

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

SPIS TREŚCI

1. Postanowienia ogólne.....	4
2. Wymagania techniczne dla zespołów i podzespołów pojazdu	5
2.1. Wymagania dla zestawów kołowych, łożysk osiowych, zawieszenia silników trakcyjnych, przekładni zębatej:.....	5
2.2. Wymagania dla wózków:	6
2.3. Wymagania dla silników trakcyjnych:	6
2.4. Wymagania dla instalowanej przetwornicy statycznej:	6
2.5. Wymagania dla instalowanego wyłącznika szybkiego:	7
2.6. Wymagania dla układu rozruchu i hamowania dynamicznego z rekuperacją energii dla ezt po modernizacji:	7
2.7. Wymagania dla mikroprocesorowego układu sterowania napędem i całym ezt:.....	7
2.8. Wymagania dodatkowe dotyczące dostawcy napędu:	9
2.9. Wymagania w zakresie spełnienia normy dla urządzeń napędu trakcyjnego, przetwornicy, szafy WN:	9
2.10. Wymagania dla złącz międzywagonowych i sprzęgów:	9
2.11. Wymagania dla pantografów połówkowych:.....	10
2.12. Wymagania dla agregatu sprężarkowego z osuszaczem:	11
2.13. Wymagania dla baterii akumulatorów:	11
2.14. Wymagania dla automatycznych drzwi wejściowych w przedziałach pasażerskich:	12
2.15. Wymagania dla napędów i drzwi przejściowych z wagonu do wagonu:	13
2.16. Wymagania systemu diagnostyki pojazdu:.....	14
2.17. Wymagania dla układu pomiarowego zużycia energii elektrycznej:	14
2.18. Wymagania dla ścianek przedziałowych:	15
2.19. Wymagania dla półek na bagaż i wieszaków:	15
2.20. Wymagania dla kabiny WC w wersji dla niepełnosprawnych:	15
2.21. Wymagania dla urządzeń umożliwiających wsiadanie dla niepełnosprawnych:.....	16
2.22. Wymagania dla podłogi:	16
2.23. Wymagania dla ścian:.....	16
2.24. Wymagania dla oświetlenia sufitowego:	17
2.25. Wymagania dla foteli w przedziałach pasażerskich:	17
2.26. Wymagania dla klimatyzacji:	18
2.27. Wymagania dla klimatyzacji i ogrzewania przestrzeni pasażerskiej:	18
2.28. Wymagania dla klimatyzacji kabiny maszynisty:	19

2.29. Wymagania dla okien z pakietów klejonych:	20
2.30. Wymagania dla malatury lakierem bezbarwnym (powłoki antygraffiti):	20
2.31. Wymagania dla stolików i śmietniczek:	20
2.32. Wymagania dla stojaków na rowery:	20
2.33. Wymagania dla modernizacji kabiny maszynisty:	21
2.34. Wymagania dla przedziału służbowego:	22
2.35. Wymagania dla fotela maszynisty:	22
2.36. Wymagania dla ogrzewanych szyb czołowych kabiny maszynisty:	23
2.37. Wymagania dla elektrycznych wycieraczek szyb czołowych:	23
2.38. Wymagania dotyczące skrzyni na półsprzęg:	23
2.39. System ERTMS:	23
2.40. Wymagania dla hamulca:	23
2.41. Wymagania dla interkomu:	24
2.42. Wymagania dla maszyn wendingowych:	25
2.43. Wymagania dla zintegrowanego systemu pomiaru prędkości, drogi oraz rejestratora pracy pojazdu:	25
2.44. Wymagania dla systemu informacji pasażerskiej:	26
2.45. Wymagania dla elektronicznych tablic informacyjnych:	28
2.46. Wymagania dla systemu emisji reklam oraz monitorów LCD:	28
2.47. Wymagania dla sterownika monitorów reklamowych LCD:	29
2.48. Wymagania dla kasowników:	29
2.49. Wymagania dla radiotelefonu:	30
2.50. Minimalne wymagania dla systemu dynamicznego rozkładu jazdy oraz terminali:	30
2.51. Minimalne wymagania dla systemu GPS i GSM:	32
2.52. Wymagania dla mobilnego korzystania z usług internetowych:	32
2.53. Wymagania dla instalacji Ethernet na pojeździe:	33
2.54. Wymagania dla zabudowy rejestratora CCTV:	33
2.55. Wymagania dla systemu zliczania pasażerów:	37

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, sprzężarki, 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) świadectwo sprawności technicznej pojazdu,
 - 3) potwierdzenie zgodności z typem, na który zostało wydane świadectwo typu pojazdu kolejowego;
 - 4) deklaracja zgodności Producenta;
 - 5) dokumentację techniczno-ruchową pojazdu (w formie pisemnej i elektronicznej) zawierającą:
 - a) opis techniczny pojazdu wraz z instrukcjami szczegółowymi producentów poszczególnych zespołów i podzespołów oraz kompletnymi schematami ideowymi obwodów elektrycznych,
 - b) instrukcję obsługi pojazdu, tzw. „Podręcznik Maszynisty”, zawierającą tok postępowania przy obsłudze poszczególnych układów,

- c) instrukcję konserwacji, regulacji i naprawy poszczególnych zespołów i elementów ezT uzupełnione rysunkami, schematami, kartami pomiarowymi i wykazem narzędzi stosowanych przy wykonywaniu zalecanych czynności obsługowych,
 - d) katalog części zamiennych zawierający rysunki zespołów i podzespołów w układzie „rozstrzelonym” ułatwiający identyfikację części. Katalog powinien zawierać numery katalogowe elementów i adresy producentów i wykonawców.
- 6) Dokumentację Systemu Utrzymania w formie pisemnej i elektronicznej (edytowalnej),
 - 7) potwierdzenie złożenia w UTK, w imieniu Zamawiającego, Dokumentacji Systemu Utrzymania (DSU) pojazdu, opracowaną zgodnie z wytycznymi Urzędu Transportu Kolejowego i zatwierdzoną 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);
 - 8) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiO) w formie pisemnej i elektronicznej (najpóźniej 14 dni przed terminem odbioru pojazdu przez Zamawiającego);
 - 9) Dokumenty Odbiorów Technicznych (protokoły) zespołów i podzespołów pojazdu kolejowego przeprowadzonych przez Inspektorów Kontroli Jakości zgodnie z Wymogami Technicznymi oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru zatwierdzonymi przez Zamawiającego,
 - 10) Atesty potwierdzające spełnienie wymagań technicznych dla urządzeń lub materiałów i elementów zastosowanych do budowy pojazdu kolejowego,
 - 11) Księgi rewizyjne (tzw. Paszporty) dla urządzeń podlegających dozorowi technicznemu,
 - 12) kompletny osprzęt, niezbędny do zapewnienia prawidłowej obsługi, eksploatacji, serwisowania i diagnostyki pojazdu (komputer przenośny – laptop wraz z oprogramowaniem serwisowym i diagnostycznym do poszczególnych podzespołów ezT, urządzenia do pobierania danych rejestrowanych w pojeździe, wraz z oprogramowaniem itp.);
- 1.15** Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przekazał upoważnionym do odbioru ezT 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, zawieszoną i odsprężynowaną 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,
- 7) w pobliżu wózków napędnych zabudować układ zbiorników piasecznic oraz orurowanie wraz z dyszami na wózkach napędnych umożliwiające piaskowanie skrajnych zestawów w kierunku jazdy. Piasecznice uruchamiane z przycisku na pulpicie maszynisty. Dokumentacja konstrukcyjna zabudowy piasecznic wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.

2.3. Wymagania dla silników trakcyjnych:

- 1) układ napędowy powinien być wyposażony w cztery silniki asynchroniczne o parametrach zapewniających osiągnięcie przyspieszenia od $0,8 \div 1,1 \text{ m/s}^2$ 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, zawieszono 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. Wloty powietrza umiejscowione w dolnej części pudła pojazdu. Wentylacja dwustopniowa zwiększająca wydatek gdy silniki osiągną temperaturę 100°C,
- 6) Rozwiązanie konstrukcyjne dotyczące wentylacji silników trakcyjnych wymaga uzgodnienia przez Zamawiającego.

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) (krótkotrwałe) 1800V ÷ 4200V,
 - c) moc całkowita min. 32kW,
 - d) niezawodna praca w temp. otoczenia: -30°C ÷ +40°C,
- 3) napięcie wyjściowe 3 x 400V AC,
 - a) 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,
 - b) częstotliwość wyjściowa 50Hz ± 1Hz,
 - c) wyjście 5 przewodowe L1, L2, L3, N, PE,
 - d) stabilność napięcia ± 5%,
 - e) przeciążalność 300%, 30s (dla rozruchu silników),
 - f) asymetria obciążenia max 30%,
 - g) napięcie wyjściowe sinusoidalne (THD<5%),
 - h) elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove.
- 4) napięcie wyjściowe 110V DC:
 - a) moc wyjściowa 10,5 kW,
 - b) stabilność napięcia ±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.
- 5) 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.
- 6) przetwornicę zamontować w taki sposób aby był możliwy dostęp do jej wnętrza, po ówczesnym odkręceniu i uchyleniu obudowy, bez potrzeby zdemontowania przetwornicy z pojazdu.
- 7) zamontować zewnętrzne hermetyczne gniazdo 3x400V (zasilanie peronowe) podłączone do obwodu wyjściowego przetwornicy 3x400V, które umożliwić 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.
- 4) Dobór elementów falowników powinien gwarantować prawidłową i długotrwałą pracę układów, szczególnie w okresie letnim.

