

Opis Przedmiotu Zamówienia

załącznik nr 2 do wzoru umowy

NAZWA ZAMÓWIENIA: Dostawa taboru tramwajowego, dwukierunkowego

Realizowana w ramach następujących projektów:

1. „Rozwój transportu zbiorowego w Olsztynie – łańcuchy ekomobilności” i będzie podlegało współfinansowaniu z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Wschodnia 2014 - 2020 (PO PW) Oś Priorytetowa II Nowoczesna Infrastruktura Transportowa Działanie 2.1 Zrównoważony transport miejski.
2. „Rozwój transportu zbiorowego w Olsztynie - trakcja szynowa” i będzie podlegało współfinansowaniu z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Wschodnia, oś priorytetowa II Nowoczesna Infrastruktura Transportowa działanie 2.1 Zrównoważony transport miejski.
3. „Rozwój łańcuchów ekomobilności poprzez rozbudowę infrastruktury rowerowej i zakup taboru” i będzie podlegało współfinansowaniu z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020 działanie 4.4, poddziałanie 4.4.1 ekomobilny MOF Olsztyna (ZIT Olsztyna)
4. Zakup pociągów tramwajowych w ramach prawa opcji w zależności od uzyskanego dofinansowania.

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Olsztyn
reprezentowana przez Prezydenta Olsztyna
10-101 Olsztyn, Pl. Jana
Pawła II Nr 1
tel. 89-535-20-35; fax. 89-534-93-75
bip.olsztyn.eu;
przetargi@olsztyn.eu

ADRES OBIEKTU: Olsztyn

Listopad 2017

Spis treści

I.	WYMAGANIA PODSTAWOWE	4
II.	WARUNKI EKSPLOATACYJNE	6
1.	Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj	6
2.	Warunki techniczne torowe	6
3.	Warunki techniczne wynikające z systemu zasilania	7
III.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE TRAMWAJÓW	8
1.	Zasadnicze wymagania konstrukcyjne	8
2.	Kabina motorniczego - prowadzącego	10
3.	Przedział pasażerski	13
4.	Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja	15
5.	Podłoga	19
6.	Sufit i ściany	20
7.	Dach	21
8.	Przeguby	21
9.	Wyposażenie wnętrza	21
10.	Drzwi	23
11.	Układ napędowy	25
12.	Układ hamulcowy	26
13.	Układ jezdny	29
14.	Odbierak prądu	31
15.	Koszty eksploatacji	32
16.	Sprzęg	32
17.	Sterowanie zwrotnic	32
18.	Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu	32
19.	Konstrukcja mechaniczna	33
20.	Układ elektryczny	35
21.	Układ sterowania, pomiarów i diagnostyki pokładowej	37
22.	Elektroniczny rejestrator zdarzeń	40
23.	System dostępu do wagonu i jego urządzeń	44
IV.	POKŁADOWY SYSTEM ZARZĄDZANIA	45
1.	Komputer pokładowy	45
2.	Terminal prowadzącego pojazd	48
3.	Przycisk alarmowy	50
4.	Antena wielosystemowa do systemów pokładowych	50
5.	Punkt dostępowy WiFi mesh	50
6.	Monitoring w pojeździe	52
7.	Multimedialne wyświetlacze informacji pasażerskiej montowane w pojeździe.	55
8.	Moduł automatycznej głosowej informacji o trasie - zapowiadania przystanków	58
9.	Biletomat mobilny	59
10.	Dwusystemowy kasownik biletów elektronicznych i papierowych	61
11.	Moduł zliczania pasażerów	62
12.	Integralna część opisu Pokładowego Systemu Zarządzania - załączniki w postaci rysunków nr 1 i 2	65
13.	Zakres i harmonogram dokonywania uzgodnień z Organizatorem w zakresie Pokładowego Systemu Zarządzania	66
V.	OBSŁUGA TECHNICZNA, DOKUMENTACJA TECHNICZNA, ZMIANY TECHNICZNE, SZKOLENIA	66
1.	Obsługa techniczna	66

