub wyższe,
funkcja zmiany na tryb czarno-biały przy niewystarczającym oświetleniu z czułością min. 0,02 lx/F1,2,
automatyczny balans bieli,
zakres temperatur pracy:- 30 st C do +60 st C,
prąd zasilania 12V/5W (zasilanie PoE),
iluminacja: 0,5 LUX (kolor)
czujnik obrazu; 1/ 2,7" progresywny CMOS
MTBF: co najmniej 80.000 godzin
zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510-2
- 19) minimalne wymagania techniczne dla kamer zewnętrznych, mających możliwość doboru obiektywu o ogniskowej od 2.5mm do 12mm w zależności od umiejscowienia kamery i wymaganego kąta widzenia kamery.

- kamery podgrzewane, z funkcją dzień/noc DN i WDR (wide dynamic range),
czujnik obrazu DN: 1/3" Super HAD II CCD, WDR: WDR CMOS,
stopień szczelności min. IP65,
jasność: 0,1 LUX (kolor), 0,3 LUX (czarno/biały),
rozdzielczość horyzontalna dla trybu DN: 500 linii (kolor), 520 linii (cz/b), dla trybu WDR: 480 linii (kolor), 530 linii (cz/b)
zakres temperatur pracy:- 30 st C do +60 st C,
prąd zasilania: kamera 12V/2,5W, ogrzewanie kamery 24V/20W,
MTBF: 80.000 godzin (kamera), 200.000 (obudowa),
zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510-2.
przesył obrazu a także zasilanie kamer po magistrali Ethernet,
redundantne połączenie magistrali Ethernet pomiędzy składami w jeździe wielokrotnej,
- 20) minimalne wymagania techniczne dla rejestratora obrazu:
- a) rejestratory obrazu umożliwiające nagrywanie obrazu z wszystkich kamer przez min. 120 godzin,
 - b) nośnik pamięci: 2,5" HDD lub SSD o pojemności 1 TB umożliwiający szybka wymianę na czysty dysk, przez uprawniony personel, bez konieczności zgrywania,
 - c) wymagane wejścia dla kamer analogowych (min. 16 wejść) i cyfrowych strumieni (min. 42 wejścia),
 - d) funkcja automatycznego nadpisywania najstarszego zapisu,
 - e) pasywny układ chłodzenia,
 - f) zapis z kompresją: MJPEG albo H.264,
 - g) zapis w rozdzielczości: 352x288CIF, 704x288 2CIF, 704x576 4CIF, 720x576 D1,
 - h) zakres temperatur pracy:- 30 st C do +60 st C,
 - i) zapis z prędkością do 25 kl/s. dla każdej z kamer w rozdzielczości 4CIF i D1,
 - j) odtwarzanie obrazu: od 400 kl/s (PAL) do 480 kl/s (NTSC),
 - k) wejścia audio: 2 szt. (line-in albo mikrofon),
 - l) MTBF: 80.000 godzin,
 - m) zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510,
 - n) sieć Ethernet do transmisji danych na składzie,
- 21) minimalne wymagania techniczne dla monitorów:
- a) minimalna przekątna obrazu 17",
 - b) max. rozdzielczość 1280 x 1024,
 - c) kąt widzenia – poziom 170°, pion 170°,
 - d) częstotliwość: pozioma: 30kHz – 80kHz,
 - e) pionowa: 50Hz – 75Hz,
 - f) wejścia cyfrowe, S-Video, CVBS.
- 22) konieczne jest dostarczenie po komplecie zapasowych (wymiennych kieszeni rejestratorów) z pamięcią stałą przeznaczoną do zapisu obserwowanych przez kamery obrazów,
- 23) pełna dokumentacja techniczna ze schematami i zaleceniami i oprogramowaniem musi być dostarczona wraz z pojazdem.

2.24. Wymagania dla ścianek przedziałowych:

- 1) elementy konstrukcyjne ścianek wykonać ze stali kwasoodpornej, nierdzewnej, kształt ścianek z wykończeniami łukowymi,

- 2) ścianki oddzielające przedziały pasażerskie od pomostu należy wykonać ze szkła hartowanego, spełniającego obowiązujące wymogi bezpieczeństwa, z wypaskowanym logo i nazwą Zamawiającego,
- 3) tafla szklana obejmująca powierzchnię od wysokości siedziska fotela do sufitu wagonu,
- 4) pozostawić odstęp między szybą i konstrukcją stalową ścianki tak, by konstrukcja ścianki stanowiła poręcz dla stojących podróżnych.

2.25. Wymagania dla półek na bagaż i wieszaków:

- 1) zamontować stalowe bagażniki, malowane proszkowo, na całej długości i po obu stronach przedziałów pasażerskich, bagażniki mają być odpowiednio, trwale zamocowane
- 2) szczegółowe rozplanowanie półek oraz wieszaków uzgodnić z Zamawiającym.

