

## **Wymagania dla modernizacji G podczas naprawy w poziomie utrzymania P5 Ezt serii EN 57**

### **Wymagania ogólne**

- a) Skrajna – według normy PN-EN 15273-2:2010
- b) Własności biegowe i komfort jazdy – według norm PN-EN 14363:2007 i PN-EN 12299:2009
- c) Maksymalny nacisk osi na tor –  $\leq 175$  kN
- d) Liczba miejsc siedzących
  - stałych: minimum 160
  - składanych: minimum 11
  - przykładowe rozplanowanie wnętrza – według załącznika nr 8 do umowy; do uzgodnienia z Zamawiającym.
- e) Minimalny promień łuku – 120 m.
- f) Minimalny promień krzywizny toru w płaszczyźnie pionowej –  $\geq 500$  m.
- g) Poziom hałasu w przedziałach pasażerskich – wg norm PN-K-11000:1992 i PN-EN ISO 3381:2011.
- h) Poziom hałasu emitowanego na zewnątrz – wg norm PN-K-11000:1992 i PN-EN ISO 3095:2005 i TSI NOI.
- i) Zabezpieczenie przeciwpożarowe – według norm PN-EN 02506:1998, PN-EN 02508:1999 i pozostałych wymagań zawartych w dalszej części załącznika nr 4 do umowy.
- j) Zakłócenia i kompatybilność elektromagnetyczna – według norm PN-EN 50121-1:2008, PN-EN 50121-2:2010, PN-EN 50121-3-1:2010, PN-EN 50121-3-2:2009, PN-EN 50121-4:2008/AC:2008, PN-EN 61000-6-4:2008 oraz załącznika nr 7 do umowy.

### **1. Wymagania dla instalowanej przetwornicy statycznej**

#### **a) Przetwornica główna:**

- przetwornica statyczna o napięciach wyjściowych: AC 3 x 400V, DC 24 V i 110V lub wyłącznie AC 3 x 400V z zastosowaniem dodatkowych zasilaczy dla DC 24V i 110V o mocy pozwalającej (z uwzględnieniem zapasu na przeciążenia – np. prądy rozruchowe silników) na zastosowanie wymuszonego chłodzenia silników trakcyjnych oraz elektrycznego napędu drzwi 24V DC;
- Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania więcej niż jednej przetwornicy statycznej, pod warunkiem pozostawienia funkcjonującej przetwornicy, o której mowa w tirecie szóstym;
- przetwornicę zamontować w taki sposób aby był możliwy dostęp do jej wnętrza, po uprzednim odkręceniu i uchyleniu obudowy, bez potrzeby zdemonstrowania przetwornicy z pojazdu;
- montaż przetwornicy na wagonie S,
- zamontować zewnętrzne hermetyczne gniazdo 3x400V (zasilanie peronowe 3x400V AC 50Hz) podłączone do obwodu wyjściowego przetwornicy 3x400V, które umożliwić będzie sprawdzenie urządzeń 3x400V bez załączonego wysokiego napięcia (umożliwi

umożliwiająca uzyskanie wszystkich napięć wyjściowych: 24V DC, 110V DC, 3x400V AC). Ponadto zewnętrzne zasilanie 3x400V winno umożliwiać poprzez wbudowany prostownik ładowanie baterii i zasilanie obwodów pomocniczych.

- w przypadku gdy pojazd posiada już przetwornice statyczną wykorzystać ją jako przetwornice rezerwową, zasilającą podstawowe układy pojazdu umożliwiając awaryjną jazdę pojazdu.
- napięcie wejściowe 3000V DC
- zakres zmian 2000V ÷ 4000V
- (krótkotrwale) 1800V ÷ 4200V
- moc całkowita (z uwzględnieniem zapasu na przeciążenia – np. prądy rozruchowe) na zastosowanie ogrzewania nawiewnego, klimatyzacji kabin, nagrzewnic kabinowych
- niezawodna praca w temp. otoczenia -30°C ÷ +40°C
- napięcie wyjściowe 3x400V AC
- moc wyjściowa równa mocy całkowitej
- częstotliwość wyjściowa 50Hz ± 1 Hz
- wyjście 5 przewodowe L1, L2, L3, N, PE
- stabilność napięcia ± 5%
- przeciążalność 200% , 5s (wystarczająca na rozruch silników)
- asymetria obciążenia max 30%
- napięcie wyjściowe sinusoidalne (THD < 5%)
- elektroniczne zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove

Inne wymagania:

- przetwornice muszą posiadać panel pozwalający na zdalną obserwację i diagnozę jej pracy wyświetlający następujące dane: napięcia i obciążenie poszczególnych wyjść oraz napięcia pośrednie
- wykonać układ umożliwiający przeniesienie napięcia 3x400V dla potrzeb sprężarki głównej z przetwornicy klimatyzacji
- Zamontować w szafie niskiego napięcia (NN) dodatkowe panele informacyjno-kontrolne obu przetwornic oraz złącze diagnostyczne.
- Przetwornica powinna być zamontowana na wagonie S – ewentualne inne miejsce montażu podlega pisemnemu uzgodnieniu z Zamawiającym.

Typ urządzenia i dokumentacja konstrukcyjna musi być uzgodniona i zatwierdzona przez Zamawiającego.

## **2. Wymagania dla instalowanego agregatu sprężarkowego,**

### **1) Zgodność z:**

- a) Dyrektywą dotyczącą maszyn 98/37/WE – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 10. 04. 2003 r.
- b) Dyrektywą dotyczącą urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 08. 05. 2003 r.
- c) Dyrektywą dotyczącą sprzętu elektrycznego 73/23/EWG – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12. 03. 2003 r.

- d) Dyrektywą dotyczącą kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02. 04. 2003 r.
- e) ISO 1217 C – wyporność kompresorów – Akceptacja testów,
- f) ISO 8573-1:2010 – sprężone powietrze do generalnego użycia,
- g) IEC 61373 – Wyposażenie taboru kolejowego test wstrząsów wibracyjnych,
- h) NF F 61-010 – tabor kolejowy – Zasady okablowania, montażu aparatury mechanicznej,
- i) PN-EN 50264-3:2008 – Kolejnictwo – przewody elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o szczególnej odporności na działanie ognia – przewody o izolacji usieciowanej małowymiarowe – przewody,
- j) PN-EN 60204-1:2010 – Bezpieczeństwo maszyn – wyposażenie elektryczne maszyn – wymagania ogólne,
- 2) Klasa czystości sprężonego powietrza dostarczanego przez sprężarkę wg ISO 8573-1:2010: 3.3.4.
- 3) **wydajność min.:**  $\geq 29 \text{ m}^3/\text{h}$  umożliwiającą zasilanie instalacji pneumatycznej w trakcji wielokrotnej w przypadku awarii agregatu sprężarkowego na jednym z pojazdów (zapewnić możliwość ręcznego sterowania pracą sprężarki z kabiny maszynisty – w przypadku awarii np. przekąźnika ciśnieniowego),  
**nadciśnienie tłoczenia  $\geq 1,0 \text{ MPa}$**
- 4) **praca w temperaturze otoczenia:** od  $-30^\circ\text{C}^{1)}$  do  $+40^\circ\text{C}$ ,
- 5) **moc na wale napędowym:** min. 5 kW,
- 6) **napięcia zasilania:** 3 x 400V AC, 50Hz.
- 7) **Poziom hałasu** poniżej 75 dbA
- 8) **Osuszacz powietrza:** absorbcyjny (zamontowany na wyjściu sprężarki za filtrami wody, oleju, kurzu i aerozolu),
- 9) **Sprężarka musi być wyposażona w:**
  - a. zestaw odwadniająco filtrujący,
  - b. zestaw podgrzewający (rozpoczynający działanie przy temp. poniżej  $-10^\circ\text{C}$ ),
  - c. obudowę wyciszającą.
- <sup>1)</sup>z zastosowaniem podgrzewacza oleju.
- 11) ustawienia presostatów sprężarki głównej: 6,2 – 7,2, sterowania: 5,2 – 5,5
- 12) wykonanie podglądu ciśnień przewodu głównego hamulca w trakcji wielokrotnej. Realizacja podglądu na panelu sterowniczym aktywnej kabiny maszynisty.

Wykonawca przedstawi przed odbiorem pierwszego pojazdu po naprawie z modernizacją obliczenia w zakresie zapotrzebowania na sprężone powietrze układów EZT oraz udowodni, że zastosowany agregat sprężarkowy zapewnia zasilanie dla minimum 2 EZT w sytuacji awaryjnej – powyższe obliczenia muszą być zweryfikowane praktycznie przed odbiorem pierwszych dwóch pojazdów.

### 3. Wymagania dla instalowanego wyłącznika szybkiego

- według wymagań normy PN-EN 60077-3:2002
- napięcie znamionowe izolacji  $U_i$  [V=] 4800
- napięcie znamionowe robocze  $U_e$  [V=] 4000
- max napięcie znamionowe pomocnicze  $U_p$  [V=] 110
- minimalny prąd znamionowy roboczy  $I_{th}$  [A] 800
- czas otwierania przy  $U_n$  i  $T_{amb} = +20^\circ\text{C}$  to [ms] 15 do 30 do uzgodnienia z Zamawiającym
- minimalna trwałość mechaniczna  $N$  operacji łączeniowych = 4 x 50000
- zakres temperatur bezawaryjnej pracy -  $25^\circ\text{C} + 40^\circ\text{C}$
- prawidłowa praca w zakresie napięcia zasilającego wg normy PN-EN50163:2006

lub

- znamionowe napięcie łączeniowe: 3 000 V
- znamionowe napięcie izolacji: 3 700 V
- znamionowe napięcie udarowe: 20 000 V
- znamionowy prąd ciągły: 800 A
- znamionowy prąd wyłączalny przy określonej stałej czasowej obwodu: 40/20, 60/30 (kA/ms)
- nastawa przekaźnika nadmiarowo prądowego: 1 000 A
- czas własny wyłącznika:  $\leq 700 \mu s$
- trwałość łączeniowa:  $\geq 10\,000$  cykli
- trwałość mechaniczna:  $\geq 20\,000$  cykli
- maksymalna częstość łączeń: 30/h
- dopuszczalny poziom zanieczyszczeń: PD3A
- kategoria przepięć: OV3
- maksymalne przepięcie łączeniowe: 9 kV
- znamionowe napięcie obwodów pomocniczych: 24 V
- znamionowy prąd obwodów pomocniczych:  $\leq 3$  A
- maksymalny chwilowy pobór prądu przez obwody pomocnicze: 10 A
- stopień ochrony: IP 40."

#### **4. Wymagania dla układu rozruchu i hamowania dynamicznego z rekuperacją energii dla EZT po modernizacji**

##### **Wymagane wyposażenie:**

Dwa falowniki wykonane w technologii IGBT 6500V, sterowane mikroprocesorowo DSP, protokół komunikacji CAN lub MVB wyposażony w interfejs umożliwiający podłączenie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów EZT pochodzących od różnych dostawców (system otwarty – dostępny protokół przesyłania sygnałów). Falowniki wraz z rezystorami hamowania i dławikami sieciowymi, zapewniające płynną regulację obrotów silników trakcyjnych opisanych w Punkcie 5.

Wymagana prawidłowa praca falowników w zakresie napięcia zasilającego wg normy PN-EN 50163:2006 oraz z UIC550 - Tablica 4.1

##### **Mikroprocesorowy układ sterowania napędem i całym EZT**

###### **Wymagania:**

- układ napędowy (falowniki, przekładnia i silniki trakcyjne) powinien zagwarantować przyspieszenie rozruchu pojazdu od 0 do 40 km/h o wartości  $0,8 \div 1,1 \text{ m/s}^2$  przy pełnym obciążeniu jednostki i jeździe po poziomym torze,
- układ sterowania EZT oraz przekształtnikowy układ napędowy powinien składać się z dwóch niezależnych falowników. 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,
- system diagnostyczny powinien na bieżąco wyświetlać na monitorze kontrolnym informacje o stanie poszczególnych silników trakcyjnych,
- wyłącznie uszkodzonego silnika powinno odbywać się z kabiny maszynisty lub samoczynnie. Układ powinien zapewniać, w przypadku braku odbioru energii rekuperowanej do sieci trakcyjnej, automatyczne przejście na rezystor hamowania bez zakłócania cyklu hamowania elektrodynamicznego,
- układ falowników, dławików i przekształtników powinien być chłodzony powietrzem, bez zanieczyszczeń zewnętrznych (kurz, brud, śnieg) czerpnie

umieścić tak, aby powietrze do chłodzenia było pobierane z góry pojazdu. Zastosowanie filtrów powietrza na wejściu czepni. Czepnie wykonane ze stali kwasoodpornej. Rozwiązanie alternatywne podlega pisemnemu uzgodnieniu z Zamawiającym.