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 ezł, dostosowując w sposób płynny regulację siły hamowania elektrodynamicznego do zadanej przez maszynistę siły hamowania ezł,
- 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 ezł oraz podgląd na terminalu operatorskim maszynisty istotnych wielkości trakcyjnych oraz wielkości obwodów sterowania dla każdego ezł w trakcji wielokrotnej – ezł z napędem asynchronicznym;
- 12) w sytuacji wystąpienia awarii zasilania NN układ musi zapewnić „przeniesienia” napięcia 24, 110 V w trakcji wielokrotnej ze sprawnego ezł na uszkodzony ezł (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 ezł z uszkodzoną baterią,
- 15) układ sterowania powinien posiadać niezależny system diagnostyki pokładowej z wizualizacją na ekranie serwisowym panelu operatorskiego stanu swoich wejść, wyjść oraz sygnałów przesyłanych po magistralach CAN,
- 16) system diagnostyki pokładowej 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) system diagnostyki pokładowej powinien rejestrować informację o zdarzeniach obejmującą okres minimum 7 dni oraz umożliwiać odczyt zarejestrowanych danych przez panel operatorski i oprogramowanie serwisowe,
- 18) zastosować układ prędkości zadanej („tempomat”) załączany z przycisku na pulpicie w okolicach manipulatora jazdy,,
- 19) 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),
- 20) 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 ezł w trakcji wielokrotnej dla każdego ezł z poziomu terminalu operatorskiego w kabinie maszynisty),
- 21) w sytuacji dłuższego postoju powyżej 10 minut układ sterowania powinien na pozycji wyłączenia nastawnika kierunkowego wyłączyć styczniki grupowe, wyłączyć wentylator przekształtnika,
- 22) 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.
- 23) system musi zapewnić również podgląd w czasie rzeczywistym parametrów pracy ezł (np. prądy rozruchu, napięcie sieci, temperatury silników i przekształtnika, stan sterowania układów bezpieczeństwa oraz komunikaty awarii poszczególnych podzespołów) poprzez zalogowanie się na dedykowanej stronie www.

- 24) 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,
- 25) zakres temperatur bezawaryjnej pracy przekształtnika -30°C do +40°C,
- 26) Wykonawca dostarczy oprogramowanie serwisowe, wraz ze wszystkimi wymaganymi licencjami, do mikroprocesorowego sterownika pojazdu pozwalające na podgląd i rejestrację na komputerze przenośnym stanu wszystkich wejść i wyjść oraz stanu sygnałów przesyłanych po magistralach CAN,
- 27) oprogramowanie serwisowe powinno umożliwiać analizę zarejestrowanych danych w sposób tabelaryczny i graficzny oraz zapewniać możliwość eksportu danych do formatu xls lub csv,
- 28) oprogramowanie serwisowe powinno umożliwiać odczytanie i analizę rejestru zdarzeń z systemu diagnostyki pokładowej.

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 stacjonarne. Aparatura łączeniowe prądu stałego. Wyłącznik 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 umożliwić przeniesienie napięcia między ezł (parametry elektryczne do przeniesienia przez sprzęg (napięcie i jego wartość, prąd, moc) powinny umożliwiać sterowanie drugiego ezł 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 ezł,
- 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 (jezdną) 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 ezł,
- 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 skrajny,
- 2) zamontowane w pojeździe agregaty muszą być zgodne z:
 - a) Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca 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, umożliwiająca 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. przekaźnika ciśnieniowego),
 - b) nadciśnienie tłoczenia:
 - minimalne 0,82MPa,
 - maksymalne 1,00MPa,
 - c) praca w temperaturze otoczenia: od -30°C do +40°C,
 - d) moc silnika napędzającego: 7,5 kW,
 - e) napięcia zasilania: 3 x 400V AC, 50Hz,
 - f) klasa czystości sprężonego powietrza 334 wg PN-ISO 8573-1:1995,
 - g) poziom dźwięku poniżej 78dBA,
- 5) Z pulpitu maszynisty musi być możliwość pracy agregatów sprężarkowych. Tryb „auto” załącza sprężarkę w zależności od aktywnej kabiny. Tryb „1”, „2”, „1+2” maszynista ręcznie decyduje o pracy wybranej sprężarki. Tryb „off” wyłącza obie sprężarki. Sposób realizacji wyboru trybu pracy sprężarki musi być uzgodniony przez Zamawiającego

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,
- 3) Załączenie i wyłączenie baterii akumulatorów realizowane przyciskami w obu kabinach maszynisty.

2.14. Wymagania dla automatycznych drzwi wejściowych w przedziałach pasażerskich:

- 1) automatyczne drzwi wejściowe do przedziałów pasażerskich, winny być drzwiami odskokowo-przesuwными a ich parametry eksploatacyjne w pełni zgodne z wymaganiami i zaleceniami normy PE-EN14752:2006, EN50121, EN50155, zasilanie $U=24\text{ VDC}$,
- 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 ezt,
- 7) zamykanie drzwi musi być sygnalizowane poprzez sygnał ostrzegawczy (światlny 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 oraz zdjęcie napędu pojazdu,
- 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. Zaryglowanie drzwi kluczem konduktorskim powinno być sygnalizowane na panelu operatorskim wraz z identyfikacją, które drzwi zostały zaryglowane
- 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 blacha 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 $2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- 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) szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne drzwi bocznych muszą być uzgodnione z Zamawiającym oraz zgodne z normą PE-EN14752,
- 36) Oprogramowanie serwisowe do sterowników drzwi wraz z wymaganymi licencjami oraz instrukcją obsługi zostanie przekazane Zamawiającemu,
- 37) Wykonawca przekaze Zamawiającemu instrukcje zawierające opis wejść i wyjść sterownika drzwi oraz wykaz błędów wyświetlanych na sterowniku wraz z opisem.

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 uzależniony 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 płatów 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 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 pobieranej z prędkościomierza,
- 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 pozwalać na podgląd stanu aktualnego, jak i przeglądanie historii z komputera z poziomu przeglądarki internetowej,
- 9) wizualizacja położenia pojazdu wraz z informacją o wybranych parametrach technicznych i alarmach musi zostać dostosowana do systemu obecnie wykorzystywanego przez Zamawiającego. Sposób wizualizacji danych oraz lista parametrów musi być uzgodniony z Zamawiającym,
- 10) oprogramowanie umożliwiające wizualizację monitorowanych danych powinno zostać polskojęzyczne, dostarczone z bezterminowymi licencjami na dowolną ilość stanowisk dla Zamawiającego wraz ze wszystkimi plikami instalacyjnymi i polskojęzycznymi instrukcjami,
- 11) zamawiający dostarczy karty do transmisji danych oraz świadczy usługę APN.

2.17. 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) należy zaimplementować prezentację danych o pobranej i oddanej energii na panelu operatorskim,
- 5) typ urządzenia i dokumentacja konstrukcyjna musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Zamawiającego.

2.18. 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 wypiaszonym 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.

2.19. 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.

2.20. 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) brak wody w zbiorniku powinien być sygnalizowany jako awaria WC oraz powinna być blokada drzwi uniemożliwiająca skorzystanie z WC, wystąpienie sygnału o braku wody podczas korzystania z WC musi umożliwiać pasażerowi opuszczenie kabiny WC,
- 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),
- 19) Wykonawca dostarczy Zamawiającemu oprogramowanie serwisowe do sterownika WC wraz z opisem i niezbędnymi licencjami.

2.21. 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 wózku inwalidzkim.

2.22. Wymagania dla podłogi:

- 1) zastosowana wykładzina musi posiadać stosowne atesty niepalności, wykładzina wg normy PN-K-02511:2000, trudnopalna, trudnościeralna - 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 trudnościeralnej, zgrzewanej na łączach,
- 3) projekt zgrzewania i kolorystę wykładzin oraz zgrzewów uzgodnić z Zamawiającym,
- 4) zamawiający wymaga aby podłoga miała 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 szfować 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,
- 10) na ostoi w obrębie podłogi całego ezta zastosować dodatkowe wygłuszenie tłumiące dźwięki przenoszone z podwozia. Dokumentacja konstrukcyjna zabudowy wygłuszenia wymaga zatwierdzenia Zamawiającego.

2.23. 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 listw 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 muszą być ogratowane i wygładzone w celu uniknięcia zadziorów,
- 7) ściany i galanteria musi być przymocowana do elementów nośnych i konstrukcyjny 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 uszkodzenie 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.

2.24. Wymagania dla oświetlenia sufitowego:

- 1) wg karty UIC 555 oraz normy PN-EN 13272,
- 2) zamontowane oprawy oświetleniowe wpuszczone w panel sufitowy,
- 3) regulacja natężenia oświetlenia głównego pojazdu z kabin maszynisty,
- 4) układ oświetlenia ma realizować oświetlenie awaryjne z baterii (linia świetlna wzdłuż całego wagonu ezt w technologii LED z możliwością regulacji natężenia z kabin maszynisty),
- 5) oprawy powinny posiadać własny przekształtnik,
- 6) zamontowane oprawy oświetleniowe winny tworzyć linię świetlną,
- 7) sposób montażu i wykończenia elementów oświetlenia musi umożliwiać łatwy demontaż dla służb technicznych w celu prowadzenia konserwacji i czyszczenia,
- 8) układ oświetlenia wewnętrznego pojazdu wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.

2.25. Wymagania dla foteli w przedziałach pasażerskich:

- 1) siedzenia winny zapewniać personifikację miejsca i spełniać wymogi ergonomii,
- 2) siedzenie powinno mieć szerokość maksimum 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 przedsiunkach członu Ra i Rb układ siedzeń uchylnych typu metro,
- 5) szczegółowy układ siedzeń wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia przez Zamawiającego,
- 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 gniazdko 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-utrzymawczych (odkurzacz przemysłowy, elektronarzędzia),
- 18) przed przystąpieniem do montażu wzór siedzeń z zabudowanymi gniazdami elektrycznymi dostarczyć do Zamawiającego w celu akceptacji.