2.26. Wymagania dla kabiny WC w wersji dla niepełnosprawnych:

- 1) w pojeździe zastosować tylko jedną toaletę przystosowaną do pracy całorocznej,
- 2) zlikwidować kabinę WC w wagonie rozrządczym „Ra”,
- 3) w wagonie rozrządczym „Rb” zabudować kabinę WC w wersji dla niepełnosprawnych wg TSI PRM, wykonaną w obiegu zamkniętym,
- 4) kabinę WC wyposażać w instalację alarmu świetlną i dźwiękową umożliwiającą przywołanie obsługi pociągu w sytuacjach awaryjnych,
- 5) w kabinie WC zastosować czujnik dymu z sygnalizacją dźwiękową w obrębie WC i na pulpicie maszynisty,
- 6) kabina powinna składać się z: wodoodpornej wanny podłogowej, pokrytej materiałem antypoślizgowym o dużej odporności na ścieranie, wyłożenia ścian sufitu, muszli ustępowej wykonanej ze stali nierdzewnej, umywalki, dozownika mydła w płynie, lustro usytuowanego nad umywalką, kosz na ręczniki, oraz pojemnik na papier toaletowy i ręczniki papierowe,
- 7) wyposażenie WC – muszlę ustępową wykonać ze stali nierdzewnej, umywalki wykonać z polimerobetonu w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym,
- 8) odprowadzenie wody z umywalki wyprowadzone poza zbiornik na nieczystości,
- 9) zbiornik na fekalia zaopatrzony w dodatkowy dolny zawór spustowy,
- 10) nie stosować elektromagnesu ryglującego drzwi WC w przypadku braku wody,
- 11) w kabinie WC zastosować wentylację wymuszoną,
- 12) kabinę WC wyposażać w przewijak dla niemowląt,
- 13) w kabinie zabudować elektryczną suszarkę do rąk (typ suszarki, lokalizacja, sposób montażu uzgodnić z zamawiającym,
- 14) zbiorniki na wodę zabudować nad kabiną WC,
- 15) zbiorniki na nieczystości oraz instalacja wodna sterowaną elektrozaworami,
- 16) zbiornik wody podgrzewany elektrycznie z grzaniem rur (taśmy oporowe), instalacja doprowadzająca wodę do muszli ustępowej i umywalki tzw. „sucha”,
- 17) w przejściu obok kabiny WC zastosować oświetlenie punktowe,
- 18) zapewnić łatwy dostęp do czujników, sterowników i grzałek (w razie wymiany).

2.27. Wymagania dla urządzeń umożliwiających wsiadanie dla niepełnosprawnych:

- 1) na pomoście sąsiadującym z WC zainstalować lekki pomost (wykonany w zasadniczej części z niepalnego tworzywa); możliwy do rozłożenia przez jednego pracownika i umożliwiający wjazd z obu stron wagonu osobie niepełnosprawnej na wózek inwalidzkim.

2.28. Wymagania dla mobilnego korzystania z usług internetowych:

- 1) zabudować instalację internetową z wykorzystaniem technologii Wi-Fi przy założeniu, że każdy wagon z osobna zostanie wyposażony w router, antenę GSM, antenę Wi-Fi i inne niezbędne części i okablowanie,
- 2) siła sygnału Wi-Fi powinna zapewnić dostęp do sieci na całej długości pociągu.

2.29. Wymagania dla podłogi:

- 1) zastosowana wykładzina musi posiadać stosowne atesty niepalności, wykładzina wg normy PN-K-02511:2000, trudnopalna, trudnościocalna - ścieralność na 1000g przy 5000 cykli, 30mg, antypoślizgowa, termozgrzewalna, odporna na termokurczliwość - przy temperaturze 80°C przez 6 godzin, 0,2%, wytrzymała na niską temperaturę minimum - 20°C, łatwa do utrzymania w czystości, grubość wykładziny nie mniejsza niż 2,10 mm.
- 2) podłoga wykonana z wykładziny trudnościocalnej, zgrzewanej na łączach,
- 3) projekt zgrzewania i kolorystykę wykładzin oraz zgrzewów uzgodnić z Zamawiającym,
- 4) zamawiający wymaga aby podłoga miała system układ wannowy, o łagodnym przejściu na styku powierzchni poziomych i pionowych w taki sposób aby uniemożliwić gromadzenie się zanieczyszczeń i umożliwić w łatwy i szybki sposób usunięcie wszelkich zanieczyszczeń,
- 5) styk podłogi z dwiema płaszczyznami pionowymi musi być wyprofilowany w formie łagodnego łuku w 3 wymiarach bez tworzenia ostrych krawędzi z możliwością zastosowania tylko jednego szwu wykładzinowego,
- 6) wykładzina winna na całej długości pojazdu musi być wywinięta na ściany na wysokość minimum 10 cm, i zabezpieczona od góry na całej długości estetyczną, trwałą i odporną na ścieranie listwą maskującą,
- 7) w obszarze drzwi wejściowych oraz przejść między wagonowych zastosować profile stalowe (odporne na ścieranie i korozję) dokładnie dopasowane do prześwitów między elementami ościeżnic, przytwierdzanymi w sposób trwały śrubami wpuszczanymi w profil, wszelkie krawędzie profili ogradować i sfazować w sposób uniemożliwiający ewentualne zahaczenie lub potknięcie się o profil,
- 8) w trakcie montażu należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie estetyki montażu i techniczności wykonywania procesu czyszczenia pojazdu, przy zastosowaniu ręcznych lub mechanicznych urządzeń czyszczących,
- 9) sposób wykonania przejść między powszechnikami poziomymi a pionowymi, sposób montażu listw ozdobnych, profili stalowych, wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia z Zamawiającym.

2.30. Wymagania dla ścian:

- 1) ściany wykonane z laminatu poliestrowo – szklanego, kolorystykę uzgodnić z Zamawiającym,
- 2) listwy galanteryjne: wzory i kolorystykę uzgodnić z Zamawiającym,
- 3) dostosować technologię łączenia laminatów na ścianach i suficie, za pomocą listew łączących uwzględniając naprężenia i drgania pojazdu w trakcie jazdy, laminaty powinny być połączone trwale, technologię uzgodnić z Zamawiającym
- 4) sufity wykonane z jednolitego panelu sufitowego, obejmującego całą długości przedziału pasażerskiego, panele wykonane z wzdłużnym przetłoczeniem wzmacniającym. Kolorystyka musi być uzgodniona z Zamawiającym,