- układ sterowania powinien zapewnić współdziałanie hamowania elektrodynamicznego z hamulcem elektropneumatycznym EZT, dostosowując w sposób płynny regulację siły hamowania elektrodynamicznego do zadanej przez maszynistę siły hamowania EZT,
- falownik powinien posiadać zabezpieczenia nadnapięciowe, nadprądowe i zwarciovowe,
- falownik powinien być odporny na zwarcia w obwodzie silników i rezystorów hamowania,
- układ napędowy powinien być wyposażony w system kontroli trakcji kontrolujący i zapobiegający poślizgowi kół napędowych pojazdu przy ruszaniu oraz przy hamowaniu elektrodynamicznym,
- układ sterowania powinien zapewnić kompatybilność sterowania wielokrotnego do trzech EZT serii EN57AL oraz EN57 zmodernizowanych według dokumentacji technicznej nr NS/EN57/900/2002/11,
- układ sterowania powinien posiadać niezależny system diagnostyki pokładowej z wizualizacją istotnych wielkości oraz rejestracją zdarzeń, usterek poszczególnych urządzeń obejmującą okres minimum 96 godzin pracy z możliwością odczytywania i kopiowania jej przez pracowników Zamawiającego,
- system diagnostyki winien wyświetlać bezpośrednie informacje o nieprawidłowościach i powodach braku możliwości jazdy, np. „za niskie napięcie - 1800V”, „zadziałanie przekaźnika nadmiarowego przetwornicy”, a także określać dalszy tok postępowania przez maszynistę,
- umożliwić jazdę manewrową do sprzęgania/rozprzęgania (2 km/h) oraz hamowanie drugiego EZT bez blokowania napędu EZT którą odpinamy przy rozprzęganiu,
- układ napędowy EZT w trakcie rozruchu i hamowania powinien spełniać wymagania poziomu zakłóceń elektromagnetycznych i radiowych oraz tętnienia prądu sieci wg wymagań CNTK opracowanie: 6915/23 oraz PN-EN 50121-1,2,3,
- zakres temperatur bezawaryjnej pracy przekształtnika -30°C do +40°C

#### **Wymagania dodatkowe dotyczące dostawcy napędu:**

Producent napędu powinien posiadać udokumentowane doświadczenie w stosowaniu napędów asynchronicznych w taborze kolejowym dla sieci 3kV PKP.

#### **Normy dla urządzeń napędu trakcyjnego, przetwornicy, szafy WN:**

|                        |                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 61287-1: 2007(U) | Zastosowania kolejowe - Przekształtniki mocy instalowane w taborze - Część 1: Charakterystyki i metody badań       |
| PN-EN 50121-1:2004     | Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 1: Wymagania ogólne                              |
| PN-EN 50121-2:2004     | Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 2: Oddziaływanie systemu kolejowego na otoczenie |
| PN-EN 50121-3-1:2005   | Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-1: Tabor - Pociąg i kompletny pojazd           |

|                         |                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 50121-3-2:2005    | Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-2: Tabor - Aparatura                                                                                                                  |
| PN-69/E-06120           | Pojazdy trakcyjne. Aparaty elektryczne prądu stałego – Ogólne wymagania i badania.                                                                                                                        |
| PN-K-11000:1992         | Tabor Kolejowy. Hałas. Ogólne wymagania                                                                                                                                                                   |
| PN-IEC 50(811):1997     | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Trakcja elektryczna                                                                                                                                     |
| PN-EN 50123-2:1999      | Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Aparatura łączeniowa prądu stałego. Wyłącznik prądu stałego.                                                                                                  |
| PN-EN 50121-3-2:2006(U) | Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor. Aparatura.                                                                                                                   |
| PN-EN 50153:2004        | Zastosowania kolejowe. Tabor. Środki ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi                                                                                                                             |
| PN-EN 50125-1:2002(U)   | Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom. Część 1: Urządzenia taborowe                                                                                                           |
| PN-EN 50155:2002 (U)    | Zastosowania kolejowe – Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze + zmiana A1:2003(U), poprawka AC:2004(U)                                                                                            |
| PN-EN 50207:2002(U)     | Zastosowania kolejowe – Przekształtniki energoelektroniczne stosowane w pojazdach szynowych.                                                                                                              |
| 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 |

## 5. Wymagania dla silników trakcyjnych

Układ napędowy powinien być wyposażony w cztery nowe silniki asynchroniczne o parametrach zapewniającej osiągnięcie przez pojazd przyspieszenia od  $0.8 \div 1.1 \text{ m/s}^2$  w zakresie od 0 do 40 km/h oraz prędkości maksymalnej 120 km/h z pełnym obciążeniem. Silnik i dwustopniowa przekładnia osiowa powinny tworzyć jeden zespół konstrukcyjny. Silnik powinien być przymocowany kołnierzowo do przekładni. Moment obrotowy przenoszony przez sprzęgło przeponowe. Zespół silnik – przekładnia montowany na ramie wózka przy pomocy elementów elastycznych.

Moc silnika  $\geq 250 \text{ kVA}$

Masa silnika trakcyjnego  $< 850 \text{ kg}$

Współczynnik mocy  $> 0,85$

Należy zainstalować wentylację wymuszoną dla silników trakcyjnych.

Czerpnie powietrza umiejscowione na dachu wagonu silnikowego.

Wydajność silników chłodzących zapewniająca odpowiednie chłodzenie silników trakcyjnych.

Wykonawca zamontuje dodatkowe wyciszenie wagonu S oraz strefy pod wózkami, które zminimalizuje hałas od układu napędowego.

## 6. Wymagania do modernizacji wózków

- część biegową wózka wykonać według dokumentacji konstrukcyjnej (RL4780 i RL4781) opracowanej przez Instytut Pojazdów Szynowych TABOR,
- część hamulcową w powiązaniu z **Punktem 4 i 7**

- sworznie i tuleje w układzie hamulcowym utwardzone metodą azoto-nasiarczania,
- zestawy kołowe obręczowane stalą P60T lub B6T wg normy PN-EN 13260+A1:2011.

## **7. Wymagania dla modernizacji hamulca EZT**

### **1) Układ sterowania:**

Aparaty tego układu powinny być zintegrowane na tablicach pneumatycznych wagonowych (mocowanych na podwoziu wagonów), natomiast aparaty sterowania hamulcem pociągu, wymagające obsługi przez maszynistę, powinny być zintegrowane na tablicach pneumatycznych montowanych w kabinach maszynisty lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie. Zamawiający nie dopuszcza stosowania w układzie hamulcowym szybkozłączy. Wszystkie złącza powinny być sprawne lub skręcane.

#### **Układ ten powinien umożliwiać sterowanie:**

- 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,
- układem współpracy hamulców elektrodynamicznego i elektropneumatycznego opartego na sterowniku tego samego producenta, co sterownik pojazdu, czy sterownik hamulca elektrodynamicznego,
- hamulcem bezpieczeństwa uruchamianym przez pasażera z możliwością blokady jego działania przez maszynistę („mostkowanie” hamulca bezpieczeństwa) w przypadkach uznanych przez niego za uzasadnione,
- sprężynowym hamulcem postojowym EZT, uruchamianym z kabiny maszynisty, z możliwością awaryjnego luzowania przy pomocy zbijaka lub klucza typu kwadrat, do uzgodnienia z Zamawiającym, hamulec postojowy działa w wózku pod aktywną kabiną, gdy EZT jest wyłączony hamulec sprężynowy działa w obu skrajnych wózkach pojazdu,
- 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,
- dwoma układami hamowania nagłego sterowanymi elektrycznie (stosowanymi na PKP), jeden sterowany przez SHP i czuwak aktywny, drugi uruchamiany przez Radiostop.

### **2) Ogólne wymagania dla układu sterowania:**

- sterowanie hamulcem elektro-pneumatycznym i elektrodynamicznym oraz hamulcem pneumatycznym (wydzielony manipulator dla hamulca pneumatycznego), musi odbywać się dwoma odrębnymi manipulatorami,
- manipulatory hamulca muszą zapewnić możliwość ergonomicznego rozwiązania pulpitu maszynisty (przemieszczenie rękojeści manipulatorów powinno odbywać się w płaszczyźnie pionowej) oraz zapewniać możliwość akcentowanego zwiększenia siły hamowania EZT w funkcji ich przemieszczania do kolejnych pozycji hamowania,
- układ sterowania hamulcami musi umożliwiać wykonanie z pulpitu przez maszynistę próby szczelności hamulca i próby sprawności jego działania w nastawieniu hamulca pneumatycznego,
- zachowana musi być możliwość sterowania hamulcem podstawowym pociągu (pneumatycznym) w sytuacji połączenia zmodernizowanego EZT typu EN57 z EZT niezmodyfikowanym, w sytuacjach awaryjnego zjazdu uszkodzonego EZT ze szlaku.

- luzowanie hamulca postojowego przy zadaniu 1% mocy podczas rozruchu.
- 3) Skuteczność hamowania zmodernizowanego EZT:**
  - siła hamująca uzależniona w sposób ciągły od masy brutto pojazdu,
  - maksymalna droga hamowania z prędkości 100 km/h = 600 m,
  - maksymalne pochylenie toru, na jakim musi być utrzymany próżny EZT hamulcem postojowym: 30 ‰,
  - hamulec zgodny z kartą UIC 540 i UIC 547 (za wyjątkiem wymagań dotyczących czasów napełnień i luzowań cylindrów).

## **8. Wymagania dla systemu dwupłatowych drzwi odskokowo-przesuwnych**

- 1) Napęd Drzwi: elektryczny,
- 2) Zastosowanie wszystkich przycisków otwierających drzwi, które wyposażone są w „pamięć wciśnięcia”,
- 3) Przyciski z oznaczeniami w języku Braille’a
- 4) System drzwi zgodny z normą PN-EN 14752:2006 i TSI PRM
- 5) Napięcie zasilające: 24 V,
- 6) Zastosowanie silnika elektrycznego oraz przekładni planetarnej do wysuwu skrzydeł drzwi i wykonania ruchu roboczego,
- 7) Konstrukcja umożliwiająca manualną obsługę wysuwu i rozsuwu skrzydeł w sytuacji awaryjnej,
- 8) Praca drzwi realizowana i kontrolowana za pomocą elektronicznego sterownika,
- 9) System drzwi wyposażony w zabezpieczenie mechaniczne oraz elektryczne zapewniające bezpieczną eksploatację drzwi,
- 10) System informacji maszynisty o niedomkniętych drzwiach,
- 11) System blokady napędu pojazdu w przypadku niedomkniętych drzwi – zamontowanie przełącznika umożliwiającego zdjęcie blokady napędu w sytuacjach awaryjnych, przełącznik z możliwością plombowania umieszczony w szafie elektrycznej lub na tylnym panelu szafy NN, w każdej z kabin maszynisty,
- 12) Mechaniczny układ blokady zamknięcia drzwi wykluczający możliwość przypadkowego ich otwarcia,
- 13) Awaryjne otwarcie drzwi w przypadku braku zasilania elektrycznego realizowane poprzez uruchomienie cięgła awaryjnego, ręczne wypchnięcie drzwi na zewnątrz pojazdu, a następnie rozsuniecie skrzydeł,
- 14) Układ sterownika wyposażony w moduł CAN lub MVB. Drzwi posiadają wyjścia elektryczne pozwalające na współpracę z innymi urządzeniami peryferyjnymi,
- 15) Minimalny prześwit drzwi: 1900 x 1300 mm,
- 16) Dopuszczalna masa jednego skrzydła drzwi: max. 120 kg
- 17) Czas procesu otwierania: nie więcej niż 5 sekund (wraz z procesem wysuwania),
- 18) Nastawa siły nacisku: zgodnie z normą PN-EN 14752:2006,
- 19) Sterownik powinien wytrzymywać udary i wibracje występujące w czasie pracy bez uszkodzenia lub wadliwego działania i spełniać wymagania zawarte w PN-EN 50155:2007. Typowe wartości parametrów uderzeń i wibracji występujących w eksploatacji podane są w normie PN-EN 61373:2003,
- 20) Zastosowanie systemu indywidualnego otwierania drzwi przyciskiem wewnętrznym i zewnętrznym, umieszczonymi na płacie drzwiowym, przyciski typu sensorycznego (dotykowe),
- 21) Zamknięte płyty drzwi mają zakrywać górny stopień wejściowy.