2. Dokumentacja techniczna	67
3. Szkolenia	70
VI. UMOWA, WARUNKI WSPÓŁPRACY, DODATKOWE WYPOSAŻENIE	72
VII. SPECJALISTYCZNE WYPOSAŻENIE OBSŁUGOWE ZAJEzdNI	72
VIII. PAKIET NAPRAWCZY	75
IX. PAKIET EKSPLOATACYJNO-NAPRAWCZY	76
X. WYMAGANIA DODATKOWE	77
XI. UZGODNIENIA KONIECZNE DO DOKONANIA PRZEZ WYKONAWCĘ Z ZAMAWIAJĄCYM W OKRESIE POMIĘDZY PODPISANIEM UMOWY A ODBIOREM PIERWSZEGO TRAMWAJU Z DOSTAWY	79
XII. ORGANIZACJA PROCESU ODBIOROWEGO TRAMWAJÓW	80
XIII. ZAŁĄCZNIKI	80

I. WYMAGANIA PODSTAWOWE

- 1) Wagon musi spełniać wymagania określone przez:
 - a. Ustawę Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 roku ,
 - b. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 stycznia 2011 roku w sprawie zakresu, warunków, terminu i sposobu przeprowadzania badań technicznych tramwajów i trolejbusów oraz jednostek wykonujących te badania (Dz. U. z 2011 r., Nr 65, poz. 343 ze zm.),
 - c. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 roku w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2011 r., Nr 65, poz. 344),
 - d. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 roku w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (tj. Dz. U z 2015 r poz. 38)zwane dalej **Przepisami**

W przypadku wystąpienia niezgodności pomiędzy wymaganiami Zamawiającego określonymi w OPZ, a zapisami norm, w pierwszej kolejności powinny być spełnione wymagania Zamawiającego (nie dotyczy norm przywołanych do obowiązkowego stosowania w ramach OPZ). Wykonawca zobowiązany jest poinformować Zamawiającego o stwierdzonych niezgodnościach.

- 2) Tramwaj powinien posiadać możliwie najnowsze i sprawdzone w praktyce osiągnięcia w dziedzinie technologii i projektowania gwarantujące wysoką jakość wykonania, niskie koszty w okresie eksploatacji, zużycie energii nie większe niż 5 kWh/km oraz wysoką trwałość.
- 3) Tramwaj musi być niskopodłogowy (posiadać niską i płaską podłogę), jednoprzestrzenny, dwukierunkowy, napędzany silnikami prądu przemiennego ze sterowaniem elektronicznym oraz wyposażony w urządzenia klimatyzacyjne dla części pasażerskiej i dla kabiny motorniczego.
- 4) Zamawiający wymaga zastosowania najlepszych dostępnych rozwiązań w zakresie konstrukcji i funkcjonowania podzespołów, które nie wpłyną w sposób negatywny na ergonomię i wzornictwo tramwaju, oraz które zostały wcześniej sprawdzone w eksploatacji.
- 5) Konstrukcja i technologia budowy tramwaju muszą być opracowane, obliczone i zrealizowane w oparciu o założenie trwałości struktury nośnej tramwaju w okresie min. 25 - letniego okresu eksploatacji, przy średnim rocznym przebiegu nie przekraczającym 80.000 km.
- 6) Każdy z tramwajów dostarczonych przez Wykonawcę musi być fabrycznie nowy, wcześniej nie eksploatowany, tego samego typu i skonstruowany w ten sam sposób, według tej samej dokumentacji technicznej.
- 7) Tramwaj musi być tak zbudowany, aby jego maksymalne niezbędne zapotrzebowanie w zakresie skrajni zapewniało we wszystkich przypadkach bezpieczne wymijanie innych tramwajów oraz bezpieczny przejazd i otwieranie drzwi przy budowlach, w tym przy platformach przystankowych o wysokości do 240 mm oraz przy przystanku zintegrowanym z autobusowym do 180 mm licząc od poziomu główki szyny.