- 5) montaż listw galanteryjnych musi być prowadzony w ścisłym uzgodnieniu z zamawiającym, i pod jego nadzorem, w celu uniknięcia powstawania szczelin pomiędzy ścianami a listwami, falistości lub nieciągłości ścian w sposób pogarszający estetykę wnętrza przedziału pasażerskiego, toalety, przedsionków lub kabin maszynistów lub jego nie technologiczność w sposób utrudniający prowadzenie procesu czyszczenia,
- 6) wszelkie zakończenia listw musi być ogradowany i wygładzony w celu uniknięcia zadziorów,
- 7) ściany i galanteria musi być przymocowana do elementów nośnych i konstrukcyjnych w sposób estetyczny i trwały, uniemożliwiający odkształcenie się podczas całego okresu eksploatacji,
- 8) wszelkie szafki i schowki w ścianach bocznych muszą być wykonane w sposób estetyczny z zachowaniem pełnej gładkości powierzchni i spójności ze ścianami lub podłogą,
- 9) wszelkie elementy uszkodzenia mechaniczne podczas montażu muszą być wymienione na nowe, wolne od skaz i zadrapań,
- 10) w całym procesie montażu stosować powłoki ochronne zabezpieczające przez zatłuszczeniem, porysowaniem lub uszkodzeniem powierzchni i elementów wyposażenia pojazdu, ścian lub galanterii,
- 11) wszelkie uszkodzenia mechaniczne, pęknięcia i porysowania laminatów wynikłe w procesie montażu będą podlegały bezwzględnej wymianie na wolne od wad, zamawiający nie dopuszcza usuwania tych usterek poprzez klejenie, szpachlowanie lub malowanie lub inne tego typu zabiegi.

2.31. Wymagania dla oświetlenia sufitowego:

- 1) wg karty UIC 555 oraz normy PN-EN 13272,
- 2) zamontowane oprawy oświetleniowe wpuszczone w panel sufitowy
- 3) układ oświetlenia ma realizować oświetlenie awaryjne z baterii (linia świetlna wzdłuż całego wagonu ezr z redukcją mocy do poziomu 40% mocy),
- 4) oprawy powinny posiadać własny przekształtnik,
- 5) zamontowane oprawy oświetleniowe winny tworzyć linię świetlną,
- 6) sposób montażu i wykończenia elementów oświetlenia musi umożliwiać łatwy demontaż dla służb technicznych w celu prowadzenia konserwacji i czyszczenia.

2.32. Wymagania dla foteli w przedziałach pasażerskich:

- 1) siedzenia winny zapewniać personifikację miejsca i spełniać wymogi ergonomii,
- 2) siedzenie powinno mieć szerokość minimum 460 mm,
- 3) siedzenia winny spełniać wymagania normy PN 92/K-0250, PN-K-02511:2000, PN-K-02501:2000, PN-93/K-02505 oraz karty UIC564-2,
- 4) preferowany układ naprzeciwległy – dopuszczony rzędowy, a w dawnych przedsionkach członu Ra i Rb układ siedzeń uchylnych typu metro,
- 5) szczegółowy układ siedzeń wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia z Zamawiającym,
- 6) tapicerka ma być wykonana w barwach zgodnych z „Systemem Identyfikacji Wizualnej Kolei Śląskich”,
- 7) siedzenia powinny być wyposażone w profilowane zagłówki wykonane ze skóry naturalnej w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym,
- 8) siedzenia powinny być wyposażone w dwa skrajne uchylne podłokietniki,
- 9) pokrowce na siedzisku montowane na rzepy, a na oparciu tapicerka montowana na stałe,

- 10) elementy fotela montowane na śruby z nietypowymi nakrętkami,
- 11) śruby mocujące nogę fotela osłonięte maskownicą,
- 12) zamawiający nie dopuszcza stosowania elementów dystansowych maskujących nieprawidłowości w dopasowaniu konstrukcji foteli do ścian bocznych pojazdu,
- 13) siedzenia szczytowe (przy ściankach działowych przy pomostach) powinny być wyposażone w maskownicę,
- 14) siedzenia szczytowe powinny być odsunięte o ok. 5 cm od ścianki przedziałowej, o której mowa w pkt. 32 oraz wykończone z tyłu formą z tworzywa,
- 15) każdą parę foteli wyposażać w estetyczne gniazdka 230V (zasilanie laptopa). szczegółowa lokalizacja, wzór i sposób montażu gniazdek wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia z Zamawiającym,
- 16) miejsca zabudowy gniazdek oznaczyć piktogramem nr B.6.9 z karty UIC 413 z uwzględnieniem zmiany wartości napięcia zasilającego określonego na piktogramie (230V~),
- 17) dodatkowo zabudować w każdym wagonie po dwa gniazda o napięciu zasilania 230V (po jednym na każdym skraju wagonu) dla potrzeb techniczno-utrzymaniowych (odkurzacz przemysłowy, elektronarzędzia),
- 18) przed przystąpieniem do montażu wzór siedzeń z zabudowanymi gniazdami elektrycznymi dostarczyć do Zamawiającego w celu akceptacji.

2.33. Wymagania dla klimatyzacji:

- 1) ze względów serwisowo – eksploatacyjnych należy zabudować układ klimatyzacji kabiny z łatwym dostępem w celu wymiany/czyszczenia filtrów, a urządzenia muszą pochodzić od jednego producenta, który posiada na terenie województwa śląskiego swój autoryzowany serwis lub jest w stanie zapewnić dojazd służb serwisowych do uszkodzonego urządzenia w Gliwach lub Łazach, w czasie nie dłuższym niż 2 godziny od chwili zgłoszenia usterki przez personel Zamawiającego
- 2) zamawiający wymaga, by potencjalny dostawca legitymował się niezbędnym doświadczeniem w zakresie dostaw i instalacji układów klimatyzacji kabiny maszynisty i przedziału pasażerskiego w elektrycznych zespołach trakcyjnych; przez doświadczenie to rozumie się dostawę układów klimatyzacji dla co najmniej 10 elektrycznych zespołach trakcyjnych,
- 3) zamawiający wymaga by dostawca klimatyzacji legitymował się odpowiednimi certyfikatami w zakresie projektowania i testowania układów klimatyzacyjnych w tym szczególnie w zakresie spełnienia norm:
- 4) EN ISO 11202 97/09 Akustyka. Hałas emitowany przez maszyny i narzędzia. Pomiar natężenia dźwięku w miejscu pracy i w innych miejscach. Ekspertyza na miejscu pracy.
- 5) EN 1050 Bezpieczeństwo pracy z maszynami – Zasady oceny ryzyka
- 6) EN 60060 Zastosowania w trakcji szynowej – Testy w zakresie bezpieczeństwa dla środowiska, testy mechaniczne i wibracyjne
- 7) EN60034 2000/09 Obracające się/wirujące urządzenia elektryczne
- 8) EN 50126 Zastosowania w trakcji szynowej – Specyfikacja i demonstracja niezawodności, dostępności, sposobów konserwacji i bezpieczeństwa (RAMs)
- 9) EN 50153 Zastosowania w trakcji szynowej – tabor kolejowy – warunki ochronne przeciwko zagrożeniom elektrycznym.
- 10) DIN 45637 68/11 Pomiar hałasu emitowanego przez pojazdy szynowe
- 11) DIN 45638 71/02 Pomiar hałasu wewnątrz pojazdów szynowych