2.26. 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 Gliwiczach 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:
 - a) 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.
 - b) EN 1050 Bezpieczeństwo pracy z maszynami – Zasady oceny ryzyka
 - c) EN 60060 Zastosowania w trakcji szynowej – Testy w zakresie bezpieczeństwa dla środowiska, testy mechaniczne i wibracyjne
 - d) EN60034 2000/09 Obracające się/wirujące urządzenia elektryczne
 - e) EN 50126 Zastosowania w trakcji szynowej – Specyfikacja i demonstracja niezawodności, dostępności, sposobów konserwacji i bezpieczeństwa (RAMs)
 - f) EN 50153 Zastosowania w trakcji szynowej – tabor kolejowy – warunki ochronne przeciwko zagrożeniom elektrycznym.
 - g) DIN 45637 68/11 Pomiar hałasu emitowanego przez pojazdy szynowe
 - h) DIN 45638 71/02 Pomiar hałasu wewnątrz pojazdów szynowych
 - i) EN 10204 94/01 Produkty metalowe – typy dokumentów przeglądowych
 - j) EN 13306 2002/09 Terminologia procedur konserwacyjnych
 - k) EN 61373 99/11 Zastosowania w trakcji szynowej - wyposażenie składu kolejowego – Testy wstrząsów i wibracji (IEC 61373)
 - l) EN 1133 92/11 Trakcja elektryczna – tabor kolejowy – ustalenie metod elektrycznego i termo-elektrycznego składu kolejowego przy zakończeniu konstrukcji przed wprowadzeniem do użytku.
 - m) EN 60812 Techniki analizy niezawodności systemu. Procedura dla trybu wskazywania błędów i analiza efektów.
 - n) EN 61124 Testy niezawodności – Testy zgodności dla stałej współczynnika błędów i stałej intensywności błędów
 - o) AMCA 204-96 wyważenie i poziomy wibracji wentylatorów
 - p) AMCA 210-99 Laboratoryjne metody testowania wentylatorów celem oceny wydajności aerodynamicznej.

2.27. 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 min. 40 kW na wagon,
- 11) moc schładzania min. 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.

2.28. Wymagania dla klimatyzacji kabiny maszynisty:

- 1) klimatyzacja z funkcją grzania musi zapewniać utrzymanie temperatury kabiny maszynisty w zakresie regulacji $+18^{\circ}\text{C}$ do $+22^{\circ}\text{C}$ przy temperaturach zewnętrznych: -30°C do $+30^{\circ}\text{C}$,
- 2) wydajność chłodnicza minimum $5,5\text{ kW}$,
- 3) wydajność grzewcza min. 5 kW ,
- 4) wydajność klimatyzatora minimum $800\text{ m}^3/\text{h}$,
- 5) zasilanie ma być realizowane z sieci $3\times 400\text{V AC}$,
- 6) każda kabina ma posiadać indywidualną klimatyzację,
- 7) 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
- 8) 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,

- 9) rozwiązanie konstrukcyjne klimatyzacji kabin maszynisty wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,

2.29. 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 dewastacje.

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

- 1) malowanie poszycia pudeł ezT 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 ezT,
- 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 pudła winna być uzgodniona z Zamawiającym i zgodna z „System identyfikacji wizualnej Kolei Śląskich”,
- 6) wszystkie napisy zewnętrzne oraz logo na ezT 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.

2.31. 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 śmietniczce uchylnej o pojemności min. 16 litrów, konstrukcja śmietniczki umożliwiające swobodne umieszczenie 1,5 litrowej butelki PET,
- 3) zastosowane śmietniczki muszą umożliwiać opróżnienie poprzez uchylt pojemnika na odpadki do dołu,
- 4) Wzór i kolorystyka do uzgodnienia z Zamawiającym,

2.32. 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.

2.33. 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,
- 3) czoło ezT 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) jedną z kabin maszynisty wyposażać w przenośny zestaw świateł końca pociągu wraz z ładowarką stacjonarną,
- 9) na czołach pociągu zainstalować wsporniki pod ręczne sygnały końca pociągu,
- 10) 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,
- 11) okna boczne w kabinie maszynisty zaopatrzone w część opuszczaną (blokowaną samoczynnie) o takich gabarytach aby można było swobodnie wystawić głowę,
- 12) zabudować nowy, zmodernizowany pulpit maszynisty,
- 13) zabudować pod pulpitem podnózek dla maszynisty z regulowaną wysokością za pomocą przycisków na pulpicie,
- 14) zamontować rolety przeciwsłoneczne w oknach czołowych i bocznych kabin maszynisty, aby:
 - a) rolety wykonane były z tkaniny ekranującej, przeznaczonej na zasłony przeciwsłoneczne,
 - b) spełniały wymagania normy PN-K-02511: 2000,
 - c) tkanina w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym,
 - d) masa powierzchniowa – 401 g/m²,
 - e) skład tkaniny – POLLESTER 100%,
- 15) z prawej strony pulpitu maszynisty winno być zainstalowane gniazdo 230 V AC oraz stolik uchylny dla maszynisty,
- 16) w miejsce dotychczasowych grzejników w kabinie maszynisty, zastosować dodatkową nagrzewnicę z nawiewem strefy nóg maszynisty, działanie nagrzewnicy niezależne od aktywacji kabiny,
- 17) rozmieszczenie przełączników i wskaźników na pulpicie maszynisty winno być wykonane analogicznie jak w EN57AKŚ które są eksploatowane przez Zamawiającego,
- 18) 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,

- 19) 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,
- 20) wewnątrz kabiny zamontować uchylny fotel dla pomocnika lub osoby nadzoru oraz fotel uchylny dla obsługi pociągu wraz z odpowiednią półką. Sposób montażu i lokalizacja uchylnych siedzeń wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego,
- 21) w kabinie maszynisty na ścianie od strony przedziału służbowego należy zabudować szafkę na ubrania i torby. Dostęp do szafki niezależny z kabiny maszynisty i przedziału służbowego. Rozwiązanie konstrukcyjne wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,
- 22) w kabinie maszynisty zabudować śmietniczki, mini lodówkę oraz czajnik elektryczny przystosowany do zabudowy w pojazdach trakcyjnych. Lokalizacja i sposób montażu urządzeń wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,
- 23) Załączenie i wyłączenie baterii akumulatorów powinno być realizowane z kabin maszynisty.

2.34. 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 przeciwpaniczną. 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 dostawaniu 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.
- 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” i zablokować do uchwytu.
- 9) W drzwiach zewnętrznych zastosować podwójne klamki tak aby można było otworzyć drzwi zarówno z poziomu główki szyny jak i poziomu wysokiego peronu. Sposób zabudowy musi być uzgodniony z Zamawiającym,
- 10) Klamki od strony wewnętrznej wyposażać w możliwość zablokowania drzwi bez konieczności zamykania na klucz,
- 11) w przedziale służbowym lub kabinie maszynisty zamontować uchwyt na płozy hamulcowe oraz wyposażać pojazd w dwie płozy. Lokalizację uchwytu należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.35. Wymagania 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 pozwalająca 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”,
- 10) fotel powinien być wyposażony w amortyzację pneumatyczną oraz posiadać automatyczną regulację obciążenia.

2.36. Wymagania dla ogrzewanych szyb czołowych kabiny maszynisty:

- 1) Szyby warstwowe z ogrzewaniem elektrycznym o mocy minimum 4W/dcm²,
- 2) W obwodzie załączenia ogrzewania szyb musi być zabudowany wyłącznik czasowy chroniący szyby przed uszkodzeniem związanym z przegrzaniem,
- 3) Załącznik ogrzewania szyb z podświetleniem informującym o procesie podgrzewania szyb.

2.37. 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,
- 4) pióra wycieraczek wyposażać w owiewki poprawiające docisk do szyby przy wzroście prędkości pojazdu,
- 5) długość piór, sposób pracy oraz ułożenie wycieraczek wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.

2.38. Wymagania dotyczące skrzyni na półsprzęg:

- 1) zamontować w kabinie maszynisty zamykaną skrzynię (zamknięcie na klucz konduktorski) na półsprzęg oraz drążek nakierowujący,
- 2) wewnątrz skrzyni umieścić drewniane łożo na półsprzęg). W Skrzyni należy umieścić półsprzęg oraz drążek nakierowujący, który dostarczy Wykonawca. Rodzaj dostarczanego półsprzęgu musi być uzgodniony z Zamawiającym,
- 3) typ zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych oraz dokumentacja konstrukcyjna skrzyni muszą być uzgodnione i zatwierdzone przez Zamawiającego.

2.39. System ERTMS:

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

2.40. Wymagania dla hamulca:

- 1) aparaty układu sterowania hamulcem ezT powinny być zintegrowane na modułowych tablicach pneumatycznych wagonowych (wagonów zainstalowanych w kabinach maszynisty lub przedziale służbowym oraz w szafce NN w wagonie silnikowym), natomiast aparaty sterowania hamulcem pociągu, wymagające obsługi przez maszynistę, powinny być zintegrowane na tablicach pneumatycznych montowanych w kabinach maszynisty. sąsiedztwie lokalizacja w/w urządzeń wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,
- 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 ezT,
 - 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 ezr, uruchamianym z kabiny maszynisty,
 - f) system hamulca postojowego powinien posiadać awaryjne mostkowanie sygnału odluzowania (po ręcznym zluźnieniu awaryjnym hamulca postojowego powinna być możliwość zadania napędu i zjazd awaryjny ezr ze szlaku),
 - g) 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,
 - h) 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 dwoma rodzajami hamulców (pneumatycznym i elektro-pneumatycznym), musi odbywać się jednym i tym samym manipulatorem hamulca; manipulator ten nie może służyć do sterowania napędem,
 - b) sterowanie hamulcem elektrodynamicznym powinno być zintegrowane z manipulatorem sterowania napędem,
 - c) 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 ezr w funkcji jej przemieszczania do kolejnych pozycji hamowania,
 - d) 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 ezr,
 - e) 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,
 - f) zachowana musi być możliwość sterowania hamulcem podstawowym pociągu (pneumatycznym) w sytuacji połączenia zmodernizowanego ezr typu EN57 z ezr nie zmodernizowanym, w sytuacjach awaryjnego zjazdu uszkodzonego ezr ze szlaku.
 - g) zastosować czujniki pomiaru ciśnienia w każdym cylindrze hamulcowym, pomiar wyprowadzić w zakładce terminalu operatorskiego, z przyporządkowaniem do każdego wagonu, również w trakcji wielokrotnej,
 - h) układ musi realizować stałe ciśnienie w cylindrach zadane przez maszynistę manipulatorem hamowania (nie może następować spadek ciśnienia w cylindrach wraz ze spadkiem prędkości pojazdu),
- 4) skuteczność hamowania zmodernizowanego ezr:
- a) maksymalna droga hamowania z prędkości (100 km/h) = 600 m,
 - b) minimalne pochylenie, na jakim musi być utrzymany próżny ezr hamulcem postojowym: 25 ‰.
- 5) należy zastosować wyciszenie pracy układu cięgieł hamulcowych na podwoziu.