## **9. Wymagania dla systemu indywidualnego otwierania drzwi z samoczynnym czasowym zamykaniem**

- System drzwi zgodny z normą PN-EN 14752:2006
- system winien zapewniać centralne zamykanie drzwi przez maszynistę, indywidualnie dla każdej strony EZT,
- system powinien być wyposażony w blokadę indywidualnego otwarcia drzwi przy prędkości powyżej 5 km/h,
- powinien zapewniać możliwość centralnego otwarcia drzwi przez maszynistę,
- możliwość odblokowania przez maszynistę indywidualnego otwierania drzwi,
- samoczynne zamknięcie drzwi otwartych z przycisku indywidualnego otwarcia po upływie czasu 10 sekund od chwili zaniku ruchu w drzwiach,
- drzwi automatyczne wyposażone w fotokomórkę wykrywającą potoki wsiadających podróżnych, zabudowaną w ścianie kieszeni drzwi automatycznych na wysokości od 30 do 50 cm mierzonej od progu wejściowego,
- sygnalizację świetlną i dźwiękową podczas zamykania drzwi,
- sygnalizację podświetleniem drzwi na pomostach z podanymi uprawnieniami do indywidualnego otwierania drzwi,
- system powinien otwierać drzwi na kolejnym przystanku i nadaniu stosownych uprawnień niezależnie od momentu w którym zostanie wciśnięty,
- sygnalizacja stanu każdych drzwi EZT w składzie pociągu na pulpicie m-sty, (akustyczna ogólna i wizualna szczegółowa sygnalizacja o niedomkniętych drzwiach automatycznych w składzie pociągu) - informacje powinny być także zapisywane w systemie informatycznym pojazdu.

## 10. Wymagania dla stolików i śmietniczek

W przedziałach pasażerskich zastosować śmietniczki uchylne zespolone ze stolikiem, wykonane w sposób:

- stoliki wykonane z drewna lub materiału drewnopodobnego, w kolorze zastosowanych drewnianych podłokietników foteli pasażerskich, o minimalnej powierzchni 500 cm<sup>2</sup>,
- śmietniczki wykonane w sposób umożliwiający swobodne umieszczenie 2 butelek PET o pojemności 0,5 litra, wykonane bez wkładu metalowego, z wyłożeniem workowym. Śmietniczki w kolorze RAL 7035,

Na pomostach wejściowych zamontować po 1 śmietniczkę uchylnej o pojemności minimum 15 litrów. Konstrukcja śmietniczki ma umożliwiać swobodne umieszczenie 1,5 litrowej butelki PET. Śmietniczki w kolorze RAL 7035.

Zastosowane śmietniczki muszą umożliwiać opróżnienie poprzez uchył pojemnika na odpadki do dołu.

## 11. Wymagania dla stojaków na rowery

- przedziały pasażerskie w wagonach rozrządnych przystosować do przewozu rowerów,
- zainstalować przynajmniej trzy uchwyty na rowery w przestrzeni za przedziałem kierownika pociągu w wagonie Ra oraz przynajmniej dwa uchwyty na rowery w wagonie Rb,
- położenie uchwytów do uzgodnienia z Zamawiającym,
- uchwyty mają umożliwić przewóz rowerów w pozycji pionowej,
- pomosty wejściowe po stronie uchwytów nie zabudowywać wiatrołapem.

## 12. Wymagania dla urządzeń informacji wizualno – akustycznej i interkomu

System informacji ma zawierać system informacji wizualnej sprzężony z systemem informacji akustycznej, sterowany z aktywnej kabiny EZT oraz sterowany zdalnie z centrali Spółki przy połączonych maksymalnie do 3 EZT oraz system interkomu umożliwiający powiadomienie obsługi pociągu w sytuacjach awaryjnych.

System informacji pasażerskiej powinien:

- importować rozkład jazdy z plików o rozszerzeniu *.xml* udostępnianych przez KM na serwerze FTP oraz umożliwiać ich edycję po zaimportowaniu,
- zapewniać zdalny, bezprzewodowy przekaz wszystkich typów danych do i z pojazdu z wykorzystaniem nowoczesnych technologii GSM (3G, 4G),
- mieć możliwość wysyłania krótkich informacji pasażerskich bezpośrednio z centrali do pojazdu drogą internetową. Komunikaty mogą być wizyjne, akustyczne lub połączone w całość.
- dostęp do oprogramowania umożliwiającego określenie wersji pliku wsadowego w konkretnym sterowniku „online”

Urządzenia systemu informacji pasażerskiej mają być sterowane poprzez pokładową sieć Ethernet. Urządzenia powinny być zgodne z normą PN-EN: 50155:2007, EN50121-3-2. Napięcie zasilania urządzeń: 24VDC +30%, -30%

**W skład systemu informacji wizualnej, na każdą EZT, mają wchodzić:**

- dwie elektroniczne tablice kierunkowe czołowe, umieszczone nad szybami czołowymi EZT,
  - sześć elektronicznych tablic kierunkowych bocznych, po dwie na każdy wagon umieszczone po obu stronach, w środkowej części wagonów, nad linią okien (montaż od wewnątrz wagonu),
  - boczne tablice kierunkowe powinny wygaszać się automatycznie przy prędkości > 50 km/h,
  - sześć elektronicznych tablic kierunkowych wewnętrznych, umieszczonych na ścianach szczytowych wagonów,
  - wyświetlane informacje powinny być zgodne z UIC 176 oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 3 stycznia 2013 r. w sprawie sposobu prowadzenia rejestru i sposobu oznakowania pojazdów kolejowych wraz z późniejszymi zmianami,
  - miejsce montażu tablic kierunkowych należy uzgodnić z Zamawiającym.
  - zastosowanie protokołu transmisji danych na drodze sterownik-tablica umożliwiającego odbiór informacji zwrotnej przez sterownik o otrzymaniu prawidłowej treści do wyświetlenia oraz komunikatu o sprawności technicznej poszczególnych tablic,
- Napisy powinny być dobrze widoczne z maksymalnie oddalonego punktu wagonu (dotyczy tablic wewnętrznych) i odległości min. 75 m (dotyczy tablic zewnętrznych).

**Urządzenia wygłaszające komunikaty dźwiękowe muszą zapewniać:**

- automatyczne wygłaszanie komunikatu o najbliższym przystanku oraz możliwość wysyłania krótkich komunikatów wysyłanych bezpośrednio z centrali,
- możliwość wygłaszania komunikatów przez mikrofon przez maszynistę lub kierownika pociągu obejmująca wszystkie EZT w składzie pociągu,
- włączenie mikrofonu przez maszynistę powinno spowodować automatyczne wyciszenie nadawanych komunikatów automatycznych,

- mikrofony z przyciskiem samo-odskokowym.
- płynną regulacją natężenia dźwięku (max poziom głośności zgodnie z UIC 568) z zabezpieczeniem sterownika kodem.

**Wymagania dla tablic czołowych:**

- tablica elektroniczna - diodowa LED,
- minimalna rozdzielczość (ilość punktów świetlnych) 24 x 200 pikseli,
- minimalne pole odczytowe musi zapewnić wyświetlanie pełnej nazwy stacji docelowej wraz z systemem identyfikacji linii stosowanym przez Koleje Mazowieckie,
- jasność świecenia – minimum 4500 cd/m<sup>2</sup>,
- możliwość wyświetlania w dwóch wierszach,
- kolor wyświetlania – bursztynowy (pomarańczowy).

**Wymagania dla tablic bocznych:**

- tablica elektroniczna - diodowa LED,
- rozdzielczość minimalna (ilość punktów świetlnych) 32 x 96 pikseli,
- musi zapewnić wyświetlanie w czwartym wierszu pełnej nazwy stacji docelowej wraz z systemem identyfikacji linii stosowanym przez Koleje Mazowieckie,
- minimalne pole odczytowe 575 x 190 mm,
- jasność świecenia – minimum 4500 cd/m<sup>2</sup>,
- możliwość przewijania tekstu,
- możliwość wyświetlania w czterech wierszach,
- kolor wyświetlania – bursztynowy (pomarańczowy)
- na wagonie Rb zamontować tablicę poza WC – do uzgodnienia z Zamawiającym.

**Wymagania dla tablic wewnętrznych LED:**

- tablica elektroniczna - diodowa LED,
- rozdzielczość (ilość punktów świetlnych) 16 x 96 pikseli,
- maksymalne wymiary gabarytowe 720 x 120 x 40 mm,
- minimalne pole odczytowe 90 x 570 mm,
- kolor wyświetlania bursztynowy, czerwony, zielony,
- jasność świecenia min. 300cd/m<sup>2</sup> z automatyczną regulacją wyświetlanego obrazu w zależności od natężenia światła zewnętrznego
- możliwość przewijania tekstu,
- możliwość wyświetlania w dwóch wierszach,
- możliwość wyświetlania informacji: aktualny czas, data, reklamy, imieniny, relację pociągu, informację o następnym przystanku.

**Urządzenie wygłaszające komunikaty dźwiękowe:**

- winno być wyposażone w sterownik o budowie modułowej
- posiadać klawiaturę odporną na zalanie wodą,
- identyfikacja położenia EZT na podstawie lokalizacji GPS,
- sterowanie: tablicami informacyjnymi i urządzeniem wygłaszającym komunikaty głosowe,

- wyposażone po cztery głośniki w wagonie rozrządczym „Ra” i „Rb” oraz pięć głośników w wagonie silnikowym „S”,
- po jednym mikrofonie w każdej kabinie maszynisty. Mikrofon powinien być w obudowie nierozbieralnej dla użytkownika.
- wykonane zgodnie z UIC 440 oraz UIC 568.

**Wymagania dla komputera pokładowego sterującego systemem informacji pasażerskiej:**

- kolorowy wyświetlacz TFT LCD, minimum 5,7” z regulacją jasności,
- wodoszczelna klawiatura dotykowa, klawisze funkcyjne podświetlane,
- wyposażony w interfejs Ethernet oraz USB.

**Wymagania dla Interkomu:**

- urządzenia interkomu muszą znajdować się w każdym przedsiionku EZT,
- mają umożliwiać dwustronną komunikację z obsługą pociągu (podróżny – obsługa pociągu – podróżny) z każdego przedsiionka EZT włączonych do składu pociągu,
- mają umożliwiać podgląd z kamery, w której zasięgu znajduje się interkom, w przypadku wywołania obsługi pociągu.