- 12) EN 10204 94/01 Produkty metalowe – typy dokumentów przeglądowych
- 13) EN 13306 2002/09 Terminologia procedur konserwacyjnych
- 14) EN 61373 99/11 Zastosowania w trakcji szynowej - wyposażenie składu kolejowego – Testy wstrząsów i wibracji (IEC 61373)
- 15) EN 1133 92/11 Trakcja elektryczna – tabor kolejowy – ustalenie metod elektrycznego i termo-elektrycznego składu kolejowego przy zakończeniu konstrukcji przed wprowadzeniem do użytku.
- 16) EN 60812 Techniki analizy niezawodności systemu. Procedura dla trybu wskazywania błędów i analiza efektów.
- 17) EN 61124 Testy niezawodności – Testy zgodności dla stałej współczynnika błędu i stałej intensywności błędu
- 18) AMCA 204-96 wyważenie i poziomy wibracji wentylatorów
- 19) AMCA 210-99 Laboratoryjne metody testowania wentylatorów celem oceny wydajności aerodynamicznej.

2.34. Wymagania dla klimatyzacji i ogrzewania przestrzeni pasażerskiej:

- 1) wykonać instalację układu klimatyzacji i ogrzewania przestrzeni pasażerskiej,
- 2) funkcja klimatyzacji realizowana przez urządzenia zabudowane na dachu pojazdu, musi spełniać normy komfortu cieplnego:
 - a) UIC 553,
 - b) UIC 651
 - c) EN 13129,
 - d) EN 14750 i
 - e) EN 14813
- 3) zarówno dla klimatyzatora, jak i dla pociągu, kalkulacja wydatku cieplnego musi być oparta o parametry pociągu - parametry klimatyzatora dobrane także całość odpowiada normom,
- 4) klimatyzacja z funkcją grzania musi zapewniać utrzymanie temperatury przedziałów pasażerskich w zakresie regulacji $+18^{\circ}\text{C}$ do $+22^{\circ}\text{C}$ przy temperaturach zewnętrznych od -30°C do $+30^{\circ}\text{C}$,
- 5) wydajność wentylatorów parownika powyżej $4000\text{ m}^3/\text{h}$,
- 6) hermetycznie zabudowane dwie sprężarki typu scroll,
- 7) dopływ świeżego powietrza ok. $1500\text{ m}^3/\text{h}$, wraz z wykazaniem w jaki sposób dopływ świeżego powietrza będzie realizowany i kontrolowany,
- 8) funkcja grzania realizowana dwutorowo, z układu urządzeń dachowych oraz za pomocą nagrzewnic nadmuchowych umieszczonych pod siedzeniami dla pasażerów,
- 9) nagrzewnice z możliwością załączenia wentylatorów bez grzania,
- 10) moc ogrzewania 40 kW na wagon,
- 11) moc schładzania 20 kW na wagon,
- 12) zasilanie ma być realizowane z sieci $3\times 400\text{V AC}$,
- 13) klimatyzator powinien posiadać wydajność chłodzenia odpowiednią dla kubatury przedziałów pasażerskich. Zapewnić odpowiednio duże przekroje czerpni i wylotów powietrza. Klimatyzator powinien charakteryzować się niesłyszalną dla ucha ludzkiego pracą,
- 14) zamawiający wymaga, aby klimatyzacja działała sprawnie przy założeniu temperatury zewnętrznej $+50^{\circ}\text{C}$ w słońcu, uwzględnieniu dodatkowego nagrzewania przedziałów przez szyby boczne, kubatury przedziałów, otwierania drzwi wejściowych z częstotliwością co 5 min. na średnio 30 sek. Wydajność

klimatyzacji powinna zapewnić temperaturę wewnątrz wagonu, w ww. warunkach, nie większą niż 22° C,

- 15) ogrzewanie główne w okresie zimowym oprócz wstępnego podgrzania świeżego powietrza dostarczanego do wnętrza pojazdu systemem klimatyzacji, powinno być realizowane poprzez układ grzejników konwekcyjnych rozmieszczonych w strefie przypodłogowej,
- 16) temperatura we wnętrzu przedziałów pasażerskich powinna być regulowana za pomocą termostatów zamontowanych w przedziałach pasażerskich oraz przez maszynistę w zakresie nastaw temperatury od 18°C do 26°C w przyrostach co 2 st C oddzielnie dla każdego członu.