2.41. Wymagania dla interkomu:

- 1) urządzenia interkomu muszą znajdować się w każdym przedsiönku pojazdu,
- 2) mają umożliwiać dwustronną komunikację z obsługą pociągu z każdego przedsiönka pojazdu, także w przypadku trakcji wielokrotnej,
- 3) system interkomu musi być powiązany z systemem videomonitoringu w ten sposób, aby była możliwość automatycznego wyświetlenia na monitorze maszynisty obrazu z kamery skierowanej na miejsce nawiązania łączności. Dodatkowo wymaga się, aby obraz z kamery skierowanej na miejsce nawiązania łączności został zapisany przez rejestrator videomonitoringu w wyodrębnionym pliku,

- 4) przycisk nawiązania łączności z obsługą pociągu musi spełniać warunki:
 - a) być podświetlany w kolorze czerwonym,
 - b) w sposób jednoznaczny oznaczony jako „SOS”,
 - c) wandaloodporny,

2.42. 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 V AC, 50 Hz,
- 4) moc min 3 kW,
- 5) masa 400 kg.

2.43. Wymagania dla zintegrowanego systemu pomiaru prędkości, drogi oraz rejestratora pracy pojazdu:

- 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 oraz przechowywać w pamięci urządzenia dane pracy eksploatacyjnej pojazdu przez minimalny okres czasu:
 - a) pamięć krótka (wypadkowa) – min. 10 dni;
 - b) pamięć podstawowa (operacyjna) – min. 60 dni;
 - c) pamięć diagnostyczna – min. 30 dni,
- 4) urządzenie musi zapewniać dokładność rejestracji:
 - a) prędkości - z odchyłką nie większą niż 0,5km/h
 - b) drogi – z dokładnością do 1m na odcinku 1000m (bez poślizgu kół),
 - c) czasu – z odchyłką maks. 1s / tydzień,
- 5) rejestrator musi zapewnić rejestrację 100% czasu pracy pojazdu,
- 6) system musi zapewniać możliwość rejestracji sygnałów analogowych oraz cyfrowych,
- 7) liczba rejestrowanych sygnałów analogowych oraz cyfrowych, a także wykaz rejestrowanych parametrów wymaga uzgodnienia i zatwierdzenia z Zamawiającym przed odbiorem pojazdu,
- 8) urządzenie musi współpracować z nadajnikiem impulsów o częstotliwości min. 100 impulsów na jeden obrót zestawu kołowego,
- 9) nadajniki impulsów muszą być zamontowane na dwóch osiach zestawów kołowych,
- 10) urządzenie musi współpracować z magistralą CAN Open,
- 11) wskaźnik prędkości musi pracować w klasie dokładności 1,5,
- 12) tarcza wskaźnika prędkości musi być bezwzględnie podświetlana w porze nocnej,
- 13) Wykonawca przekaże Zamawiającemu kompletne oprogramowanie w języku polskim, w pełni skonfigurowane i działające w dniu przekazania pojazdu:
 - a) do pełnej analizy zapisów parametrów pracy pojazdu, przy czym, oprogramowanie analizujące musi posiadać co najmniej możliwość:
 - i. graficznej oraz tabelarycznej prezentacji danych wraz z czytelnym opisem prezentowanych parametrów,
 - ii. szczegółowej analizy danych dla wybranego odcinka czasu lub drogi,
 - iii. tworzenia szablonów analiz,
 - iv. tworzenia archiwum analiz,
 - v. wprowadzania korekty średnicy koła oraz czasu,
 - vi. eksportu wybranych danych, tabel i zakresów do pliku w jednym z formatów: csv, xml, xls,
 - vii. eksportu wydruków do pliku pdf,

- b) serwisowe, za pomocą którego Zamawiający będzie mógł wpisać w konfiguracji rejestratora średnicę koła oraz aktualny czas i datę, a także dokonać diagnostyki urządzenia oraz aktualizacji firmware urządzenia,
- 14) Wykonawca przekaze Zamawiającemu z pojazdem w/w oprogramowanie wraz z niezbędnymi licencjami na instalację oprogramowania na dowolnej liczbie stanowisk,
- 15) Wykonawca przekaze Zamawiającemu wraz z pojazdem pełną polskojęzyczną dokumentację w zakresie instalacji oraz obsługi oprogramowania analizującego i serwisowego,
- 16) Wykonawca przekaze Zamawiającemu wraz z pojazdem kompletne okablowanie serwisowe do połączenia komputera z systemem rejestrującym na pojeździe. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym liczbę kompletów do przekazania,
- 17) Wykonawca musi zapewnić wyświetlenie sygnału (kod błędu wraz opisem) na pulpicie maszynisty w razie awarii systemu,
- 18) zintegrowany system rejestrujący musi stanowić źródło danych dla wszystkich systemów pokładowych pojazdu, które przetwarzają dane w zakresie:
 - a) prędkości pojazdu,
 - b) przebytej drogi,
 - c) daty oraz czasu,
 - d) lokalizacji pojazdu (koordynaty GPS),
- 19) urządzenie musi posiadać możliwość okresowej, automatycznej synchronizacji czasu z systemem GPS oraz posiadać możliwość manualnej korekty czasu za pomocą oprogramowania serwisowego,
- 20) rejestrator parametrów pracy pojazdu musi rejestrować dane na wewnętrznej karcie pamięci o pojemności minimum 2GB oraz na zewnętrznej, wymiowanej karcie pamięci, o pojemności minimum 2GB, zabezpieczonej przed nieuprawnionym dostępem. Sposób montażu rejestratora nie może w żaden sposób utrudniać dostępu do zewnętrznej karty pamięci,
- 21) rejestracja danych na kartach pamięci musi się odbywać w cyklu nadpisywania najstarszych danych,
- 22) pojazd musi być wyposażony w dwa wskaźniki lub ekrany wskazujące prędkość w km/h oraz przebieg pojazdu liczony w km, po jednym w każdej z kabin maszynisty,
- 23) Wykonawca przekaze Zamawiającemu wraz z pojazdem pełną dokumentację systemu w języku polskim,
- 24) Wykonawca udzieli gwarancji na oprogramowanie na okres minimum 36 miesięcy liczonej od chwili przekazania pojazdu,
- 25) Wykonawca w okresie gwarancyjnym zapewni serwis oprogramowania i usuwanie wszelkich usterek na własny koszt w okresie nie przekraczającym 5 dni roboczych,
- 26) w okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni aktualizacje oprogramowania z prawem bezterminowego użytkowania przez Zamawiającego.

2.44. Wymagania dla systemu informacji pasażerskiej:

- 1) Zamawiający wymaga, aby system informacji pasażerskiej spełniał zapisy zawarte w Dz.U. z dnia 14 lutego 2013, poz.211,
- 2) system ma zawierać informację wizualną, sprzężoną z systemem informacji akustycznej oraz systemem interkom, który umożliwi powiadomianie obsługi pociągu o sytuacjach awaryjnych z każdego pojazdu, będącego w trakcji wielokrotnej,
- 3) system musi wyświetlać na tablicach elektronicznych co najmniej następujące informacje:
 - a) numer pociągu,
 - b) rodzaj pociągu (osobowy, przyspieszony)
 - c) nazwę stacji początkowej oraz końcowej,
 - d) przebieg trasy (nazwy stacji pośrednich),
 - e) nazwę stacji, na której nastąpi najbliższy postój,
 - f) nazwę stacji po zatrzymaniu pociągu,

- g) czas planowego przybycia oraz odjazdu z najbliższych stacji względem aktualnej pozycji pociągu,
- h) komunikaty awaryjne, których treść Wykonawca uzgodni z Zamawiającym,
- 4) włączenie zasilania systemu informacji pasażerskiej oraz sterowanie tym systemem musi odbywać się z czołowej kabiny maszynisty i obejmować także pozostałe pojazdy w przypadku jazdy w trakcji wielokrotnej,
- 5) sterownik systemu musi realizować wybór trasy za pomocą listy numerów pociągów Zamawiającego oraz uwzględniać wariant ich kursowania,
- 6) sterowniki systemu informacji pasażerskiej muszą być zamontowane na pulpicie maszynisty, posiadać budowę modułową oraz klawiaturę odporną na zalanie wodą,
- 7) Zamawiający wymaga, aby system informacji pasażerskiej na pojeździe był aktualizowany (synchronizowany) w oparciu o dane z rozkładu jazdy, generowane przez aplikację Zamawiającego. Zamawiający przekaże Wykonawcy opis struktury generowanego pliku xml,
- 8) Zamawiający wymaga, aby system informacji pasażerskiej na pojeździe był aktualizowany (synchronizowany) w następujący sposób:
 - a) automatyczny - transmisja danych musi odbywać się w technologii GSM/GPRS. Zamawiający dostarczy karty do transmisji danych oraz będzie świadczył usługę APN na własny koszt,
 - b) manualny - z poziomu sterownika systemu na pulpicie maszynisty, za pośrednictwem złącza USB,
- 9) sterownik systemu musi posiadać funkcję umożliwiającą wybór pomiędzy aktualizacją automatyczną lub manualną,
- 10) aktualizacja plików audio w sterowniku systemu informacji pasażerskiej musi być realizowana z wykorzystaniem portu USB,
- 11) system musi obsługiwać pliki audio zapisane w co najmniej jednym z formatów wav, mp3 i odtwarzać komunikaty audio opracowane przez Zamawiającego,
- 12) urządzenia wygłaszające komunikaty dźwiękowe muszą zapewniać:
 - a) automatyczne wygłoszenie zapowiedzi po odjeździe ze stacji początkowej,
 - b) automatyczne wygłaszanie komunikatu o postoju pociągu na najbliższym przystanku,
 - c) automatyczne wygłoszenie komunikatu po zatrzymaniu się pociągu na stacji,
 - d) automatyczne wygłoszenie komunikatu o zbliżaniu się do stacji końcowej,
 - e) możliwość płynnej regulacji poziomu głośności automatycznych zapowiedzi audio (w zakresie od 0 do 100% głośności) z poziomu sterownika systemu informacji pasażerskiej na pulpicie maszynisty,
 - f) możliwość wygłaszania komunikatów za pomocą mikrofonu przez maszynistę lub kierownika pociągu obejmując zasięgiem wszystkie pojazdy w składzie pociągu,
- 13) włączenie mikrofonu przez maszynistę powinno spowodować automatyczne wyciszenie emitowanych komunikatów automatycznych (zapowiedzi stacji),
- 14) pojazd powinien być wyposażony w co najmniej trzy głośniki w wagonie rozrządczym „Ra” i „Rb” oraz cztery głośniki w wagonie silnikowym „S”, a także po jednym mikrofonie w każdej kabinie maszynisty, zamontowanym na pulpicie maszynisty oraz po jednym mikrofonie w każdym przedziale służbowym,
- 15) identyfikacja położenia pojazdu musi być realizowana na podstawie pomiaru drogi oraz lokalizacji GPS. Zamawiający wymaga, aby źródłem danych drogi, prędkości oraz lokalizacji był zintegrowany system pomiaru prędkości, drogi oraz rejestracji pracy pojazdu,
- 16) Wykonawca na własny koszt wykupi usługę prepaid na transmisję danych GSM/GPRS w celu sprawdzenia poprawności działania systemu informacji pasażerskiej,
- 17) sposób działania systemu informacji pasażerskiej (sposób prezentacji informacji tekstowych, ich treść oraz topologia punktów sterujących wygłaszaniem automatycznych komunikatów audio) wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,
- 18) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w miejscu i czasie uzgodnionym z Zamawiającym w zakresie obsługi urządzenia, dostarczonego oprogramowania oraz konserwacji systemu,