**Wymagania pozostałe:**

- po osiągnięciu stacji docelowej powinien zostać nadany komunikat na tablicach kierunkowych oraz komunikat słowny „Pociąg skończył bieg”, „Pasażerowie proszeni są o opuszczenie pociągu”. System powinien współpracować z dotychczas montowanymi systemami informacji pasażerskiej na EZT serii EN57AKM.
- możliwość ręcznego wpisania relacji pociągu na terminalu Systemu Informacji Pasażerskiej

### **13. Wymagania dla systemu emisji reklam i ramek reklamowych**

**System emisji reklam powinien składać się z 9 szt. monitorów**

**Wymagania dla systemu monitorów wewnętrznych LCD:**

- Wymagania dla monitorów:
- przystosowane do użytku w transporcie szynowym poruszającym się w trakcji elektrycznej
- przekątna ekranu 22” 16:9
- matryca TFT
- jasność: min. 250cd/m<sup>2</sup> z automatyczną regulacją wyświetlanego obrazu w zależności od natężenia światła zewnętrznego
- minimalna rozdzielczość: 1680x1050
- podświetlenie matrycy: diody LED
- regulacja parametrów pracy (jaskrawość, kontrast, nasycenie kolorów itp.)
- obudowa wandaloodporna,
- monitory zabezpieczone szybą pancerną typu P4
- monitory nie mogą posiadać przycisków dostępowych (wszystkie ustawienia przez aplikacje sieciowe),

- monitor umożliwia wyświetlania informacji reklamowych i równocześnie na wydzielonej górnej (lub dolnej) części ekranu (ok. ¼ części) informacji o przebiegu trasy, aktualnego czasu, temperatury.

Wymagania dla sterownika monitorów LCD:

- Sterownik ma mieć możliwość odtwarzania co najmniej następujących rodzajów plików: MPEG-4, JPG, AVI, SWF, PNG, TIFF,
- możliwość ładowania danych poprzez system łączności bezprzewodowej GSM oraz lokalnie poprzez złącze USB,
- pamięć masowa typu Flash minimum 8GB.

System emisji reklam powinien automatycznie wyświetlać komunikaty o utrudnieniach nadawanych przez dyspozyturę KM (wyświetlanych na stronie [www.mazowieckie.com.pl](http://www.mazowieckie.com.pl), wysyłanych poprzez e-mail i kanał RSS)

Wymagania dla ramek reklamowych wewnętrznych:

- wydzielone miejsca przy drzwiach wejściowych do zamieszczania informacji dla podróżnych,
- Wykonawca zobowiązany jest do zamontowania w pojazdach ramek informacyjno-reklamowych o wymiarach wewnętrznych 297x420 (A3), wymiarach zewnętrznych ok. 30 mm na każdą stronę (ramka aluminiowa, otwierana). W ramę muszą zmieścić się materiały formatu A3. Tył ramy powinien być estetycznie wykończony i współgrać z wnętrzem pojazdu. Przód ramy plexi odporna na zarysowania.

#### 14. Wymagania dla systemu zliczania pasażerów

- system liczenia pasażerów, zabudowany w pojeździe ma składać się m.in. z: bramek zliczających zamontowanych w górnej części obszaru drzwi pojazdu, koniecznego okablowania (kabel transferujący dane z bramek ma jednocześnie dostarczać konieczne do funkcjonowania bramek napięcie), komputera (samodzielnie zbierającego dane ze zliczania i umożliwiającego transfer danych) oraz anten(y) GPS/GSM (dopuszczalne jest zastosowanie dwóch anten),
- dla w/w urządzeń dopuszczalne jest przydzielenie maksymalnie 2 adresów IP na człon pojazdu
- dopuszczalny błąd dla surowych danych, dla próby 1000 pasażerów (wsiadających/wysiadających) nie może przekraczać 5%. Błąd liczony jest wg. Następującego wzoru:

$$\text{błąd} = \frac{\text{liczba zliczona} - \text{liczba prawidłowa}}{\text{liczba prawidłowa}} \times 100\%$$

Gdzie liczba zliczona odwzorowuje liczbę z systemu do zliczania pasażerów. Jako liczba prawidłowa zdefiniowana jest liczba z manualnego zliczania pasażerów. Zamawiający wykona test na w/w próbie pasażerów na przynajmniej dwóch pojazdach. Pojazdy zostaną odebrane od Wykonawcy jeśli w/w test zakończy się wynikiem pozytywnym na przynajmniej dwóch pojazdach (błąd zliczania nie przekraczający 5% - wg. powyższego wzoru),

- urządzenia do automatycznego zliczania pasażerów muszą działać w sposób nie wymagający obsługi przez maszynistę,
- system musi rozróżniać pasażerów wchodzących oraz wychodzących,
- system zliczania pasażerów musi być zbudowany z uwzględnieniem nowoczesnych, niezawodnych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz charakteryzować się:

- a) minimum 5 letnim okresem eksploatacji,
- b) rozwiązaniami technicznymi gwarantującymi bezpieczeństwo dla pasażerów i obsługi pojazdów,
- c) estetyką zewnętrzną,
- d) wysoką wytrzymałością – wszystkie elementy systemu muszą być wytrzymałe na zniszczenia i gwarantować bezawaryjne działanie w temperaturach od -25 °C do +70°C, złącza przewodów (przejścia, wtyki i gniazda) powinny być wstrząsoodporne.

*Wysoka wytrzymałość określona za pomocą minimalnej wartości parametru MTBF (Mean Time Between Failure – średni czas bezawaryjnej pracy) wg poniższej tabeli:*

| <i>Temperatura otoczenia</i> | <i>Wymagany minimalny parametr MTBF dla komputera analizującego dane ze zliczania</i> | <i>Wymagany minimalny parametr MTBF dla czujnika (element bramki)</i> |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <i>-25 °C</i>                | <i>3.000.000 godzin</i>                                                               | <i>11.000.000 godzin</i>                                              |
| <i>0 °C</i>                  | <i>2.000.000 godzin</i>                                                               | <i>8.000.000 godzin</i>                                               |
| <i>+70 °C</i>                | <i>200.000 godzin</i>                                                                 | <i>800.000 godzin</i>                                                 |

*Wytrzymałość musi być potwierdzona raportem z badań przeprowadzonych zgodnie z normą SN 29500 lub równoważną.*

- e) samodzielną pracą – niezależenie od komputera pokładowego pojazdu
  - f) rozpoznawaniem błędów (system ma zgłaszać informacje o zaistniałych błędach, które mają być wyświetlane w aplikacji diagnostycznej). Dodatkowo komputer obsługujący bramki powinien być wyposażony np. w diodę led, informującą o błędach systemu.
  - g) prostą konfiguracją – konfiguracja systemu i sprawdzanie statusu systemu może odbywać się zdalnie za pomocą komputera, dodatkowo system musi oferować możliwość bezpośredniego podpięcia laptopa w celu wykonania w/w czynności bezpośrednio w pojeździe (zarówno prace zdalne jak i lokalne mają odbywać się za pomocą standardowej przeglądarki www).
- wymagania dla systemu gromadzącego informacje w pojeździe:
- a) Zastosowany komputer lub inne urządzenie przechowujące dane (zainstalowane w pojazdach) ze zliczania powinno gwarantować możliwość przechowywania danych ze zliczania z ostatnich min. 30 dni.
  - b) System musi przysyłać niezmiennione pełne dane ze zliczania (obejmujące dane z całej eksploatacji – tzn. z całego dnia) do serwera (znajdującego się w siedzibie Zamawiającego) za pomocą GPRS .

- c) Zamawiający musi mieć możliwość zdefiniowania godziny lub przedziału czasu w którym ma być wykonany transfer danych
- system musi rejestrować wszystkie wejścia i wyjścia pasażerów przez każde z drzwi pojazdu, w sposób ciągły, dla każdej stacji, przez cały okres pracy linii komunikacyjnej. System musi rejestrować wejścia i wyjścia pasażerów również podczas postoju pojazdu na stacji krańcowej
  - system liczenia pasażerów powinien umożliwiać: rejestrację danych, przesyłanie danych, przetwarzanie i analizowanie danych,
  - dane z systemu zliczania powinny zawierać: numer pociągu, datę liczenia, numer EZT, liczbę osób wsiadających i wysiadających, sumę wsiadających na każdym przystanku/stacji, sumę wysiadających na każdym przystanku/stacji, czas przyjazdu pociągu, miejsca postojów (nazwy stacji / przystanków) (również nieplanowane lub techniczne), czasy postojów, odchylenia czasowe pomiędzy rzeczywistym a zaplanowanym rozkładem jazdy,
  - wszelkie zakłócenia powinny być rejestrowane, zapisywane i również przekazywane do bazy danych Spółki,
  - Wszystkie dane powinny mieć możliwość przetwarzania do pliku o rozszerzeniu .XLS, .XLSX lub innego programu powszechnie stosowanego,
  - powinna być możliwość archiwizowania danych w celu porównania ich przed i po ewentualnej korekcie,
  - uruchamianie systemu liczenia podróży w pojeździe oraz aktualizacja rozkładu jazdy i zestawienia pociągu, powinno następować automatycznie,
  - z systemem Wykonawca winien dostarczyć i zainstalować stanowisko komputerowe (wraz z koniecznymi licencjami), które będzie współpracowało z już istniejącym oprogramowaniem Zamawiającego – Zamawiający informuje, że istniejące oprogramowanie do analizy danych może zostać rozszerzone o dane z kolejnych pojazdów
  - oprogramowanie umożliwia analizę i archiwizację zebranych danych w systemie liczenia pasażerów, tworzenie raportów dotyczących wymiany pasażerów na stacjach/przystankach jak i całkowitej liczby osób przewiezionych w całej relacji,
  - dane powinny być przesyłane na serwer FTP KM minimum raz na 24 godziny – serwer znajduje się w siedzibie Zamawiającego
  - planowany rozkład jazdy powinien być importowany z plików XML udostępnianych przez KM na serwerze FTP,
  - raporty generowane przez system powinny zawierać: datę liczenia; nr pociągu; nr relacji; nazwę stacji wsiadania; liczbę osób wsiadających; nazwę stacji wysiadania; liczbę osób wysiadających; planowany czas postoju; rzeczywisty czas postoju; różnicę między czasem rzeczywistym a planowanym,
  - raporty powinny uwzględniać możliwość generowania raportów na żądanie związanych z analizą:
    1. potoków podróży w poszczególnych pociągach w dobie i okresie badawczym,
    2. potoków podróży na poszczególnych stacjach/przystankach w dobie i okresie badawczym,
    3. potoków podróży we wszystkich pociągach ujętych w rozkładzie jazdy pociągów w dobie i w okresie badawczym.

Wykonawca zobowiązany jest zintegrować system z już działającym systemem w Spółce „Koleje Mazowieckie – KM”.

## 15. Wymagania dla zabudowy monitoringu

- monitoringiem ma być objęte wnętrze każdego wagonu z takim rozlokowaniem kamer, aby nie było martwych pól – zamontowane nie mniej niż 10 kamer kolorowych, wykonanych jako tzw. „rybie oczka”,
- rozmieszczenie kamer wewnętrznych powinno umożliwiać podgląd całego EZT,
- zabudowane po 2 kamery na stronę obserwujące boki EZT z każdej kabiny maszynisty z funkcją monitoringu pojazdu przy nieaktywnych kabinach,
- zabudowane 2 kamery, skierowane na odbierak prądu, obserwujące i rejestrujące współpracę odbieraka z siecią,
- na każdym czole powinna być zamontowana kamera czołowa umożliwiająca podgląd i rejestrację obrazu torowiska (również z lewej oraz prawej strony), semaforów i wskaźników oraz sieci trakcyjnej z odległości 50 metrów, rejestrowany obraz powinien być wyraźny również przy prędkości maksymalnej pojazdu, a także w nocy,
- obraz z każdej kamery winien być zapisywany i archiwizowany co najmniej przez okres 336 godzin pracy,
- system powinien umożliwiać szybkie zgranie zapisanego materiału z wybranych lub wszystkich kamer za pomocą urządzeń przenośnych – np. laptop. Godzina zapisu monitoringu powinna się zgrywać maksymalnie 3 minuty,
- system powinien być wyposażony w 2 wodoszczelne, membranowe klawiatury o maksymalnych wymiarach 70x250mm wyniesione (operator powinien mieć możliwość wyboru obrazu z dowolnej kamery oraz poglądu obrazu ze wszystkich kamer w podziale obrazu na 4, 9 lub 16 kamer),
- system monitoringu powinien być wyposażony w 2 monitory LCD o minimalnej wymaganej wielkości 17”, umieszczone po 1 w każdej z kabin maszynisty EZT,
- stanowiska obserwacji powinny być umieszczone w każdej z kabin maszynisty EZT,
- stanowisko ma umożliwiać ciągły podgląd zdarzeń na monitorach LCD umieszczonych w każdej z kabin, monitory muszą znajdować się w zasięgu wzroku maszynisty prowadzącego pojazd,
- do podstawowej obsługi systemu powinny służyć wodoszczelne, membranowe klawiatury o maksymalnych wymiarach 70x250mm wyniesione, umieszczone w każdej z kabin, w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi pociągu,
- każdy EZT powinien być przystosowany do podłączenia następnego EZT, także wyposażonego w system monitoringu, w sposób nie ograniczający łączenia ich ze sobą (łączenie dowolnymi kabinami),
- system monitoringu musi umożliwiać samoczynne przełączanie obrazu na monitorach LCD z wnętrza pojazdu na kamery zewnętrzne w momencie osiągnięcia prędkości poniżej 10 km/h oraz po przekroczeniu z powrotem przełączyć na kamery zewnętrzne,
- system monitoringu musi umożliwiać przełączenie wyświetlanego obrazu z kamery na pomost, na którym nastąpiło użycie interkomu.