2.35. Wymagania dla klimatyzacji kabiny maszynisty:

- 1) klimatyzacja z funkcją grzania musi zapewniać utrzymanie temperatury kabiny maszynisty w zakresie regulacji +18°C do +22°C przy temperaturach zewnętrznych: -30°C do +30°C,
- 2) wydajność chłodnicza minimum 4 kW,
- 3) wydajność grzewcza min. 5 kW,
- 4) wydajność klimatyzatora minimum 800 m³/h,
- 5) masa klimatyzatora maksymalnie 150 kg,
- 6) zasilanie ma być realizowane z sieci 3x400V AC,
- 7) każda kabina ma posiadać indywidualną klimatyzację,
- 8) klimatyzator powinien posiadać wydajność chłodzenia odpowiednią dla kubatury kabiny wraz z przedziałem służbowym. Zapewnić odpowiednio duże przekroje czerpni i wylotów powietrza. Klimatyzator powinien charakteryzować się cichą pracą.
- 9) zamawiający wymaga, aby klimatyzacja działała sprawnie przy założeniu temperatury zewnętrznej 50° C w słońcu, uwzględnieniu dodatkowego nagrzewania kabiny przez dużą szybę czołową, kubatury kabiny wraz z przedziałem służbowym, otwieranie drzwi w przedziale służbowym z częstotliwością co 5 min. na średnio 20 sek. Wydajność klimatyzacji powinna zapewnić temperaturę wewnątrz kabiny, w ww. warunkach, nie większą niż 22° C, sterowanie temperaturą kabin odbywa się w sposób zintegrowany i jest możliwy z dowolnej kabiny.

2.36. Wymagania dla okien z pakietów klejonych:

- 1) okna zbudowane z profili aluminiowych malowanych farbami proszkowymi odpornymi na zewnętrzne warunki atmosferyczne,
- 2) okna szczelne ciśnieniowo na warunki atmosferyczne (deszcz, śnieg, kurz)
- 3) okna pakietowe z otwieraniem uchylnym do wnętrza wagonu, część uchylna 20%,
- 4) pakiet uchylny zabezpieczone kluczem konduktorskim przed otwarciem,
- 5) szyby zespolone o współczynniku przenikania ciepła mniejsze równe 2,6 W/m²K, przepuszczalność światła poniżej 50%, przepuszczalność energii poniżej 40 %
- 6) w każdym przedziale pasażerskim zamontować po dwa okna bezpieczeństwa zlokalizowane po jednym po przeciwnych bokach pojazdów, spełniające wymagania karty UIC 564-1,
- 7) przy szybach bezpieczeństwa muszą znajdować się młotki do wybicia szyby w razie niebezpieczeństwa, oraz znak wyjście awaryjne B9.8 wg przepisów RIC.

- 8) okna montowane w pudle przy użyciu uszczelki spełniającej wymogi norm PN-K-02511;2000 dotyczących palności, dymności i toksyczności, oraz odporne na dewastację.

2.37. Wymagania dla malatury lakierem bezbarwnym (powłoki antygraffiti):

- 1) malowanie poszycia pudeł ezł farbą chemoutwardzalną poliuretanową, zgodne z obowiązującą normą ZN-02/PKP-3530-05 „Tabor Kolejowy. Malowanie wagonów osobowych i zespołów trakcyjnych. Wymagania i badania” oraz kartą z UIC 842-1,
- 2) powłoka malarska musi być odporna na środki skutecznie zmywające brud i graffiti dostępnymi środkami czyszczącymi, gwarantującymi ochronę powłok malarskich pudeł wagonowych ezł,
- 3) powłoka malarska musi być odporna na zmywanie ręczne i w myjniach mechanicznych,
- 4) należy podać nazwy, producentów środków do mycia wewnętrznego i zewnętrznego możliwych do stosowania wraz określeniem substancji aktywnych, jakie mogą być stosowane oraz szczegółową procedurę ich stosowania,
- 5) malatura pudeł winna być uzgodniona z Zamawiającym i zgodna z „System identyfikacji wizualnej Kolei Śląskich”,
- 6) wszystkie napisy zewnętrzne oraz logo na ezł będą malowane zgodnie z kolorystyką uzgodnioną z Zamawiającym w formie pisemnego protokołu, po podpisaniu umowy o zamówienie z wybranym Wykonawcą. Nie dopuszcza się stosowania naklejek na zewnątrz pojazdu.

2.38. Wymagania dla stolików i śmietniczek:

- 1) w przedziałach pasażerskich zastosować śmietniczki uchylne zespolone ze stolikiem wykonanym z drewna lub materiału drewnopodobnego,
- 2) przy drzwiach wejściowych zamontować po 1 śmietniczkę uchylnej o pojemności min. 16 litrów, konstrukcja śmietniczki umożliwiające swobodne umieszczenie 1,5 litrowej butelki PET,
- 3) zastosowane śmietniczki muszą umożliwiać opróżnienie poprzez uchył pojemnika na odpadki do dołu,
- 4) Wzór i kolorystyka do uzgodnienia z Zamawiającym,

2.39. Wymagania dla stojaków na rowery:

- 1) przedział pasażerski sąsiadujący z WC w wagonie rozrządczym „Rb” przystosować do przewozu minimum 4 rowerów,
- 2) zainstalować 5 stojaków na rowery umożliwiające ich przewóz w pozycji pionowej,
- 3) zapewnić możliwość okresowego zastępowania dwóch siedzeń uchylnych lekką kasetą na narty wg uzgodnień z Zamawiającym,
- 4) pomost wejściowy sąsiadujący z miejscem przeznaczonym do przewozu rowerów pozbawić ścianek działowych.