- 19) Wykonawca w okresie gwarancyjnym zapewni serwis oprogramowania sterownika i systemu oraz usunie wszelkie usterki na własny koszt w okresie nie przekraczającym 5 dni roboczych.

2.45. Wymagania dla elektronicznych tablic informacyjnych:

- 1) Wymagania dla tablic czołowych:
 - a) elektroniczna tablica wykonana w technologii LED,
 - b) bursztynowy kolor elementów świecących (pikseli),
 - c) minimalne wymiary pola odczytowego: 1200 x 230 mm
 - d) jaskrawość/punkt świetlny $\geq 400\text{mcd}$,
 - e) możliwość wyświetlenia dwóch wierszy tekstu,
 - f) możliwość wyświetlenia numeru pociągu, rodzaju pociągu i nazwy stacji docelowej bez skrótu,
- 2) Wymagania dla tablic wewnętrznych:
 - a) tablica elektroniczna wykonana w technologii LED,
 - b) bursztynowy kolor elementów świecących (pikseli),
 - c) minimalne wymiary pola odczytowego: 1100 x 150 mm
 - d) jaskrawość/punkt świetlny $\geq 300\text{mcd}$,
 - e) możliwość wyświetlenia dwóch wierszy tekstu,
 - f) możliwość wyświetlenia nazw stacji bez skrótów,
 - g) możliwość przewijania tekstu,
- 3) Wymagania dla tablic bocznych:
 - a) elektroniczna tablica wykonana w technologii LED,
 - b) bursztynowy kolor elementów świecących (pikseli),
 - c) minimalne wymiary pola odczytowego: 1200 x 300 mm,
 - d) jaskrawość/punkt świetlny $\geq 400\text{mcd}$,
 - e) możliwość wyświetlenia trzech wierszy tekstu,
 - f) możliwość wyświetlenia numeru pociągu,
 - g) nazwy stacji docelowej i końcowej bez skrótów,
 - h) nazw stacji pośrednich w formie przewijanego tekstu,

2.46. Wymagania dla systemu emisji reklam oraz monitorów LCD:

- 1) minimalne wymagania:
 - a) przekątna matrycy: 22 cale,
 - b) matryca TFT,
 - c) podświetlenie matrycy w technologii LED,
 - d) rozdzielczość natywna 1280x960 pikseli,
- 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) liczba i rozmieszczenie monitorów powinno zapewniać możliwość obserwacji obrazów przez pasażerów z odległości nie większej niż 5 m,
- 5) jedno źródło sygnału na pojazd, zapewniające odtwarzanie plików wideo z ogólnie dostępnych nośników i zapisanych w popularnych formatach, m.in.: avi, mpeg, mpeg2, mpeg4 oraz przyjmujące do odtwarzania pliki przekazywane w technologii radiowej,
- 6) kompletowanie urządzenia powinno zawierać 1 odbiornik oraz 2 nadajniki,
- 7) wraz z dostawą pojazdu powinny zostać dostarczone wszystkie nadajniki oraz kompletne i uruchomione oprogramowanie, umożliwiające komunikację z odtwarzaczami,
- 8) odtwarzacz powinien zostać zainstalowany w miejscu łatwo dostępnym dla załogi pociągu i zabezpieczonym przed dostępem osób niepowołanych,
- 9) ustawienia i funkcje odtwarzacza nie mogą ulegać resetowaniu podczas zaników napięcia:
 - a) jaskrawość: $\square 250\text{ cd/m}^2$ (z podświetleniem LED),
 - b) kontrast stały: $\square 900:1$,

- c) czas reakcji: poniżej 6 ms,
- d) kąt widzenia: \square $+80^{\circ}/-80^{\circ}$ (w pionie), $+80^{\circ}/-80^{\circ}$ (w poziomie),
- 10) obsługa monitora: preferowany monitor bez przycisków i sterowanie przez aplikacje (ewentualne przyciski zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych oraz pilot IR),
- 11) obsługa odtwarzacza: poprzez przyciski na panelu maszynisty,
- 12) system musi być kompatybilny z systemem informacji pasażerskiej w ten sposób, aby było możliwe wykorzystanie dla obu systemów wspólnych głośników i monitorów LCD do prezentowania informacji o przebiegu trasy pociągu lub materiału reklamowego,
- 13) system musi umożliwiać Zamawiającemu samodzielne edytowanie oraz zarządzanie wyświetlaniem prezentacji zawierających treści multimedialne, poprzez dostarczone wraz z pojazdem polskojęzyczne kompletne, uruchomione i działające oprogramowanie wraz z licencjami na co najmniej 4 stanowiska Zamawiającego,
- 14) system musi umożliwiać aktualizację sterownika reklam materiałem przygotowanym przez Zamawiającego poprzez złącze USB,
- 15) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w miejscu i czasie uzgodnionym z Zamawiającym w zakresie obsługi urządzenia, dostarczonego oprogramowania oraz konserwacji systemu,
- 16) Wykonawca udzieli gwarancji na oprogramowanie na okres minimum 36 miesięcy liczonej od chwili przekazania pojazdu,
- 17) Wykonawca w okresie gwarancyjnym zapewni serwis oprogramowania i usunie wszelkie usterki na własny koszt w okresie nie przekraczającym 5 dni roboczych,
- 18) w okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni aktualizacje oprogramowania z prawem bezterminowego użytkowania przez Zamawiającego,
- 19) Wykonawca wraz z pojazdem prześle kompletną dokumentację systemu w języku polskim oraz prześle komplet okablowania serwisowego w ilości uzgodnionej z Zamawiającym.

2.47. Wymagania dla sterownika monitorów reklamowych LCD:

- 1) sterownik powinien odtwarzać co najmniej następujące rodzajów plików: MPEG-4, JPG, AVI, SWF, PNG, TIFF,
- 2) posiadać certyfikowany system operacyjny,
- 3) posiadać świadectwa dopuszczenia do eksploatacji dla urządzeń elektronicznych stosowanych w kolejnictwie,
- 4) być odpornym na kurz, wibracje, szeroki zakres temperatur oraz wilgoć,
- 5) możliwość ładowania danych poprzez złącze USB, sieć Wi-Fi, GSM/GPRS,
- 6) pamięć masowa typu Flash - minimum 16 GB,
- 7) dostępne złącza: VGA; HDMI; USB; LAN (RJ45),
- 8) zabudowa sterownika musi być zabezpieczona przed dostępem nieupoważnionych osób,
- 9) montaż sterownika w szafie sterującej nie może utrudniać dostępu do panelu sterującego oraz złączy i portów serwisowych.

2.48. Wymagania dla kasowników:

- 1) przygotować miejsce na montaż oraz doprowadzić wiązki przewodów sterujących i zasilających pod zabudowę kasowników biletowych, po dwa dla każdego przedsiönku,
- 2) napięcie zasilania 24 V DC,
- 3) okablowanie sterujące LAN powinno być prowadzone z jednego miejsca (szafy sterowniczej) w topologii gwiazdy i być wykonane minimum w kategorii 5,
- 4) Wykonawca musi zapewnić miejsce na pojeździe do zamontowania niezbędnych sterowników kasowników oraz komputera w szafie sterującej, przy czym miejsce montażowe nie może w żaden sposób ograniczać przyszłego dostępu do panelu i złączy serwisowych urządzenia,
- 5) musi być zapewniona możliwość montażu odbiornika GPS wraz anteną zewnętrzną oraz podłączenia ich do centralnego komputera pobierania opłat zamontowanego w szafie sterującej.