## Minimalne wymagania techniczne

### Kamera:

- kolorowa, 600 linii TV, czułość – 0.001 Lux, zasilanie 12V DC, kopuła z odlewane aluminium, A.G.C., B.L.C, automatyczny balans bieli, stosunek sygnału do szumu większy niż 48 dB

**Rejestrator cyfrowy:**

- Duplex, nagrywarka CD/DVD, 16-to kanałowy, standard kodowania sekwencji video: H.264, dostęp przez sieć LAN, USB oraz WiFi, zapis min. 30 kl/sek, wyjścia video: VGA i CVBS, sterowanie z klawiatury, możliwość przeglądania nagrań video za pomocą ogólnie dostępnych programów do odtwarzania plików video, dysk wstrząsoodporny o pojemności pozwalającej na wskazany zapis minimalny, wyświetlanie obrazów w kilku różnych podziałach, hasło zabezpieczające wejście do ustawień oraz podglądu,
- rozdzielczość podglądu:
  - system NTSC - 720 x 480
  - system PAL - 720 x 576
- rozdzielczość nagrywania:
  - system NTSC - 720 x 240
  - system PAL - 720 x 288

**Monitor:**

- LCD, min 17", max. rozdzielczość 1920 x 1280, kąt widzenia – poziom 170°, pion 170°, częstotliwość: pozioma: 30kHz – 80kHz, pionowa: 50Hz – 75Hz, wejścia cyfrowe, S-Video, CVBS,
- panele LCD z możliwością automatycznej regulacji lub możliwością ręcznego wybrania stopnia jasności.

## **16. Wymagania dla podłogi i ścian**

**Wymagania dla podłogi:**

- podłoga wykonana z wykładziny trudnościieralnej zgrzewanej na łączeniach,
- wykładzina winna być wywinięta na ściany na wysokość 10 cm,
- kolorystyka podłogi ma być uzgodniona z Zamawiającym,
- zastosowana wykładzina musi posiadać stosowne atesty niepalności, wykładzina wg normy PN-K-02511:2000, trudnopalna, trudnościieralna - ścierność na 1000g przy 5000 cykli  $\leq 30$ mg, antypoślizgowa, termozgrzewalna, odporna na termokurczliwość - przy temperaturze 80°C przez 6 godzin  $\leq 0,2\%$ , wytrzymała na niską temperaturę minimum -20°C, łatwa do utrzymania w czystości, grubość wykładziny nie mniejsza niż 2,10 mm.

**Wymagania dla ścian:**

- ściany wykonane z laminatu poliestrowo – szklanego łączone przy pomocy listew, nie zmieniające swoich właściwości pod wpływem zmian temperatury (zarówno ścianki, jak i elementy łączeniowe) - Zamawiający dopuszcza zastosowanie innego rozwiązania konstrukcyjnego łączenia laminatów,
- kolorystyka ścian: kolor RAL 7035,
- listwy galanteryjne w kolorze RAL 7047,
- sufity w kolorze RAL 9016 – sufity wykonane z jednolitego panelu sufitowego, obejmującego całą długości przedziału pasażerskiego, panele wykonane z wzdłużnym przetłoczeniem wzmacniającym,
- malowanie elementów wykończeniowych metodą natryskową,
- młotek bezpieczeństwa na linie stalowej,
- elementy do których są mocowane klapy inspekcyjne wykonane z metalu i mocowane za pomocą śruby.

## 17. Wymagania dla oświetlenia

### Wymagania dla oświetlenia sufitowego:

- zamontowane oprawy oświetleniowe (24V lub 110V) wpuszczone w panel sufitowy,
- oprawy powinny posiadać własny przekształtnik,
- możliwość załączania oświetlenia 1/1 i 1/2,
- układ oświetlenia ma realizować oświetlenie awaryjne z baterii (linia świetlna wzdłuż całego wagonu EZT oraz toalety z redukcją mocy do poziomu 40% mocy) – bez kabiny maszynisty,
- zamontowane oprawy oświetleniowe winny tworzyć linię świetlną,
- warunki oświetlenia muszą być zgodne z normą PN-EN 13272:2005.

## 18. Wymagania dla foteli w przedziałach pasażerskich

- siedzenia winny być wykonane w wersji wandaloodpornej, siedzenia winny zapewniać personifikację miejsca oraz spełniać wymogi ergonomii i rozmieszczenia możliwie najbliższe wymaganiom karty UIC 567 – do uzgodnienia z Zamawiającym,
- siedzenia winny spełniać wymagania normy PN-K-02502:1992, PN-K-02511:2000, PN-K-02501:2000, PN-K-02505:1993 oraz karty UIC564-2,
- tapicerka ma być wykonana w barwach zgodnych z „Systemem Identyfikacji Wizualnej KM” – wzór zostanie uzgodniony z Zamawiającym,
- siedzenia powinny być wyposażone w profilowane zagłówki wykonane ze skóry naturalnej lub ekologicznej w kolorze zielonym (odcieniu uzgodnionym z Zamawiającym),
- podłokietnik od strony przejścia powinien być ruchomy,
- siedzenie od strony przejścia powinno być wyposażone w uchwyt dla podróżnych stojących,
- siedzenia szczytowe (przy ściankach działowych przy pomostach) powinny być wyposażone w maskownicę,
- siedzenia szczytowe powinny być odsunięte o ok. 5 cm od ścianki przedziałowej, o której mowa w pkt. 29 oraz wykończone z tyłu formą z tworzywa,
- w przypadku zastosowania foteli w układzie szeregowym oparcia foteli wykończone tworzywem i wyposażone w kieszenie oraz stolik rozkładany – rozwiązanie do uzgodnienia z Zamawiającym,
- półki bagażowe wg UIC 562 na całej długości przedziałów, po obu stronach, nad oknami,
- Wykonawca uzgodni model fotela z Zamawiającym,
- przykładowe rozplanowanie wnętrza (do uzgodnienia z Zamawiającym) zamieszczone zostało w załączniku 8 do umowy.

## 19. Wymagania dla instalacji ogrzewania nawiewnego i klimatyzacji przedziałów pasażerskich

- komfort cieplny wg normy PN-EN 14750-1:2006,
- sterowanie temperaturą przy pomocy termostatów i regulacja w całym pociągu prowadzona z aktywnej kabiny maszynisty w zakresie regulacji 17°C do 24°C,
- minimalna wydajność chłodnicza na wagon: 28 kW
- minimalna wydajność grzewcza na wagon: 24 kW

- czynnik chłodniczy: ogólnodostępny, stosowany w instalacjach klimatyzacji dla pojazdów kolejowych
- wydajność pow. parownika: 6 000 m<sup>3</sup>/h (przy 300 Pa statyczne)
- wydajność pow. skraplacza: 13 800 m<sup>3</sup>/h (przy 100 Pa statyczne)
- napięcie znamionowe 400 V AC (sprężarka, zasilacz wentylatorów, ogrzewanie), 24 V DC (sterowanie)
- klimatyzator musi pracować do temperatury zewnętrznej 45°C,
- Zamawiający dopuszcza zastosowanie termowentylatorów zamontowanych w przestrzeni pasażerskiej pod siedzeniami,
- Zamawiający wymaga, aby 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 zespołów trakcyjnych.
- urządzenia klimatyzacyjne oparte na zewnętrznym profilu (zamiast wewnętrznych wsporników) stanowiącym stabilne podparcie klimatyzatora

## 20. Wymagania dla modernizacji czoła i kabiny maszynisty

- wymagania ogólne dla kabiny maszynisty wg karty UIC 651,
- reflektory czołowe i sygnałowe wg normy PN-K-88200:2002 i karty UIC534,
- szyba czołowa ze szkła klejonego wg normy PN-EN 15152:2007,
- komfort cieplny według normy PN-EN 14813-1+A1:2011,
- poziom hałasu wg norm PN-K-11000:1992, PN-EN ISO 3381:3381 oraz TSI NOI,
- modernizacja czoła i kabiny maszynisty wykonana zgodnie z rozwiązaniem zastosowanym w EZT EN57AKM – dokumentacja do wglądu u Zamawiającego, reflektory czołowe oraz końca pociągu powinny być zintegrowane, ponadto reflektory końca pociągu należy wykonać w technologii LED – rozwiązanie do uzgodnienia z Zamawiającym,
- wewnętrzne drzwi wejściowe do kabiny maszynisty antywłamaniowe wykonane w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych do wnętrza kabiny, wyposażone w zamki patentowe (na kulki) z blokadą bolcową umożliwiającą otwarcie drzwi obu kabin jednym kluczem, drzwi wyposażone w sprężynową blokadę otwarcia drzwi, drzwi wyposażone w klamkę bezpieczeństwa,
- mocowanie szyb w drzwiach uniemożliwiające wepchnięcie ich do środka kabiny maszynisty z przedziału służbowego,
- drzwi do kabiny maszynisty od wewnętrznej strony należy wyposażać w otwarcie antypanikowe,
- wejście do kabiny maszynisty wyłącznie przez drzwi zewnętrzne zamontowane w przedziale kierownika pociągu,- boczne okna w kabinie maszynisty pakietowe, z możliwością częściowego otwarcia, spełniające rolę przewietrzania kabiny w przypadku awarii klimatyzacji, dające możliwość wyjrzenia,
- boczne okna wklejane z lufcikiem
- zamontowane rolety przeciwsłoneczne w oknach czołowych i bocznych kabin maszynisty.

### **Zamawiający wymaga, aby rolety:**

- wykonane były z tkaniny ekranującej, przeznaczonej na zasłony przeciwsłoneczne,
- spełniały wymagania normy PN-EN 45545-2:2013-07,
- tkanina w kolorze RAL 6018,

- masa powierzchniowa – 401 g/m<sup>2</sup>,
- skład tkaniny – POLLESTER 100%

**Zamawiający wymaga, aby fotel maszynisty spełniał:**

- wymagania palnościowe wg Norm: PN-K-02511, PN-ISO4589-2:1999; PN-K-02512:2000; PN-K-02508:1999; PN-K-02501:2000; PN-K-02505:1993,
- konstrukcja fotela musi zapewniać regulację w pięciu płaszczyznach (dół – góra, przód – tył, lewo – prawo, pochył oparcia, obrót fotela),
- ergonomiczną konstrukcję oraz gabaryty pozwalające zainstalować w kabinie maszynisty,
- posiadał podłokietniki podnoszone z tworzywa elastycznego,
- stopa fotela umożliwiała łatwy systemem montażu,
- posiadał budowę modułową pozwalającą na pełną regulację fotela,
- konstrukcja fotela musi zapewniać możliwość szybkiej ewakuacji w wypadku zagrożenia,
- obicie winno być barwach zgodnych z „Systemem Identyfikacji Wizualnej KM”, zagłówek fotela skórzany.