2.40. Wymagania dla modernizacji kabiny maszynisty:

- 1) unowocześnienie czoła jednostki poprzez nadanie opływowego kształtu takiego jak w zmodernizowanych EN57AKŚ, które są własnością Zamawiającego,
- 2) zamontować z obu stron kabin maszynisty automatycznie lusterka wsteczne, posiadające funkcję składania i rozkładania w trakcie jazdy przy prędkości 5km/h, podgrzewane, zintegrowane z pakietem okien bocznych,

- 3) czoło ezł powinno posiadać trzy projektory świetlne białe i dwa światła sygnałowe czerwone załączane indywidualnie, umożliwiające realizację znaków sygnałowych zgodnych z wymaganiami "Przepisów Sygnalizacji na PKP",
- 4) zabudowa reflektorów głównych wykonanych jako halogenowe małogabarytowe według normy ZN-01/PKP-3512-07 i karty UIC 534,
- 5) lampy sygnałowe wykonane w technologii LED z uwzględnieniem PN-K-88200,
- 6) reflektory główne i lampy sygnałowe należy zabudować w sposób uwzględniający czynności utrzymaniowe związane z wymianą źródła światła (łatwy dostęp do żarówki halogenowej i diod),
- 7) instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego powinna spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji, spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy i ergonomii określonej w PN-K-11001:1990, UIC 612-0 i UIC 651,
- 8) w drzwiach do kabiny maszynisty, oraz drzwiach do szafy NN zamontować zamek nawierzchniowy typu T-3. Wszystkie drzwi w pojeździe muszą być otwierane jednym kluczem,
- 9) okna boczne w kabinie maszynisty zaopatrzone w część opuszczaną (blokową samoczynnie) o takich gabarytach aby można było swobodnie wystawić głowę
- 10) zabudować nowy, zmodernizowany pulpit maszynisty;
- 11) zamontować rolety przeciwsłoneczne w oknach czołowych i bocznych kabin maszynisty, aby:
- 12) rolety wykonane były z tkaniny ekranującej, przeznaczonej na zasłony przeciwsłoneczne,
- 13) spełniały wymagania normy PN-K-02511: 2000,
- 14) tkanina w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym,
- 15) masa powierzchniowa – 401 g/m²,
- 16) skład tkaniny – POLLESTER 100%,
- 17) z prawej strony pulpitu maszynisty winno być zainstalowane gniazdo 230 V AC oraz stolik uchylny dla maszynisty,
- 18) w miejsce dotychczasowych grzejników w kabinie maszynisty, zastosować dodatkową nagrzewnicę z nawiewem strefy nóg maszynisty, działanie nagrzewnicy niezależne od aktywacji kabiny,
- 19) zabudować radio dwusystemowe do łączności pociągowej o mocy znamionowej nadajnika od 1W (dBm) do 25 W (44dBm) – w obu kabinach maszynisty, wykonawca modernizacji uzgodni parametry częstotliwości poszczególnych kanałów z TK Telekom sp. z o.o.
- 20) rozmieszczenie przełączników i wskaźników na pulpicie maszynisty winno być wykonane analogicznie jak w EN57AKŚ które są eksploatowane przez Zamawiającego,
- 21) pulpit maszynisty wyposażony w osłonę przeciwsłoneczną tzw. „nos” w celu ograniczenia odbijania światła słonecznego w przyrządach na pulpicie, zastosowane oświetlenie diodowe pulpitu osadzone w tej osłonie,
- 22) zabudować układ klimatyzacji kabiny z łatwym dostępem w celu wymiany/czyszczenia filtrów, Zamawiający wymaga, aby ze względów serwisowo – eksploatacyjnych układ klimatyzacji był tego samego producenta co w przedziałach pasażerskich,
- 23) wewnątrz kabiny zamontować uchylny fotel dla pomocnika lub osoby nadzoru oraz fotel uchylny dla obsługi pociągu wraz z odpowiednią półką, i dwoma wieszakami

na ubranie, sposób montażu i lokalizacja uchylnych siedzeń wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego,

2.41. Wymagania dla przedziału służbowego:

- 1) bezpośrednio za kabiną maszynisty zbudować mały przedział służbowy o długości nie mniejszej niż 1200 mm,
- 2) w przedziale służbowym zabudować dwie pary jednoskrzydłowych drzwi bocznych dla drużyny pociągowej, a także drzwi do przedziału pasażerskiego z klamką przeciw-paniczną. Po obu stronach drzwi bocznych na zewnątrz pojazdu zamontować poręcze. Na drzwiach do przedziału pasażerskiego zamontować wizjer, uchylne, zamykane na zasuwkę drzwiczki do sprzedaży biletów oraz mały stolik,
- 3) drzwi boczne powinny otwierać się do wewnątrz, konstrukcja progu drzwi wykonana w sposób zapobiegający dostawianiu się wody i powstawaniu korozji,
- 4) drzwi boczne zaopatrzone w okno opuszczane (blokowane samoczynnie, przynajmniej w trzech pozycjach) o takich gabarytach aby można było swobodnie wystawić głowę. Przed drzwiami od strony czoła pojazdu, na ścianie wagonu, na wysokości okna zastosować przezroczyste owiewki z tworzywa sztucznego o szerokości 130 mm i wysokości 600 mm. Konstrukcja owiewki musi być wytrzymała, aby możliwe było mycie taboru w myjni automatycznej, bez konieczności demontażu
- 5) w drzwiach do kabiny maszynisty, drzwiach bocznych do przedziału służbowego, drzwiach do przedziału służbowego oraz drzwiach do szafy NN zamontować zamek nawierzchniowy typu T-3.
- 6) zamontować wyłącznik lampy jarzeniowej w przedziale służbowym
- 7) od strony przedziału pasażerskiego zamontować przycisk sygnału dźwiękowego do wezwania kierownika pociągu,
- 8) drzwi od kabiny maszynisty muszą posiadać zawiasy zewnętrzne, tak aby drzwi można było „położyć na ścianę” o zablokować do uchwytu.

2.42. Wymaga dla fotela maszynisty:

- 1) wymagania palnościowe wg Norm: PN-K-02511, PN-ISO4589-2;
- 2) PN-K-02512:2000; PN-K-02508:1999; PN-K-02501:2000; PN-93/K02505,
- 3) konstrukcja fotela musi zapewniać obrót o 360° oraz regulację w dwóch płaszczyznach: góra – dół, do przodu – do tyłu,
- 4) ergonomiczną konstrukcję oraz gabaryty pozwalające zainstalować w kabinie maszynisty,
- 5) powinien posiadać podłokietniki podnoszone z tworzywa elastycznego,
- 6) stopa fotela umożliwiała łatwy systemem montażu,
- 7) posiadać budowę modułową pozwalającą na pełną regulację fotela,
- 8) konstrukcja fotela musi zapewniać możliwość szybkiej ewakuacji w wypadku zagrożenia,
- 9) obicie winno być barwach zgodnych z „Systemem Identyfikacji Wizualnej Kolei Śląskich”.