2.49. Wymagania dla radiotelefonu:

- 1) urządzenie radiotelefonu musi spełniać co najmniej poniższe warunki:
 - a) radio dwusystemowe do łączności pociągowej o mocy znamionowej nadajnika od 1W do 25W (44dBm), realizujące połączenia radiotelefoniczne w ramach funkcjonującej na kolei radiotelefonicznej sieci pociągowej, pracującej w paśmie VHF (136-174 MHz). Wykonawca modernizacji uzgodni parametry częstotliwości poszczególnych kanałów z TK Telekom sp. z o.o.,
 - b) posiadać niezbędne homologacje (świadczenia dopuszczenia do eksploatacji),
 - c) nadawać i odbierać sygnały specjalne Zew1, Zew3.
 - d) posiadać funkcję hamowania obszarowego „Radio-Stop”,
 - e) posiadać funkcję rejestracji zdarzeń, znaczników alarmowych oraz sygnałów audio, na karcie pamięci SD, SDHC lub równoważnym nośniku pamięci o pojemności min. 2GB, w trybie nadpisywania najstarszych danych, zachowując zapisane dane przez okres min. 10 dni. Karta pamięci musi być zabezpieczona przed dostępem osób nieupoważnionych,
 - f) posiadać system identyfikacji użytkowników systemu (ID stacji nadawczej),
 - g) posiadać możliwość współpracy (lub łatwej rozbudowy) z systemem GSM-R.
- 2) zabudowa radiotelefonu:
 - a) w obu kabinach maszynisty,
 - b) Zamawiający wymaga, aby manipulator był zamontowany na pulpicie maszynisty w taki sposób, aby zapewnić swobodny dostęp do wszystkich funkcji manipulatora oraz złączy serwisowych, znajdujących się na tylnej ścianie obudowy manipulatora,
 - c) montaż radiotelefonu nie może w żaden sposób utrudniać dostępu do karty pamięci z zapisem danych,
- 3) Wykonawca przekaże Zamawiającemu z pojazdem polskojęzyczne oprogramowanie instalacyjne oraz serwisowe wraz z niezbędnymi licencjami na użytkowanie na co najmniej 5-ciu stanowiskach Zamawiającego,
- 4) Wykonawca przekaże Zamawiającemu pełną dokumentację techniczną urządzenia chwili przekazania pojazdu,
- 5) Wykonawca przekaże Zamawiającemu wraz z pojazdem kompletne okablowanie serwisowe do nawiązania połączenia z urządzeniem oraz do odczytu zarejestrowanych danych w ilości sztuk uzgodnionej z Zamawiającym,
- 6) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w miejscu i czasie uzgodnionym z Zamawiającym z zakresu obsługi urządzenia, oprogramowania oraz konserwacji urządzenia,

2.50. Minimalne wymagania dla systemu dynamicznego rozkładu jazdy oraz terminali:

- 1) zainstalować na pulpicie maszynisty komputer panelowy z systemem dynamicznej prezentacji służbowego rozkładu jazdy pociągów, oparty na danych systemu SKRJ lub jego następcy, realizujący proces wyświetlania rozkładu jazdy wraz z ostrzeżeniami stałymi, cechujący się dodatkowymi wymaganiami:
 - a) oprogramowanie musi być polskojęzyczne,
 - b) dostępność trybów pracy: manualny, automatyczny, wg godziny odjazdu i czasów jazdy oraz według aktualnej pozycji GPS,
 - c) przewijanie rozkładu jazdy i ostrzeżeń na podstawie GPS lub przebytej drogi,
 - d) możliwość prezentowania rozkładów jazdy w postaci wyświetlanych plików w formacie pdf,
 - e) automatyczna synchronizacja (aktualizacja) oprogramowania oraz rozkładów jazdy z centralnym systemem zarządzania rozkładami jazdy (serwerem rozkładów) w trybie on-line bez potrzeby ingerencji maszynisty oraz personelu Zamawiającego,
 - f) wybór wyświetlanej trasy według numeru pociągu,
 - g) zawartość informacyjna oraz układ prezentowanych danych w dynamicznym rozkładzie jazdy identyczny ze służbowymi zeszytami rozkładu jazdy,

- h) możliwość importu danych (zaktualizowanego rozkładu jazdy) bezpośrednio poprzez port USB lub kartę SD/SDHC z przekonwertowanych plików tekstowych, pochodzących z systemu SKRJ,
- 2) wymagania dla komputera pokładowego:
 - a) komputer panelowy, montowany w kabinach maszynisty, służący do prezentacji maszyniście rozkładu jazdy,
 - b) rezystywny panel dotykowy,
 - c) ekran dotykowy o przekątnej min. 10,4" o rozdzielczości min. 640x480 pikseli,
 - d) odporność na zarysowanie (twardość) panelu dotykowego ≥ 7 w skali Mohsa,
 - e) czujnik intensywności oświetlenia dostosowujący jasność ekranu do panujących warunków,
 - f) interfejsy komunikacyjne: RS485, USB, CAN, Ethernet x 2,
 - g) temperatura pracy: $-30^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ – gotowość do pracy bez potrzeby grzania,
 - h) napięcie zasilania 24V,
 - i) wysoka odporność na wstrząsy i wibracje,
 - j) MTBF minimum 100.000 godzin,
 - k) szczelność: przód: IP65; tył: IP54,
 - l) nośnik pamięci: karta Compact Flash min. 1GB,
 - m) środowisko pracy: polskojęzyczny system Windows XP lub system zgodny z Windows XP potwierdzony certyfikatem firmy Microsoft,
 - n) złącza:
 - i. 1 x CAN (2,0B) zintegrowany,
 - ii. 2 x RS422/485,
 - iii. 2 x Ethernet,
 - iv. 2 x USB (złącze M8),
 - v. 1 x wyjście audio,
 - vi. 1 x wejście video
 - o) zintegrowany environmental controller,
 - p) czujnik intensywności oświetlenia dostosowujący jasność ekranu do panujących warunków,
 - q) certyfikat do zastosowań kolejowych,
 - r) urządzenie powinno spełniać wymagania normy PN/EN 50155
 - s) zakres temperatur pracy: zgodny z normą EN50155 (T3): -25°C do $+70^{\circ}\text{C}$; gotowość do pracy bez konieczności podgrzewania; brak konieczności dodatkowego chłodzenia, zgodność z normą PN-EN50155 - potwierdzona odpowiednim certyfikatem.
 - t) akcesoria dodatkowe do terminala:
 - i. przewód M8-USB – 1 szt.,
 - ii. wtyk zasilania – 1 szt.,
 - u) do każdego terminala należy dołączyć świadectwo kontroli jakości stosownie do normy PN EN 10204.
- 3) Zamawiający dostarczy karty do transmisji danych oraz będzie świadczył usługę APN na własny koszt,
- 4) szczegółowa forma wizualizacji rozkładu jazdy i funkcjonalności programu muszą być uzgodniona z Zamawiającym,
- 5) kompletne i w pełni działające oprogramowanie powinno być przekazane i zainstalowane u Zamawiającego nie później niż w dniu przekazania pierwszego pojazdu,
- 6) Wykonawca przekaże polskojęzyczne programowanie w wersji instalacyjnej wraz z niezbędnymi licencjami na bezterminowe ich użytkowanie przez Zamawiającego i polskojęzyczne instrukcje w wersji drukowanej i elektronicznej (plik pdf),
- 7) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego przed dostawą pojazdu, w miejscu i czasie uzgodnionym z Zamawiającym,
- 8) Wykonawca udzieli gwarancji na oprogramowanie na okres minimum 36 miesięcy liczonej od chwili przekazania ostatniego pojazdu,

- 9) w okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewni serwis oprogramowania oraz usunie wszelkie usterki na własny koszt w czasie nie przekraczającym 5 dni roboczych,
- 10) w okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni aktualizacje oprogramowania, a Zamawiający będzie posiadał prawo ich bezterminowego użytkowania.

2.51. Minimalne wymagania dla systemu GPS i GSM:

- 1) Zamawiający wymaga, aby na pojeździe były zainstalowane:
 - a) odbiornik GPS,
 - b) antena GPS,
- 2) antena musi być zainstalowana na dachu w lokalizacji osi, z których pobierane są dane dla zintegrowanego systemu rejestrującego (prędkościomierza),
- 3) wymagania dla modułu lokalizacji GSM i transmisji danych:
 - a) pasmo transmisji: UMTS/HSDPA 850/1900 MHz, GSM/GPRS 850/900/1900 MHz
 - b) transmisja: HSDPA/EDGE/GPRS,
 - c) dokładność lokalizacji: 2,5 m wg CEP,
 - d) temperatura pracy: -30°C ÷ +60°C,
 - e) urządzenie powinno spełniać wymagania normy PN/EN 50155,
 - f) zintegrowana antena GSM/GPS z dopuszczeniem (homologowana) do stosowania na pojazdach zasilanych napięciem trakcyjnym 3kV DC,
- 4) Zamawiający wymaga by w przypadku awarii systemu, czas reakcji do ponownego uruchomienia aplikacji lub jakiegokolwiek urządzenia wynosił maks. 48 godzin od chwili zgłoszenia, a w przypadku awarii urządzeń w pojeździe do 72 godzin,
- 5) należy zapewnić podtrzymanie działania urządzenia z akumulatorów o pojemności minimum 72h.

2.52. Wymagania dla mobilnego korzystania z usług internetowych:

- 1) Wykonawca musi 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 oraz okablowanie,
- 2) siła sygnału Wi-Fi powinna zapewnić dostęp do sieci na całej długości pociągu,
- 3) w celu udostępnienia sieci Internet, Wykonawca musi zainstalować routery 3G/3.5G UMTS/HSDPA, WIFI 802.11b/g/n z systemem operacyjnym,
- 4) każdy z routerów musi zapewnić:
 - a) tryb pracy punkt dostępu, klient, WDS,
 - b) obsługę WPA,WPA2,EAP,WEP,
 - c) obsługę kilku SSID na jednym interfejsie,
 - d) kontrolę dostępu do sieci bezprzewodowej (ACL),
 - e) obsługę VLAN,
 - f) zaporę sieciową z funkcją NAT,
 - g) obsługę IPv6,
 - h) obsługę IPsec,
 - i) obsługę tuneli IP-IP, EOI,
 - j) kreowanie VPN – L2TP,PPTP,OpenVPN,
 - k) klient/serwer PPPoE,
 - l) regulację przepływności QoS bazująca na HTB,SFQ,RED z możliwością ustalenia CIR i EIR,
 - m) uruchomienie serwer/klient DHCP,
 - n) filtrację ruchu p2p,
 - o) funkcję HotSpot,
 - p) obsługę routingu dynamicznego RIP,OSPF,BGP,
 - q) proxy http, SOCKS proxy,
 - r) DNS cache,
 - s) serwer/klient RADIUS, NTP,
 - t) obsługa ISDN,

- u) zdalną administrację poprzez co najmniej telnet, ssh, www,
 - v) zdalne zarządzanie i monitorowanie poprzez SNMP,
 - w) API umożliwiające tworzenie własnych aplikacji/skryptów zarządzających / monitorujących,
 - x) narzędzia diagnostyczne: sniffer, test przepustowości, test siły sygnału WiFi,
- 5) koszty transmisji danych wraz z zakupem kart SIM ponosić będzie Zamawiający lub wskazany przez niego operator,
- 6) Wykonawca na własny koszt wykupi usługę prepaid o wartości min. 100 zł w celu sprawdzenia poprawności działania systemu przed odbiorem pojazdu,
- 7) Wykonawca przekaże Zamawiającemu wraz z pojazdem:
- a) kompletne i uruchomione oprogramowanie wraz z niezbędnymi licencjami do zarządzania routerami na pojeździe,
 - b) pełną polskojęzyczną dokumentację urządzeń,
 - c) komplet okablowania serwisowego w ilości sztuk uzgodnionej z Zamawiającym.