**Wyposażenie dodatkowe kabiny maszynisty:**

- w kabinie winny być: zamontowane dodatkowe siedzenia uchylne oraz fotel dla pomocnika maszynisty umożliwiający optymalną obserwację szlaku,
- klimatyzowany schowek na napoje lub lodówka z możliwością podgrzewania,
- z prawej strony pulpitu maszynisty winno być zainstalowane gniazdo 230 V AC oraz stolik uchylny lub wysuwany z pulpitu (pod warunkiem zachowania stabilności blatu stolika) dla maszynisty o wielkości minimalnej 297x420mm,
- pod pulpitem maszynisty powinien być zamontowany regulowany na wysokość podest wraz z sygnałami dźwiękowymi oraz przyciskiem czuwaka,
- odległość pomiędzy nastawnikiem jazdy a zadajnikiem pozycji hamulca nie może być większa niż 800 mm,
- likwidacja grupy grzejników w kabinie maszynisty, zastosować dodatkową nagrzewnicę z nawiewem strefy nóg maszynisty, działanie nagrzewnicy niezależne od aktywacji kabiny,
- minimalna moc grzewcza 3 kW,
- pojazd powinien być wyposażony w tempomat oraz przycisk jazdy manewrowej,
- pojazd powinien być wyposażony w system diagnostyki pokładowej z systemem przesyłania do punktu obsługi informacji o uszkodzeniach występujących podczas jazdy eksploatacyjnej – rozwiązanie do uzgodnienia z Zamawiającym,
- radio dwusystemowe do łączności pociągowej o mocy znamionowej nadajnika od 1W(dBm) do 25 W (44dBm) – w obu kabinach maszynisty – dwa niezależne obwody radia, wyposażone w oddzielne urządzenia nadawczo-odbiorcze. Wykonawca modernizacji uzgodni parametry częstotliwości poszczególnych kanałów z PKP Telekomunikacją Kolejową,

Radiotelefon powinien spełniać następujące wymagania:

- Stan urządzenia powinien być wyświetlany na ekranie LCD,
- Powinien posiadać programowalne klawisze funkcyjne,
- Powinien być wyposażony w modem transmisji danych,
- Możliwość przesyłania zarejestrowanych rozmów i zdarzeń za pomocą sieci teletransmisyjnej,
- Synchronizacja czasu pracy urządzenia w oparciu o sygnał GPS,
- Możliwość stosowania urządzenia w radiowych systemach zdalnie sterowanych (sterowanie za pomocą komputera w sieci IP),
- Powinien umożliwiać rejestrację dźwięku w kabinie maszynisty, przy wyłączonym nadawaniu

- rozmieszczenie przełączników i wskaźników na pulpicie maszynisty winno być wykonane analogicznie jak w EZT AKM po naprawach w poziomie utrzymania P5 z modernizacją w 2013 r. z zastosowanym dodatkowym podświetleniem wszystkich wskaźników i opisów przełączników zabudowanych na pulpicie – rysunek rozmieszczenia przełączników i wskaźników na pulpicie maszynisty zostanie przekazany po podpisaniu umowy,
  - możliwość płynnego przyciemnienia lampek sterowania drzwiami oraz lampek blokady drzwi
  - możliwość podświetlania szaf z wyłącznikami krańcowymi w kabinach maszynisty
  - 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,
  - na ścianach kabiny maszynisty zainstalować dwa wieszaki na ubranie,
  - szczegółowe rozwiązanie pulpitu maszynisty powinno być uzgodnione z Zamawiającym,
  - w jednej z kabin maszynisty powinna znajdować się szafka wraz z półsprzęgiem (adapterem)
  - możliwość włączenia z aktywnej kabiny świateł końca pociągu z obu stron pojazdu,
  - możliwość wyświetlania pełnych komunikatów dla maszynistów na panelach sterowniczych LCD,
  - wprowadzenie selekcji komunikatów oraz alarmów mających wpływ na blokadę napędu: komunikat koloru czerwonego – blokada napędu, komunikat koloru żółtego – komunikat dla maszynisty nie mający wpływu na blokadę napędu,
  - podgląd stanów i ustawień w pozostałych EZT w trakcji wielokrotnej (3 pojazdy): ogrzewania, klimatyzacji, przetwornic, hamulców elektrodynamicznych, sterowników, i rejestratorów (podgląd liczników kilometrów i poziomu wody w toaletach),
- Wymagania dla półsprzęgu (adaptera):
- konstrukcja: jednoczęściowa, posiadająca różne głowice sprzęgu z każdej strony, głowica sprzęgu 1 odpowiada typowi haka ciągowego UIC, a głowica sprzęgu 2 odpowiada sprzęgowi Scharfenberga typu 10,
  - adapter powinien zapewnić możliwość połączenia pneumatycznego sprzęganych pojazdów,
  - wytrzymałość na ściskanie: min. 250 kN,
  - wytrzymałość na rozciąganie: min. 400 kN,
  - długość: do 500 mm,
  - masa całkowita: do 50 kg

## **21. Wymagania dla ogrzewanych szyb czołowych kabiny maszynisty**

- szyby warstwowe z ogrzewaniem elektrycznym o mocy około 4W/dcm<sup>2</sup>

## **22. Wymagania dla elektrycznych wycieraczek szyb czołowych**

- zamontowanie dwóch wycieraczek z napędem elektrycznym i spryskiwaczem,
- punkt zamocowania ramion wycieraczek pod szybą czołową,
- wycieraczki w stanie nieużywanym nie mogą znajdować się w polu widzenia maszynisty – spoczynek piór przy krawędziach szyb.

### **23. Wymagania dla klimatyzacji kabiny maszynisty**

- klimatyzacja musi zapewniać utrzymanie temperatury w kabinie maszynisty w zakresie regulacji  $+18^{\circ}\text{C}$  do  $+24^{\circ}\text{C}$  przy temperaturach zewnętrznych  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- wydajność chłodnicza min. 4 kW,
- wydajność grzewcza min. 4,5 kW,
- wydajność klimatyzacji min.  $800\text{m}^3/\text{h}$ ,
- zasilanie ma być realizowane z sieci 3 x 400V AC,
- każda kabina ma posiadać indywidualną klimatyzację, działanie klimatyzacji niezależne od aktywacji kabiny maszynisty.

### **24. Wymagania dla przedziału kierownika pociągu**

- przedział kierownika pociągu powinien znajdować się za każdą ścianą maszynisty,
- długość przedziału kierownika pociągu powinna wynosić nie więcej niż 120 cm,
- po obu stronach przedziału kierownika pociągu powinny być umieszczone drzwi wejściowe zewnętrzne, konstrukcja progu drzwi wykonana w sposób zapobiegający pozostawianiu wody i powstawaniu korozji progu wejściowego,
- przedział kierownika pociągu powinien być oddzielony od przedziału pasażerskiego drzwiami antywłamaniowymi wyposażonymi w lustro weneckie (lub alternatywne o podobnych właściwościach) ze szkła bezpiecznego oraz klamkę bezpieczeństwa od strony wewnętrznej, drzwi zamykane na zamek patentowy (na kulki) z blokadą bolcową,
- mocowanie szyb w drzwiach uniemożliwiające wepchnięcie ich do środka przedziału służbowego z przedziału pasażerskiego,
- drzwi do kabiny kierownika pociągu od wewnętrznej strony należy wyposażyć w otwarcie antypanikowe,
- przedział wyposażyć w oświetlenie, miejsca siedzące i stolik składany oraz wieszaki na ubrania,
- szczegółowe rozwiązanie do uzgodnienia z Zamawiającym.

### **25. Wymagania dla okien z pakietów klejonych**

- według karty UIC 564-1,
- okna pakietowe z częścią uchylną stanowiącą 40% powierzchni okna, zamykane na klucz typu kwadrat,
- konstrukcja okna powinna wykluczyć możliwość wypadnięcia części uchylnej w trakcie eksploatacji,
- w każdym wagonie po dwa okna bezpieczeństwa na każdą stronę wagonu,
- okna montowane w pudle przy użyciu uszczelki.

### **26. Wymagania dla napędów i drzwi przejściowych z wagonu do wagonu**

- według normy PN-K-88208:1997 z minimalną szerokością prześwitu 620 mm, kart UIC 560 oraz 564, a także normy PN-EN 50155:2007,

- należy zainstalować przeszkłone drzwi (minimum 80% przeszklenia) z napędem elektrycznym, spełniające wymagania odnośnie ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia,
- napęd drzwi powinien umożliwiać pełną regulację wszystkich parametrów ruchu drzwi, takich jak: prędkość zamykania, otwierania, przyspieszenia oraz hamowania w krańcowych położeniach otwarte/zamknięte za pomocą terminala ręcznego,
- w przypadku braku zasilania drzwi powinny zamykać się mechanicznie przy pomocy sprężyny zwrotnej,
- otwieranie drzwi poprzez klamkę i przycisk - realizowane przez naciśnięcie przycisku od czoła klamki (uchwyty) lub naciśnięcie przycisków bocznych. Naciśnięcie przycisku i otwarcie drzwi w jednym wagonie powinno spowodować otwarcie drzwi w drugim wagonie przejścia międzywagonowego,
- system wyposażony w przekaźnik czasowy, realizujący samoczynne zamykanie drzwi,
- na ścianie zewnętrznej wagonu, w przestrzeni przejścia umieścić oprawę oświetleniową oświetlającą przejście przy zapalonym oświetleniu w EZT podczas otwarcia drzwi przejściowe,
- zastosować uszczelkę wciskaną (nie klejoną),  
montaż fabrycznie nowych drzwi przejściowych z wagonu do wagonu (międzywagonowych)

## **27. Wymagania dla przemieszczenia rur osłonowych przewodów elektrycznych z dachu do wnętrza wagonu**

Wykonać zgodnie z dokumentacją opracowaną podczas napraw w poziomie utrzymania P5.

## **28. Wymagania dla złącz międzywagonowych**

- należy zamontować złącza międzywagonowe pozwalające na szybkie rozłączanie i łączenie przewodów wielokrotnych oraz WN, zabezpieczone przed przypadkowym rozpięciem podczas jazdy,
- zastosowane gniazda i mufy łączeniowe w wykonaniu wodoodpornym.

## **29. Wymagania dla montażu ścianek przedziałowych**

- elementy konstrukcyjne ścianek ze stali kwasoodpornej, nierdzewnej, kształt ścianek z wykończeniami łukowymi,
- ścianki oddzielające przedziały pasażerskie od pomostu należy wykonać ze szkła hartowanego, spełniającego obowiązujące wymogi bezpieczeństwa, z wypiskowanym logo i nazwą Zamawiającego,
- tafla szklana obejmująca powierzchnię od wysokości siedziska fotela do sufitu wagonu,
- pozostawić odstęp między szybą i konstrukcją stalową ścianki tak, by konstrukcja ścianki stanowiła poręcz dla stojących podróżnych,
- szczegółowe rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym.