2.43. Wymagania dla ogrzewanych szyb czołowych kabiny maszynisty:

- 1) Szyby warstwowe z ogrzewaniem elektrycznym o mocy minimum 4W/dcm².

2.44. Wymagania dla elektrycznych wycieraczek szyb czołowych:

- 1) zamontować wycieraczki z napędem elektrycznym z regulacją prędkości i spryskiwaczem, po dwie na każdą szybę czołową
- 2) ramiona wycieraczek wykonać jako podwójne oraz zwiększyć siłę docisku pióra w celu poprawy skuteczności czyszczenia szyby,
- 3) powierzchnia czyszczona nie mniejsza niż 75% całej powierzchni szyby,

2.45. Wymagania dotyczące skrzyni na półsprzęg:

- 1) zamontować w kabinie maszynisty zamykaną skrzynię (zamknięcie na klucz konduktorski) na półsprzęg oraz drążek nakierowujący,
- 2) skrzynia powinna posiadać solidne uchylne drzwi (podobne do drzwi od skrzyni baterii akumulatorów) zamykane na klucz konduktorski,
- 3) wewnątrz skrzyni umieścić drewniane łóżce na półsprzęg). W Skrzyni należy umieścić półsprzęg oraz drążek nakierowujący, który dostarczy Wykonawca.
- 4) skrzynia zostanie opatrzona dużym, czytelnym, trwałym napisem „PÓLSPRZĘG”
Typ zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych oraz dokumentacja konstrukcyjna muszą być uzgodnione i zatwierdzone przez Zamawiającego.

2.46. System ERTMS:

- 1) w pojeździe zaprojektować miejsce i przyłącza kablowe do zainstalowania urządzeń ERTMS/ETCS poziomu 2 oraz GSM-R – w uzgodnieniu z Zamawiającym.

2.47. Minimalne wymagania dla dynamicznego rozkładu jazdy i terminali rozkładu jazdy:

- 1) zainstalować KWR na komputerze panelowym maszynisty system dynamicznego rozkładu jazdy, zgodny z KWR lub jego następcą, realizujący proces wyświetlania rozkładu z wraz z ostrzeżeniami stałymi, cechujący się dodatkowymi wymaganiami:
- 2) całość oprogramowania w języku polskim,
- 3) dostępność trybów pracy: manualny, automatyczny wg godziny odjazdu i czasów jazdy oraz według aktualnej pozycji GPS,
- 4) przewijanie rozkładu i ostrzeżeń na podstawie GPS,
- 5) możliwość prezentowania rozkładów jazdy w postaci wyświetlanych plików PDF,
- 6) automatyczna synchronizacja (aktualizacja) oprogramowania oraz rozkładów jazdy z serwerem rozkładów w trybie on-line,
- 7) wybór wyświetlanej trasy według numeru pociągu,
- 8) rejestrację zdarzeń na serwerze (logowanie, aktualizacja danych, wyświetlenie rozkładu, potwierdzenie odczytania rozkazu i komunikatów wysłanych do terminala przez system KWR, wykaz ostrzeżeń lub przewoźnika),
- 9) zawartość informacyjna i układ prezentowanych danych w dynamicznym rozkładzie jazdy identyczny ze służbowymi zeszytami rozkładu jazdy,
- 10) zawartość informacyjna i układ prezentowanych danych w dynamicznym rozkładzie jazdy identyczny ze służbowymi zeszytami rozkładu jazdy,
- 11) dostęp do serwera dla upoważnionych pracowników za pomocą przeglądarki internetowej,
- 12) wymagania dla komputera pokładowego:
- 13) komputer panelowy montowany w kabinach maszynisty, służący do prezentacji maszyniście rozkładu jazdy,
- 14) ekran dotykowy o przekątnej min. 10,4" o rozdzielczości min. 640x480 pikseli,
- 15) odporność na zarysowanie (twardość) panelu dotykowego ≥ 7 w skali Mohsa,

- 16) czujnik intensywności oświetlenia dostosowujący jasność ekranu do panujących warunków,
- 17) interfejsy komunikacyjne: RS485, USB, CAN, Ethernet x 2,
- 18) temperatura pracy: - 30°C ÷ +60°C – gotowość do pracy bez potrzeby grzania
- 19) napięcie zasilania 24V,
- 20) wysoka odporność na wstrząsy i wibracje,
- 21) MTBF minimum 100.000 godzin,
- 22) szczelność: IP 65 i tył IP54,
- 23) środowisko pracy: polskojęzyczny system Windows XP lub system zgodny z Windows XP potwierdzony certyfikatem firmy Microsoft,
- 24) złącza: 1xCAN (2,0B) zintegrowany, 2xRS422/485, 2xEthernet, 2xUSB (złącze M8), zgodność z najnowszą normą PN-EN 50155,
- 25) czujnik intensywności oświetlenia dostosowujący jasność ekranu do panujących warunków,
- 26) interfejsy komunikacyjne: RS485, USB, CAN, Ethernet x 2,
- 27) certyfikat do zastosowań kolejowych,
- 28) urządzenie powinno spełniać wymagania normy PN/EN 50155
- 29) wymagania dla modułu lokalizacji GPS i transmisji danych:
- 30) pasmo transmisji: UMTS/HSDPA 850/1900 MHz, GSM/GPRS 850/900/1900 MHz
- 31) transmisja: HSDPA/EDGE/GPRS,
- 32) dokładność lokalizacji: 2,5 m wg CEP,
- 33) temperatura pracy: - 30°C ÷ +60°C,
- 34) urządzenie powinno spełniać wymagania normy PN/EN 50155,
- 35) zintegrowana antena GSM/GPS z dopuszczeniami (homologowana) do stosowania na pojazdach zasilanych siecią 3 kV,
- 36) kartę do połączenia APN dostarcza Zamawiający,
- 37) zamawiający wymaga aby na minimum 7 dni przed odbiorem pierwszego pojazdu został:
- 38) dostarczony kompletny i działający system,
- 39) zostało przeprowadzone bezpłatne szkolenie dla grupy pracowników Zamawiającego z obsługi systemu,
- 40) dostarczony komplet wszelkich plików instalacyjnych dla paneli i serwera wraz z polskojęzyczną instrukcją obsługi w formacie PDF, zapisany na 2 płytach CD i jednym nośniku typu USB typu FLASC.