2.53. Wymagania dla instalacji Ethernet na pojeździe:

- 1) rodzaj pracy: praca w trakcji pojedynczej i wielokrotnej,
- 2) standard: 100BASE-T (100Mb/s) – warstwa fizyczna IEEE 802.3,
- 3) topologia magistrali: sieć szkieletowa (ang. Backbone) z redundancją,
- 4) sposób transmisji: full-duplex,
- 5) okablowanie: min. 2 parowa skrętka U/UTP 100 & Omega, przewody Ethernet CAT5 Huber+Suhner Radox lub równoważne w wykonaniu kolejowym,
- 6) połączenie między pojazdami: 8 styków współosiowych do montażu w kostce izolacyjnej sprzęgu automatycznym typu Dellner Coax Pins lub równoważne,
- 7) połączenie między wagonowe: rozłączne, 8 styków typu Dellner Coax Pins lub równoważne,
- 8) połączenia urządzeń: switch w standardzie M12 zgodny z PN-EN 50155, ilość złączy na switch'ach na pojazd/wagon min. 64/16.

2.54. Wymagania dla zabudowy rejestratora CCTV:

- 1) monitoringiem musi być objęte:
 - a) całe wnętrze pojazdu,
 - b) boki pojazdu,
 - c) obszar przed i za pojazdem,
 - d) współpraca pantografów z siecią trakcyjną,
- 2) ilość zastosowanych kamer wewnętrznych oraz ich rozmieszczenie musi zapewniać dokładne monitorowanie każdego punktu wnętrza pojazdu (za wyjątkiem toalet), bez martwych punktów. Szczegółowa lokalizacja oraz liczba kamer wymaga uzgodnienia z Zamawiającym,
- 3) zabudować cyfrowe kamery IP Full HD przednią i tylną (w kabinach maszynisty) o parametrach jak kamery wewnętrzne, zabezpieczone przed zniszczeniem i zakurzeniem, służące do obserwacji i rejestracji szlaku przed pojazdem łącznie z widzialnością ułożenia rozjazdów oraz sygnałów świetlnych, urządzeń srk i zrk oraz sieci trakcyjnej – po jednej w każdej z kabin maszynisty pojazdu,
- 4) zabudować 4 kamery (po 2 na każdą stronę pojazdu, pełniących rolę lusterek, obejmujące swym zakresem całą długość pojazdu i wszystkie drzwi wejściowe w taki sposób, aby były wyraźnie widoczne. Kamery muszą być odporne na zabrudzenia, m.in. brud oraz na mycie środkami stosowanymi do usuwania takich zanieczyszczeń zarówno w technologii ręcznej jak i myjni zautomatyzowanych, szczegółową lokalizację kamer uzgodnić z Zamawiającym.
- 5) zabudować na dachu pojazdu 2 kamery (po jednej na każdy pantograf w taki sposób, aby był widoczny wyraźny obraz sieci trakcyjnej oraz współpracy pantografu z siecią trakcyjną. Konstrukcja kamer powinna być wyposażona w podświetlenie, wykonane w technologii LED, aby w porze nocnej możliwy był podgląd współpracy pantografu z siecią trakcyjną. Kamery muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem, odporne na kurz, wodę oraz

zabrudzenia smarem grafitowym i opiłkami metali, a także na mycie środkami stosowanymi do usuwania takich zanieczyszczeń. Szczegółową lokalizację kamer uzgodnić z Zamawiającym.

- 6) zapis z kamer czołowych powinien być rejestrowany na odrębnym nośniku (2,5" dysk HDD lub SSD o pojemności min. 1TB), umieszczonym w wymiennej kieszeni w szafie sterowniczej rejestratora monitoringu oraz zapisywać w trybie nadpisu obraz z kamery przedniej w kierunku jazdy. Dostęp do wymiennej kieszeni z nośnikiem powinien być zabezpieczony przed dostępem nieuprawnionych osób, przy czym, sposób montażu rejestratora nie powinien w żaden sposób utrudniać dostępu do kieszeni z nośnikiem,
- 7) rejestrator monitoringu musi posiadać funkcję rejestracji rozmów w obu kabinach maszynisty. Zapis rozmów musi być zapisywany w wyodrębnionym pliku, w jednym ze standardowych formatów kompresji plików audio,
- 8) wymagania funkcjonalne dla systemu monitoringu :
 - a) system monitoringu musi być wyposażony w 2 monitory LCD z panelem dotykowym o minimalnej wymaganej wielkości 12", umieszczone po jednym w każdej z kabin maszynisty ezł, umożliwiające wyraźny podgląd nawet przy bocznym oświetleniu słonecznym, odporne na zabrudzenia, drgania, zmiany temperatur i wilgotności oraz uszkodzenia mechaniczne,
 - b) system ma umożliwiać ciągły podgląd zdarzeń na monitorach LCD umieszczonych w każdej z kabin maszynisty. Monitory muszą być zabudowane w pulpicie maszynisty i nie powodować konieczności odwracania wzroku z obserwowanego szlaku,
 - c) pojazd powinien być przystosowany do podłączenia następnego ezł, także wyposażonego w system monitoringu, w sposób nie ograniczający łączenia ich ze sobą (łączenie dowolnymi kabinami),
 - d) podwójne strumieniowanie sygnału video (możliwość podglądu obrazu w czasie rzeczywistym z wybranej kamery lub grupy kamer za pomocą dostarczonego oprogramowania przy zachowaniu ciągłości zapisu obrazu w rejestratorze),
 - e) możliwość indywidualnej kalibracji każdej z kamer z poziomu aplikacji (jasność, kontrast, nasycenie),
 - f) Zamawiający wymaga, aby pobranie materiału video z rejestratora CCTV odbywało się poprzez wymianę dysków, umieszczonych w wymiennej kieszeni,
 - g) możliwość wyboru okresu zawartości zgrywanego materiału na podstawie:
 - i) wybranego okresu czasu,
 - ii) wybranego numeru pociągów,
 - iii) wybranych zarejestrowanych alarmów,
 - h) operator powinien mieć możliwość wyboru obrazu z dowolnej kamery oraz poglądu obrazu ze wszystkich kamer w podziale obrazu. Zamawiający musi mieć możliwość wyboru liczby wyświetlanych obrazów z kamer oraz w jakim układzie obrazy będą prezentowane na ekranie monitora LCD,
 - i) operator powinien mieć możliwość wyboru podglądu kamer z wybranego pojazdu także w przypadku jazdy w trakcji wielokrotnej,
 - j) system musi mieć możliwość wyświetlania obrazu ze wszystkich kamer bocznych w przypadku jazdy w trakcji wielokrotnej,
 - k) system musi mieć możliwość prostego wybierania typowych funkcji wyświetlania bezpośrednio za pomocą panelu dotykowego monitora LCD w tym:
 - i) widoku rotacyjnego z kamer zewnętrznych – wszystkich,
 - ii) widoku rotacyjnego z kamer zewnętrznych – automatycznie dla strony dla której są otwierane drzwi,
 - iii) widoku z kamer wewnętrznych,
 - iv) widoku z kamery przedniej oraz tylnej,
 - v) podglądu kamer pantografów,
 - l) system monitoringu musi umożliwiać samoczynne przełączanie obrazu na monitorach LCD na kamery zewnętrzne (lusterka boczne) w momencie zatrzymania pojazdu. Szczegółowe procedury przełączania obrazu wymagają uzgodnienia z Zamawiającym.

- m) system musi zapewniać możliwość ręcznego wybrania podglądu z wybranej kamery wewnętrznej, zewnętrznej, przedniej lub tylnej oraz pantografów lub grupy kamer, a także możliwość automatycznego wyświetlania na monitorze podglądu z kamer wagonu w którym naciśnięto przycisk bezpieczeństwa lub przycisk interkomu,
 - n) funkcja definicji alarmów musi umożliwiać:
 - i) automatyczne zwiększenie rozdzielczości obrazu (jakości zapisywanego obrazu) po uaktywnieniu alarmu,
 - ii) automatyczne zwiększenie częstotliwości rejestrowanego obrazu w chwili wystąpienia alarmu w zakresie od 7 do 12 klatek na sekundę,
 - iii) automatyczną ochronę danych przed nadpisaniem zarejestrowanych w zdefiniowanych odcinkach czasu przed i po wystąpieniu alarmu a także samego alarmu,
 - iv) aplikacja do podglądu danych bez konieczności zgrywania danych (obraz z wybranych kamer/grupy kamer – dane online i dane archiwalne), możliwość transferu wybranego zapisu bezpośrednio na nośnik CD/DVD/USB.
 - o) raportowanie parametrów pracy oraz danych diagnostycznych,
 - p) automatyczna rekonfiguracja systemu dla jazdy wielokrotnej,
 - q) format odczytu zapisanych danych preferowany AVI, lub inny możliwy do obsługi bezpłatnymi programami, przez Zamawiającego,
- 9) minimalne wymagania techniczne dla kamer wewnętrznych (kopułkowych):
- a) kamery cyfrowe IP Full HD, o możliwości doboru obiektywu o ogniskowej od 2.5mm do 12 mm w zależności od umiejscowienia kamery i wymaganego kąta widzenia kamery o rozdzielczości horyzontalnej:
 - i. dla kompresji H.264: Full HD 1080p/720p,
 - ii. dla kompresji MJPEG: Full HD 1080p/720p, / D1/ CIF,
 - iii. IP 41 lub wyższe,
 - iv. funkcja zmiany na tryb czarno-biały przy niewystarczającym oświetleniu z czułością min. 0,02 lx/F1,2,
 - v. automatyczny balans bieli,
 - vi. zakres temperatur pracy: -30°C do +60°C,
 - vii. zasilanie: 12V/5W (zasilanie PoE),
 - viii. luminacja: 0,5 lx (kolor),
 - ix. czujnik obrazu; 1/ 2,7" progresywny CMOS,
 - x. MTBF: co najmniej 80.000 godzin,
 - xi. zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510-2,
- 10) 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:
- a) kamery podgrzewane,
 - b) z funkcją dzień/noc DN i WDR (wide dynamic range),
 - c) czujnik obrazu DN: 1/ 3" Super HAD II CCD, WDR: WDR CMOS,
 - d) stopień szczelności min. IP65,
 - e) jasność: 0,1 lx (kolor), 0,3 lx (czarno-biały),
 - f) rozdzielczość horyzontalna dla trybu DN: 500 linii (kolor), 520 linii (cz-b), dla trybu WDR: 480 linii (kolor), 530 linii (cz-b),
 - g) zakres temperatur pracy: -30°C do +60°C,
 - h) zasilanie: kamera 12V/2,5W, ogrzewanie kamery: 24V/20W,
 - i) MTBF: 80.000 godzin (kamera), 200.000 (obudowa),
 - j) zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510-2,
 - k) przesył obrazu oraz zasilanie kamer z użyciem magistrali Ethernet,
 - l) redundantne połączenie magistrali Ethernet pomiędzy składami w jeździe wielokrotnej,
- 11) minimalne wymagania techniczne dla rejestratora obrazu:

- a) cyfrowy rejestrator CCTV, zapisujący obraz z kamer wyłącznie w technologii cyfrowej, umożliwiający zapis obrazu ze wszystkich kamer wewnętrznych i zewnętrznych oraz zapis audio z kabin maszynisty przez min. 168 godzin,
 - b) nośnik pamięci do zapisu: 2,5" dysk HDD lub SSD o pojemności 1 TB umożliwiający szybką wymianę na czysty dysk przez uprawniony personel, bez konieczności wcześniejszego zgrywania,
 - c) odrębny nośnik pamięci 2,5" HDD lub SSD o pojemności 1 TB do zapisu obrazu z kamer przedniej oraz tylnej, a także rozmów z obu kabin maszynisty, umożliwiający szybką wymianę na czysty dysk przez uprawniony personel, bez konieczności wcześniejszego zgrywania,
 - d) funkcja automatycznego nadpisywania najstarszego zapisu,
 - e) pasywny układ chłodzenia,
 - f) zapis z kompresją: mjpeg, 3gp albo H.264,
 - g) zapis w rozdzielczości: 704x288 2CIF, 704x576 4CIF, 720x576 D1,
 - h) zakres temperatur pracy: -30°C do +60°C,
 - i) zapis z prędkością do 25 klatek/s dla każdej z kamer w rozdzielczości 4CIF i D1,
 - j) wejścia audio: 2 szt. (line-in albo mikrofon),
 - k) MTBF: 80.000 godzin,
 - l) zgodność z normami: EN 50155, EN 50121-3-2, EN 61373, DIN 5510,
 - m) sieć Ethernet do transmisji danych na składzie,
 - n) redundantne połączenie magistrali Ethernet pomiędzy składami w jeździe wielokrotnej, umożliwiające podgląd z kamer wszystkich pojazdów zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych,
 - o) minimalne wymagania techniczne dla monitorów:
 - i. minimalna przekątna obrazu 10",
 - ii. kąt widzenia – poziom 170°, pion 170°,
 - iii. częstotliwość: pozioma: 30kHz – 80kHz,
 - iv. pionowa: 50Hz – 75Hz,
 - v. wejścia cyfrowe, S-Video, CVBS.
 - p) Wykonawca musi dostarczyć stację dokującą wraz z kompletem zapasowych wymiennych kieszeni, uzbrojonych w dyski HDD lub SSD o pojemności min. 1TB, przeznaczonych do zapisu obserwowanych przez kamery obrazów. Liczbę sztuk uzbrojonych, wymiennych kieszeni Wykonawca uzgodni z Zamawiającym,
 - q) Wykonawca z pojazdem przekaże Zamawiającemu kompletne i działające polskojęzyczne oprogramowanie do zarządzania zarejestrowanym materiałem video wraz z niezbędnymi licencjami na zainstalowanie oprogramowania na dowolnej liczbie stanowisk Zamawiającego,
 - r) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie obsługi oprogramowania oraz obsługi i konserwacji rejestratora CCTV,
- 12) Wykonawca przekaże Zamawiającemu wraz z pojazdem:
- a) kompletne i działające oprogramowanie wraz z niezbędnymi licencjami na dowolną liczbę stanowisk,
 - b) stację dokującą z kompletem wymiennych kieszeni, uzbrojonych w dyski HDD lub SSD, umożliwiającą zarządzanie zarejestrowanym materiałem video na stanowisku w siedzibie Zamawiającego,
 - c) kompletną polskojęzyczną dokumentację techniczną oraz dokumentację instalacji i obsługi oprogramowania,
 - d) komplet okablowania serwisowego w ilości sztuk uzgodnionej z Zamawiającym.
- 13) Wykonawca udzieli gwarancji na oprogramowanie na okres minimum 36 miesięcy liczonej od chwili przekazania pojazdów,
- 14) Wykonawca w okresie gwarancyjnym zapewni serwis oprogramowania i usunie wszelkie usterki na własny koszt w okresie nie przekraczającym 5 dni roboczych,
- 15) w okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni aktualizacje oprogramowania a Zamawiający będzie posiadał prawo ich bezterminowego użytkowania.

2.55. Wymagania dla systemu zliczania pasażerów:

- 1) systemy zliczania pasażerów musi współpracować z systemem analizującym na serwerze Zamawiającego, a ponadto:
 - a) bazować na tych samych urządzeniach technicznych w pojeździe i wysyłać dane w technologii GSM/GPRS na serwer Zamawiającego,
 - b) pobierać dane o pozycji, czasie itp. z zintegrowanego systemu pomiaru prędkości oraz drogi (prędkościomierza),
 - c) być dostarczone przez jednego Podwykonawcę lub Dostawcę będącego integratorem systemu, gwarantującego i odpowiadającego za wdrożenie i poprawne działanie systemu,
- 2) system musi umożliwiać:
 - a) zliczanie pasażerów z dokładnością minimum 95% na 1000 pasażerów wsiadających i wysiadających, dokładność pomiaru musi odnosić się do danych surowych, bez stosowania współczynników korekcyjnych,
 - b) pomiar oraz rejestracja potoku pasażerów wsiadających i wysiadających musi być realizowana w taki sposób, aby system zliczał obiekty o wysokości powyżej 1m,
 - c) gromadzenie i buforowanie danych w pokładowym systemie zliczającym i wysyłanie ich z wykorzystaniem sieci komórkowej GSM/GPRS do aplikacji na serwerze Zamawiającego,
 - d) Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną w zakresie protokołu i struktury danych surowych,
- 3) system musi gromadzić dane dla każdego postoju na stacji/przystanku co najmniej w zakresie:
 - a) numer pociągu,
 - b) położenie geograficzne wg GPS,
 - c) nazwa stacji/przystanku,
 - d) data i dokładny czas,
 - e) czas otwarcia i zamknięcia drzwi,
 - f) stan poszczególnych drzwi automatycznych (sprawne/uszkodzone),
 - g) stan poszczególnych bramek zliczających (sprawna/uszkodzona),
 - h) godzina przyjazdu i odjazdu pociągu ze stacji/przystanku,
 - i) liczba pasażerów wchodzących do pojazdu,
 - j) liczba pasażerów wychodzących z pojazdu,
 - k) seria i numer pojazdu.
- 4) system musi gromadzić dane w zakresie zliczonych pasażerów w sposób trwały w buforze pamięci przez minimum 30 dni, umożliwiając ich zgranie w przypadku awarii łączności z systemem na serwerze Zamawiającego,
- 5) brak napięcia pokładowego lub awaria systemu przesyłania danych nie może być przyczyną utraty danych zapisanych w buforze pamięci,
- 6) system musi umożliwiać pobranie danych z bufora pamięci poprzez port USB lub wymienną kartę pamięci SD/SDHC,
- 7) przekazywanie danych na serwer Zamawiającego powinno odbywać się, automatycznie po każdym postoju na stacji/przystanku,
- 8) systemy muszą posiadać funkcję samokontroli i diagnostyki z raportowaniem błędów,
- 9) Zamawiający musi posiadać możliwość sprzętowej kalibracji bramek zliczających,
- 10) Wykonawca musi zapewnić bieżącą/automatyczną wymianę danych pomiędzy systemami zainstalowanymi na pojeździe z oprogramowaniem do analizy danych.
- 11) transmisja danych z pojazdu musi się odbywać w technologii GPRS/GSM lub pokrewnej,
- 12) Zamawiający dostarczy karty SIM do transmisji danych oraz będzie świadczył usługę APN na własny koszt,
- 13) Zamawiający wymaga, aby w przypadku awarii systemu, czas reakcji do ponownego uruchomienia aplikacji lub jakiegokolwiek urządzenia wynosił do 48 godzin, od chwili zgłoszenia, a w przypadku awarii urządzeń w pojeździe do 72 godzin,

- 14) kompletne i w pełni działające oprogramowanie powinno być przekazane i zainstalowane u Zamawiającego nie później niż w dniu przekazania pojazdu,
- 15) Wykonawca prześle oprogramowanie diagnostyczne w wersji instalacyjnej wraz z niezbędnymi licencjami na bezterminowe ich użytkowanie przez Zamawiającego i polskojęzyczne instrukcje w wersji drukowanej i elektronicznej (plik pdf),
- 16) Wykonawca przeprowadzi nieodpłatne szkolenie na terenie województwa śląskiego z obsługi systemu dla pracowników Zamawiającego przed dostawą pierwszego pojazdu, w miejscu i czasie uzgodnionym z Zamawiającym,
- 17) Wykonawca udzieli gwarancji na oprogramowanie na okres minimum 36 miesięcy liczonej od chwili przekazania pojazdów,
- 18) w okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni aktualizacje oprogramowania a Zamawiający będzie posiadał prawo ich bezterminowego użytkowania.