## **30. Wymagania dla kabiny WC w wersji dla niepełnosprawnych**

- wykonanie zgodne z TSI PRM i kartą UIC 563,
- zlikwidować kabinę WC w wagonie rozrządczym „Ra”, w wagonie rozrządczym „Rb” zabudować kabinę WC w wersji dla niepełnosprawnych z możliwością użytkowania przez osoby na wózkach inwalidzkich, wykonaną w obiegu zamkniętym,
- kabinę WC wyposażać w instalację alarmu świetlną i dźwiękową umożliwiającą przywołanie obsługi pociągu w sytuacjach awaryjnych,
- odprowadzenie wody z umywalki wyprowadzone poza zbiornik na nieczystości,
- w kabinie WC zastosować wentylację wymuszoną oraz dodatkowe ogrzewanie kabiny WC,
- kabinę WC wyposażać w przewijak dla niemowląt,
- konstrukcja kabiny WC półokrągła z możliwością obrotu wózka inwalidzkiego, wg rozwiązań stosowanych podczas modernizacji EZT, zamek drzwi do WC powinien być w pełni mechaniczny ewentualnie posiadać dodatkowe rygłowanie elektryczne. Rygłowanie drzwi w chwili zapełnienia zbiornika na fekalia z umożliwieniem opuszczenia kabiny przez pasażera,
- drzwi wyposażone w napęd elektryczny wspomagania otwierania i zamykania, sterowane za pomocą przycisków wewnątrz i na zewnątrz,
- obok kabiny WC wydzielić miejsce dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich z możliwością unieruchomienia dwóch wózków inwalidzkich,
- w przejściu obok kabiny WC zastosować oświetlenie punktowe,
- instalacje wodne zabudować w pudle wagonu, dodatkowo ocieplić i dodać ogrzewanie elektryczne tak aby instalacja nie mogła zamarznąć w okresie zimowym, wykonane w sposób uniemożliwiający pozostawanie wody w układzie po jego opróżnieniu (ze spadkami),
- wszystkie spusty wody mają być ogrzewane i ocieplone,
- sterownik winien być umieszczony w miejscu umożliwiającym łatwy dostęp obsługi,
- awaryjny spust wody z instalacji ma być możliwy podczas gdy jednostka jest całkowicie pozbawiona zasilania w prąd i powietrze,
- wodowanie ma być wykonywane poprzez rury metalowe proste (bez nadmiernych przegięć). Wodowanie ma być niezależne z obu stron EZT,
- umożliwić łatwy dostęp do wszystkich klap inspekcyjnych w szczególności do klapy od podłączenia WC,
- zabudować dozownik mydła oraz spust wody do umywalki,
- zbiornik na wodę i fekalia zabudować wewnątrz WC jeden nad drugim,
- w zbiorniku WC zamontować czujniki temperatury połączone z elektrozaworem, które automatycznie spuszcza wodę z instalacji w chwili zagrożenia zamarznięcia wody w zbiorniku.
- montaż suszarki do rąk
- montaż mechanicznych dozowników mydła (uruchamianych ręcznie),

### **31. Wymagania dla urządzeń umożliwiających wsiadanie dla osób na wózkach inwalidzkich**

- w przedsionku sąsiadującym z WC zainstalować dwie pochylnie dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich po obu stronach EZT, w tym: dwie krótkie pochylnie wykładane z podłogi powinny być przystosowane do obsługi wysokich peronów, dwie długie łamane, obrotowe pochylnie powinny być przystosowane do obsługi peronów niskich; Zamawiający dopuszcza zamiast

czterech pochylni zainstalowanie dwóch pochylni po jednej z każdej strony drzwi wejściowych, pod warunkiem możliwości obsługi peronów o różnej wysokości (od 300 do 1060 mm nad główką szyny), szerokości i kącie nachylenia zgodnym z normami w tym zakresie,

- konstrukcja pochylni powinna być lekka i umożliwiać rozłożenie przez jedną osobę bez potrzeby używania dużej siły,
- pochylnie powinny posiadać udźwig nie mniejszy niż 300 kg każda,
- zakres wysokości obsługiwanych peronów od 300 mm do 1060 mm nad główką szyny,
- rozmieszczenie pochylni w przedsionku powinno umożliwiać swobodne poruszanie się podróżnych na wózkach inwalidzkich,
- konstrukcja pochylni powinna być uzgodniona z Zamawiającym,
- pochylnie zabezpieczone kluczem identycznym dla wszystkich zastosowanych zamków w danym EZT,

### **32. Wymagania dla elektronicznego rejestratora z prędkościomierzem**

- musi posiadać Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu elementu pojazdu kolejowego wydane przez Urząd Transportu Kolejowego,
- spełniać normę EN-PN 50155:2007 „Zastosowania kolejowe – Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze”,
- rejestrator musi spełniać funkcję czarnej skrzynki lub być wyposażony w osobne, połączone urządzenie stanowiące czarną skrzynkę, nieuszkodzalna podczas wypadku kolejowego, czy też innego zdarzenia losowego,
- umożliwiać rejestrację zdarzeń w odstępach czasu:
  - pamięć krótka (wypadkowa) – min. 14 dni;
  - pamięć podstawowa (operacyjna) – min. 45 dni;
  - pamięć diagnostyczna – min. 45 dni,
- dla prędkości poniżej 60 km/h rejestracja z dokładnością do 1 km/h,
- możliwość odbioru min. 28 sygnałów dwustanowych,
- współpracujący z nadajnikiem impulsów o częstotliwości min. 100 impulsów na jeden obrót zestawu kołowego,
- współpracować z magistralą CAN Open lub MVB,
- rejestracja analogowa ciśnienia w przewodzie głównym,
- rejestracja otwartych drzwi,
- rejestracja użycia sygnału dźwiękowego,
- rejestracja pozycji ustawienia nastawnika jazdy podczas hamowania,
- rejestracja użycia interkomu,
- sygnał załączenia WS-a,
- wykonawca zapewni kompatybilność kolejności sygnałów wejściowych do urządzenia zgodną z kolejnością zastosowaną w pojazdach po P5 z modernizacją wykonaną w roku 2013,
- możliwość wprowadzania korekty czasu i średnicy koła,
- klasa dokładności wskaźnika prędkości 1,5, wskaźnik prędkości musi bezwzględnie realizować podświetlenie tarczy wskazującej w porze nocnej,
- Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu oprogramowanie analizujące i serwisowe wraz z niezbędnymi licencjami,
- Wykonawca musi dokonać wyniesienia sygnału o błędzie urządzeniu na pulpit maszynisty.

### 33. Zainstalować baterię akumulatorową o zwiększonej pojemności

- bateria o pojemności min. 120 Ah wykonana w technologii włóknistej,
- prostownik umożliwiający doładowanie baterii ze źródła zewnętrznego 3 x 400V AC – Zamawiający dopuszcza wykorzystanie przetwornicy głównej zasilanej ze źródła zewnętrznego 3 x 400V AC jako urządzenia służącego do doładowania baterii,
- baterię zamontować na wagonie S pod szafą NN – ewentualne inne miejsce montażu podlega pisemnemu uzgodnieniu z Zamawiającym.
- możliwość załączenia i wyłączenia baterii w trakcji wielokrotnej realizowane z dowolnej kabiny maszynisty lub dowolnego pojazdu.

### 34. Wymagania dla modernizacji sprzęgów czołowych

- wykonać modernizację sprzęgów czołowych ZEA w oparciu o rysunek nr 11-78060, który jest elementem zatwierdzonym przez Urząd Transportu Kolejowego dokumentacji modernizacji sprzęgów. Zamawiający udostępnia do wykorzystania przez Wykonawcę rysunek nr 11-78060,
- podczas modernizacji sprzęgów zastosować nowe klawiatury elektryczne z wyprowadzeniem 106 pinów, sterowanie w trakcji wielokrotnej poprzez sterownik umożliwiający przesył danych za pomocą magistrali CAN lub MVB,
- sprzęg elektryczny poruszający się liniowo na prowadnicach,
- styk męski/żeński fi 4 złożony dla sygnałów w przewodach ekranowanych,
- styk męski/żeński fi 4 srebrzony dla sygnałów w przewodach pojedynczych,
- styk męski/żeński współosiowe (ekranowane) dla transmisji danych 100 Mbit/s,
- wszystkie styki z możliwością wymiany od frontu bez konieczności ingerencji w sprzęg elektryczny,
- Zamawiający dopuszcza możliwość zastosowania wkładów elastomerowych w sprzęgach czołowych zamiast sprężyn klasycznych,
- zmodernizowane sprzęgi muszą umożliwiać przeniesienie napięcia między EZT (parametry elektryczne do przeniesienia przez sprzęg (napięcie i jego wartość, prąd, moc) powinny umożliwiać sterowanie drugiego EZT przy uszkodzonej przetwornicy i baterii),
- sprzęg czołowy powinien być wyposażony w gumową osłonę zapewniającą ochronę przed działaniem niekorzystnych warunków atmosferycznych,
- sprzęg powinien posiadać Świadectwo Dopuszczenia do Eksploatacji Typu wydane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego (nie dotyczy przypadku zastosowania nowego sprzęgu typu Scharfenberga),
- możliwość smarowania górnego dekla mocowania sprzęgu w kabinie maszynisty.

### 35. Wymagania dla półwkowych odbieraków prądu

#### Założenia:

- system zasilania trakcji elektrycznej: 3000 V DC,
- prędkość maksymalna: jak przewidziana dla EZT,
- sposób odbioru prądu: jeden odbierak czynny.

#### Wymagania:

- zgodny z normami PN-EN 50206-1:2002, PN-K-91001:1997 i PN-EN 50367:2006,

- odbierak wraz z nakładkami powinien mieć dopuszczenie do eksploatacji na sieci PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,
- materiał nakładek węglowych musi znajdować się w załączniku nr 9 Regulaminu przydzielania tras pociągów i korzystania z przydzielonych tras pociągów przez licencjonowanych przewoźników kolejowych w ramach rj 2011/2012 PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.,
- posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające pantograf do współpracy z siecią trakcyjną (jezdną) stosowaną w Polsce, dla wysokości zawieszenia przewodów jezdnych w granicach:  $4900 \div 6200$  mm,
- odbierak powinien posiadać system automatycznego opuszczania, który w przypadku uszkodzenia lub nadmiernego zużycia nakładki zabezpiecza odbierak przed połamaniem lub poważną usterką (ADD), instalacja pneumatyczna odbieraka powinna być wyposażona w zawór umożliwiający odcięcie układu w szczególnych warunkach eksploatacyjnych,
- odbierak musi posiadać Świadectwo dopuszczenia do eksploatacji typu wydane przez Prezesa Urzędu Transportu Kolejowego,
- odbierak powinien być przystosowany do montażu na izolatorach wsporczych IWD-02,
- odbierak musi być oparty na wzmocnionej i wypoziomowanej konstrukcji stanowiącej podparcie pantografów (montaż konstrukcji od wewnątrz)
- układ pneumatyczny musi być przystosowany do symetrycznej instalacji przez zamianę położenia elementów względem osi podłużnej pojazdu bez wprowadzania jakichkolwiek zmian konstrukcyjnych,
- tor prądowy odbieraka prądu powinien być symetryczny względem osi pojazdu. Odbierak powinien posiadać przyłącza elektryczne po obu stronach konstrukcji wsporczej (ramy),
- odbierak powinien być wyposażony w czujniki: górnego oraz dolnego położenia.
- odbierak prądu powinien być wyposażony w blokadę podnoszenia działającą powyżej prędkości 60 km/h.

**Konstrukcja odbieraka:** niesymetryczna (połówkowa),

**Napęd i regulacja nacisku odbieraka:**

- realizowany przez mieszek powietrzny,
- ciśnienie znamionowe sprężonego powietrza: 0,5 MPa
- obciążalność prądowa dostosowana do mocy EZT,

**Rama ruchoma:** konstrukcja ramy z rur wykonanych ze stali o zwiększonej wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję, lub ze stopu aluminium,

**Ślizgacz odbieraka:**

- układ bliźniaczy z dwoma rzędami nakładek,
- nakładki stykowe samonośne, względnie mocowane do ramy stalowej lub ze stopu aluminium,
- profil ślizgacza B3 zgodny z PN-EN 50367:2006, (długość ślizgacza 1950 mm, długość części roboczej – 1030 mm),
- nakładki wykonane z kompozytu metalowo – węglowego zgodnego z Iet - 4,
- masa ślizgacza:  $\leq 15,4$  kg,

**Sprężynowanie ślizgacza:**

- sprężynowanie za pomocą sprężyn śrubowych lub płaskich,
- zakres sprężynowania:  $40 \div 50$  mm,

**Siły statyczne:**

- nacisk statyczny znamionowy: 110 N,
- podwójna siła tarcia:  $\leq 20$  N,
- odchyłki nacisku statycznego w zakresie roboczym:  $\geq 5$  N,

- siła utrzymująca:  $\geq 200\text{N}$ ,
- siła opuszczająca:  $\geq 130\text{N}$
- zalecana wartość siły aerodynamicznej przy prędkości maksymalnej pociągu wg normy EN 50119,

**Zalecana wartość masy zredukowanej części ruchomej:**  $\leq 35\text{kg}$ ,

**Szywność poprzeczna:** wychylenie boczne ślizgacza odbieraka znajdującego się w górnym położeniu roboczym pod wpływem siły poprzecznej o wartości  $300\text{N}$ , przyłożonej w górnym przegubie:  $\leq 30\text{ mm}$ ,

**Czas działania:** regulowany, podnoszenie od 6 do 12 s,  
opuszczanie od 5 do 10 s.

### 36. Wymagania dla elektronicznego rozkładu jazdy

1. *Urządzenie powinno umożliwiać maszyniście dostęp do Służbowego Rozkładu Jazdy oraz wykazu ostrzeżeń stałych i jego wizualizację na pulpicie maszynisty – aktualizacja powinna być przeprowadzana automatycznie w przypadku stwierdzenia obecności nowego, zaktualizowanego rozkładu jazdy na serwerze.*
2. System powinien pozwalać na wybór linii według numeru pojazdu, logowanie maszynisty i wpisywanie danych o pociągu oraz drużynie pociągowej oraz na przesył komunikatów z zakodowanymi informacjami takimi jak zatrzymanie pociągu, awarie, itp.
3. System powinien umożliwiać komunikację z Systemem Ewidencji Pracy Eksploatacyjnej należącym do PKP PLK S.A.
4. System powinien zapewniać możliwość komunikacji z systemem informacji pasażerskiej znajdującym się na pojeździe.