2.48. Wymagania dla hamulca:

- 1) aparaty układu sterowania hamulcem ezr powinny być zintegrowane na modułowych tablicach pneumatycznych wagonowych (mocowanych na podwoziu wagonów), natomiast aparaty sterowania hamulcem pociągu, wymagające obsługi przez maszynistę, powinny być zintegrowane na tablicach pneumatycznych montowanych w kabinach maszynisty lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie,
- 2) układ ten powinien umożliwiać sterowanie:
 - a) hamulcem podstawowym: pneumatycznym zgodnym z kartą UIC540 (za wyjątkiem wymagań dotyczących czasów napełnień i luzowań cylindrów),
 - b) hamulcem eksploatacyjnym: elektropneumatycznym typu bezpośredniego współpracującym w sposób automatyczny z hamulcem elektrodynamicznym, który wówczas będzie miał priorytet w działaniu, zapewniający maksymalne wykorzystanie hamulca elektrodynamicznego w ezr,

- c) układem współpracy hamulców elektrodynamicznego i elektropneumatycznego opartego na sterowniku tego samego producenta, co sterownik pojazdu, czy sterownik hamulca elektrodynamicznego,
 - d) hamulcem bezpieczeństwa uruchamianym przez pasażera z możliwością blokady jego działania przez maszynistę („mostkowanie” hamulca bezpieczeństwa) w przypadkach uznanych przez niego za uzasadnione,
 - e) sprężynowym hamulcem postojowym ezł, uruchamianym z kabiny maszynisty,
 - f) układem hamowania nagłego, które musi być możliwe do wdrożenia manipulatorem hamulca i niezależnie od niego poprzez bezpośrednie otwarcie przewodu głównego do atmosfery zaworem bezpieczeństwa zamontowanym w pulpicie, dostępnym z pozycji maszynisty prowadzącego pojazd oraz przez pasażera z każdej zamkniętej przestrzeni dla pasażerów,
 - g) dwoma układami hamowania nagłego sterowanymi elektrycznie (stosowanymi na PKP), jeden sterowany przez SHP i czuwak aktywny, drugi uruchamiany przez Radiostop.
- 3) ogólne wymagania dla układu sterowania:
- a) sterowanie trzema rodzajami hamulców (pneumatycznym, elektro – pneumatycznym i elektrodynamicznym), musi odbywać się jednym i tym samym manipulatorem hamulca; manipulator ten nie może służyć do sterowania napędem,
 - b) manipulator hamulca musi zapewniać możliwość ergonomicznego rozwiązania pulpitu maszynisty (przemieszczenie rękojeści manipulatora powinno odbywać się w płaszczyźnie pionowej, równoległej do osi wzdłużnej pojazdu) oraz zapewniać możliwość akcentowanego zwiększania siły hamowania ezł w funkcji jej przemieszczania do kolejnych pozycji hamowania,
 - c) na pulpicie musi być dostępny przez maszynistę nastawnik hamowania, umożliwiający maszyniście, w każdej sytuacji w czasie jazdy, przełączenie hamulca z pozycji - hamulec pneumatyczny na pozycję – hamulec elektropneumatyczny i odwrotnie oraz możliwość wyłączenia hamulca elektrodynamicznego ezł,
 - d) układ sterowania hamulcami musi umożliwiać wykonanie z pulpitu przez maszynistę próby szczelności układu powietrznego hamulca oraz przeprowadzenie próby sprawności działania hamulca w nastawieniu na hamulec pneumatyczny i hamulec elektropneumatyczny,
 - e) zachowana musi być możliwość sterowania hamulcem podstawowym pociągu (pneumatycznym) w sytuacji połączenia zmodernizowanego ezł typu EN57 z ezł nie zmodernizowanym, w sytuacjach awaryjnego zjazdu uszkodzonego ezł ze szlaku.
 - f) zastosować czujniki pomiaru ciśnienia w każdym cylindrze hamulcowym, pomiar wyprowadzić w zakładce terminalu operatorskiego, z przyporządkowaniem do każdego wagonu, również w trakcji wielokrotnej,
- 4) skuteczność hamowania zmodernizowanego ezł:
- a) maksymalna droga hamowania z prędkości (100 km/h) = 600 m,
 - b) minimalne pochylenie, na jakim musi być utrzymany próżny ezł hamulcem postojowym: 25 ‰.
- 5) należy zastosować wyciszenie pracy układu cięgł hamulcowych na podwoziu.

2.49. Wymagania dla kasowników:

- 1) przygotować miejsce na montaż oraz doprowadzić wiązki przewodów sterujących i zasilających pod montaż kasowników biletowych po jednym dla każdego przedсионku,
- 2) napięcie zasilania 24 V DC.

2.50. Wymagania dla maszyn wendingowych:

- 1) przygotować miejsce pod zabudowę 2 maszyn wendingowych w wagonie „S”
Szczegółowa lokalizacja maszyn do uzgodnienia z Zamawiającym,
- 2) powierzchnia podstawy każdej z maszyn: szerokość 740 mm, głębokość 860 mm
- 3) zasilanie 230 VAC, 50 Hz,
- 4) moc min 3 kW,
- 5) masa 400 kg.