Szczegółowe rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym.

### 37. Wymagania dla instalacji pod biletomaty bezgotówkowe i kasowniki biletowe

- a) Przygotować miejsca na zewnętrznej ścianie przedziału kierownika pociągu wraz z okablowaniem pod montaż bezgotówkowych automatów do sprzedaży biletów,
- b) Przygotować miejsca na każdym pomoście wraz z okablowaniem pod montaż kasowników na ścianie przedziałowej bądź też na rurze.
- c) Biletomat mobilny:
  1. Parametry zasilania:
    - 1) napięcie zasilania  $24\text{VDC} \pm 4\%$ ,
    - 2) moc maksymalna –  $300\text{ W}$ ,
  - 3) prąd zasilania:
    - a) w stanie spoczynku (bez dogrzewania):  $2\text{A}$ ,
    - b) w stanie spoczynku (z dogrzewaniem):  $6\text{A}$ ,
    - c) w stanie pracy (z dogrzewaniem lub bez):  $6\text{A}$ .
  2. Maksymalne gabaryty biletomatu nie powinny przekraczać:
    - 1) szerokość –  $40\text{ cm}$ ,
    - 2) wysokość –  $70\text{ cm}$ ,
    - 3) głębokość –  $30\text{ cm}$ .
  3. Maksymalna waga biletomatu –  $20\text{ kg}$ .
  4. Do biletomatów mobilnych nie przewiduje się innego okablowania poza zasilaniem.

Kasownik biletowy:

1. Parametry zasilania:
  - 1) napięcie zasilania 24VDC  $\pm$  30%,
  - 2) moc maksymalna – 90 W,
  - 3) prąd zasilania – 1A.
2. Maksymalne gabaryty kasownika nie powinny przekraczać:
  - 1) szerokość – 16 cm,
  - 2) wysokość – 30 cm,
  - 3) głębokość – 17 cm.
3. Maksymalna waga kasownika – 7 kg.
4. Do kasownika przewiduje się kabel zasilający plus kabel w standardzie Ethernetowym – kolejowym (M12 D-Coded).

Szczegółowe rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym.

### **38. Wymagania dla urządzeń do udostępniania bezprzewodowego połączenia internetowego (WiFi)**

Pojazd powinien być wyposażony w sieć bezprzewodową standardu IEEE 802.11b/g/n lub nowszym umożliwiającą bezpłatny dostęp do Internetu pasażerom. Cała infrastruktura sieci bezprzewodowej powinna być oddzielona od innych instalacji w pojeździe.

Wymagania minimalne dotyczące urządzeń sieci bezprzewodowej:

- Do połączenia się z siecią Internet router powinien używać nie mniej jak 4 oddzielne modemy GSM jednocześnie, w których używa się nie mniej jak po 1 karcie sim.
- Urządzenie posiada wbudowany dysk SSD o pojemności 120 GB do cache'owania stron www i utrzymania połączeń w przypadku chwilowego zaniku sygnału GSM.
- Dodatkowe porty WAN 2 x port GbE
- Porty LAN – 8x Gb Ethernet,
- WiFi jako WAN oraz WiFi jako LAN min. 802.11 b/g/n z funkcją wewnętrznej i zewnętrznej strony startowej.
- Modemy GSM powinny być wyposażone w moduł GPS
- Wszystkie modemy oraz moduł GPS montowane są w jednym korpusie jednego urządzenia;
- Modemy, używane do przekazywania danych, powinny używać następujących technologii przekazywania danych – CDMA/ GPRS/EDGE/UMTS/HSPA+/LTE oraz GPS
- W celu zapewnienia ciągłego sygnału zasięgu sieci komórkowej, urządzenie powinno posiadać antenę lub anteny zewnętrzną (-e), która (-e) powinna (-e) być zamontowana (-e) na dachu pojazdu zgodnie z obowiązującymi normami montażu anten w pojazdach kolejowych.
- Należy zastosować osobne anteny dla wejść MAIN i AUX dla każdego z modemów komunikacyjnych
- Anteny zainstalowane na dachu pojazdu muszą posiadać ochronę przepięciową 3kVDC ( posiadać wytrzymałość izolacji 3kVDC)

- Miejsce znajdowania się punktów połączenia się z Internetem bezprzewodowym powinno zapewnić możliwość połączenia się z Internetem bezprzewodowym w całym pojeździe;
- Podczas zmiany miejsca (poruszania się) pasażera w pojeździe, jego połączenie z Internetem bezprzewodowym nie powinno zaniknąć i pozostać aktywne.
- Punkty dostępowe posiadają 2 niezależne moduły radiowe 802a/b/g/n i mogące pracować w trybie MIMO /SIMO min 2x2
- Temperatura pracy - przystosowane do pracy w temp -40 +65 st. C
- Urządzenia systemu HotSpot muszą posiadać izolację galwaniczną zasilania.

Wymagania w zakresie funkcji zarządzania:

- Oprogramowanie do zdalnego zarządzania urządzeniami poprzez przeglądarkę www.
- Możliwość przejęcia pełnej kontroli nad urządzeniem i wykonania wszystkich działań i zmiany ustawień zdalnie, używając bezpiecznego połączenia (VPN).
- Możliwość podglądu statystyk użycia poszczególnych łączy.
- Możliwość zapisu historii użytkowania sieci Syslog.
- Możliwość ustawienia priorytetów dla połączeń WAN.
- Możliwość ustalenia QoS dla różnych typów danych w tym połączenia głosowe i video, wygładzanie pasma.
- Przepustowość routera - 100 Mb/s dla połączenia VPN:
- Możliwość zestawiania tuneli VPN w warstwie 2 i warstwie 3.
- Możliwość pracy VPN za NAT i zza Firewall.
- Możliwość pracy VPN przy dynamicznym adresie IP v4 i v6
- Agregacja łączy: Możliwość łączenia przepustowości wszystkich podłączonych do urządzenia łączy WAN, przy czym przepustowość sumaryczna mierzona za pomocą standardowych narzędzi do pomiaru przepustowości łączy będzie wynosiła min. 80% sumy przepustowości poszczególnych łączy WAN
- Możliwość połączenia do centralnego koncentratora VPN w celu zestawienia profesjonalnej bezpiecznej łączności pomiędzy pojazdem a centralną serwerownią Zamawiającego.
- Funkcja automatycznego przełączania pomiędzy podłączonymi do routera łącami WAN, bez utraty połączenia.
- Przepustowość VPN 60 Mb/s bez szyfrowania i 30 Mb/s z szyfrowaniem 256 AES
- Ilość tuneli VPN – min. 2
- Urządzenia wyposażone w GPS z systemem zarządzania pozwalającym na prezentację położenia pojazdu na mapie i możliwością odtworzenia trasy przejazdu.
- Możliwość ograniczenia połączeń przez pasażerów do sieci bezprzewodowej poprzez generowane przez system hasła, którym mogą być ustawione terminy ważności (w zależności od daty i czasu wygenerowanego hasła, czasu połączenia przez użytkownika, ilości wysłanych lub odebranych danych)
- Możliwość ograniczania maksymalnej ilości połączonych jednocześnie użytkowników
- Oprogramowanie automatycznie wykorzystujące najlepszy sygnał transmisji danych, równoważące obciążenie (ang. load balancing) oprogramowanie włącza lub włącza poszczególne modemy na podstawie informacji o utracie pakietów (ang. packet loss) oraz opóźnieniu (ang. high latency).
- Funkcjonalność: Captive portal - strona powitalna, regulamin świadczenia usługi.

- Firewall pozwalający na filtrowanie w warstwie 7 (ang. Layer 7)
- System zapewni kompletną, zarządzalną platformą wirtualizacyjną w celu odseparowania/izolacji poszczególnych usług/modułów działających w ramach systemu HotSpot.

Szczegółowe warunki gwarancji i serwisu: serwis gwarancyjny musi zapewniać przez cały okres trwania gwarancji:

- możliwość pobierania bezpośrednio od producenta nowych wydań oprogramowania zgodnie z zapotrzebowaniem Zamawiającego, jednakże w ramach ogólnie dostępnej oferty producenta, a także w ramach wykupionego zestawu funkcjonalności oprogramowania i wykupionej konfiguracji urządzeń, wraz z wolnym od dodatkowych opłat prawem (tj. licencją) do korzystania z pobranego oprogramowania na zasadach określonych w warunkach licencyjnych dla użytkownika końcowego.
- bezpośredni i wolny od dodatkowych opłat dostęp do pomocy technicznej producenta przez telefon, e-mail oraz WWW, w zakresie rozwiązywania problemów związanych z bieżącą eksploatacją urządzeń oraz możliwość korzystania z baz wiedzy dotyczących zakupionych urządzeń publikowanych w serwisach producenta.

Serwer do przechowywania oraz strumieniowa treści multimedialnych:

- System zapewni możliwość strumieniowania treści multimedialnych w ramach tej samej sieci Wi-Fi.
- Za treści multimedialne uważa się filmy, muzykę, zdjęcia, wewnętrzny Intranet.
- Serwer treści multimedialnych powinien posiadać procesor mający minimum 4 fizyczne rdzenie oraz kieszenie na 4 dyski twarde HDD/SSD mogące pomieścić dysk 2.5 cala o wysokości 15mm.
- Urządzenia pozwalają na podgląd bieżącej pozycji pojazdu, jego szybkości i poziomu sygnału.

Urządzenia muszą spełniać wymagania norm/certyfikatów:

- EN 61373:1999 IEC 61373:1999 Shock and Vibration Resistance
- EN 50155 - Railway Applications – Electronic Equipment used on Rolling Stock
- EN 61000 - Electromagnetic Compatibility
- CE
- RoHS
- LST EN 60068 „Badania wpływu otoczenia”
- Grupa norm PN-EN 50121.

Wymagania dodatkowe:

- Wszystkie urządzenia mają dostęp do API pozwalającego na rozszerzanie funkcjonalności za pomocą własnych aplikacji.
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać możliwość połączenia do koncentratora WAN w celu nawiązania bezpiecznego połączenia do centralnych serwerów firmy.

### **39. Wymagania dla gniazd zasilania sieciowego w przedziałach pasażerskich**

Pojazd musi być wyposażony w gniazdka zasilania sieciowego (230V), przyjmuje się zasadę montażu minimum 1 gniazdka na 4 miejsca siedzące. Umieszczenie ww. gniazdka Wykonawca uzgodni z Zamawiającym. System gniazdek powinien mieć możliwość centralnej aktywacji i dezaktywacji przez obsługę pociągową. System powinien być tak skonstruowany żeby nie zakłócać podstawowej funkcjonalności innych urządzeń pojazdu w przypadku awarii.