- 8) Tramwaj musi mieć całkowitą pojemność wagonu nie mniejszą niż 201 osób (łącznie z motorniczym), przy normatywnym napełnieniu 5 osób/m² powierzchni, przy czym ilość miejsc siedzących – pełnowymiarowych, stacjonarnych – musi stanowić min. 15% wszystkich miejsc.
- 9) Długość tramwaju (bez sprzęgów) musi zawierać się w przedziale: 28 000 mm do 32 500 mm, a szerokość musi wynosić min. 2400 mm, max 2 500 mm. Liczba członów zależy od przyjętego rozwiązania Wykonawcy.
- 10) Rozstaw kół tramwaju musi być dostosowany do toru o szerokości 1 435 mm.
- 11) Dopuszczalna maksymalna wysokość tramwaju (ze złożonym odbierakiem): do 4 000 mm.
- 12) Tramwaj musi być tak zbudowany, aby charakteryzował się:
 - a. rozwiązaniami technicznymi gwarantującymi bezpieczeństwo dla pasażerów, motorniczego i użytkowników drogi,
 - b. dużą niezawodnością eksploatacyjną, tj. wskaźnikiem gotowości technicznej na poziomie min. 93%(liczonym dla wszystkich pojazdów dostarczonych w ramach zamówienia) oraz łatwością przełączeń, pozwalającą na sprawne działanie w sytuacjach awaryjnych w celu nie dopuszczenia do blokowania trasy,
 - c. ograniczeniem czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy motorniczego.
- 13) Tramwaj musi posiadać system autodiagnostyki.
- 14) Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie tramwaju muszą spełniać swoje funkcje bez wzajemnych kolizji.
- 15) Elementy i materiały użyte do budowy tramwaju muszą być fabrycznie nowe, nie dopuszcza się stosowania elementów używanych lub regenerowanych.
- 16) Tramwaje muszą mieć budowę modułową. Zarówno moduły pojazdów jak i ich podzespoły (w tym wózki), muszą być w pełni wymienne w obrębie zamawianych pojazdów.
- 17) Tramwaje wraz z wyposażeniem specjalistycznym muszą być przystosowane do warunków zajezdni MPK Olsztyn, zwanego dalej Operatorem. Wszelkie wyposażenie nie posiadane przez Operatora, wymagane do obsługi tramwaju, dostarczy Wykonawca, zgodnie z wymaganiami określonymi w rozdziale VII OPZ.
- 18) Tramwaje przed przekazaniem ich do Zamawiającego muszą uzyskać świadectwo homologacji (dopuszczenie do ruchu) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 roku w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz. U. z 2013r., poz. 688). Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie po uzyskaniu homologacji, jednak nie później niż przed pierwszą dostawą, przekazać Zamawiającemu kopie świadectwa homologacji zgodnie z w/w Rozporządzeniem.
- 19) Koszty związane z:
 - a. uzyskaniem świadectwa homologacji oraz przeprowadzenie procedury uzyskania świadectwa homologacji,
 - b. transportem tramwajów do operatora,

- c. ubezpieczeniem tramwajów do czasu protokolarnego przekazania do eksploatacji,
- d. odbiorem technicznym tramwajów u wykonawcy oraz u operatora,
- e. montażem i integracją z taborem urządzeń pokładowego systemu zarządzania zgodnie z rozdziałem IV OPZ,
- f. dokumentacją techniczną, oprogramowaniem i wyposażeniem zgodnie z rozdziałem V pkt. 2 OPZ,
- g. realizacją przedmiotu zamówienia, zgodnie z opisem określonym w OPZ i załącznikach, z uwzględnieniem kosztów wymaganych szkoleń, gwarancji, licencji na cały okres eksploatacji pojazdu.

ponosi Wykonawca w ramach zaoferowanej ceny za tramwaj.

II. WARUNKI EKSPLOATACYJNE

1. Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj

1) Przystosowanie tramwaju do warunków środowiska musi uwzględniać:

- a. całoroczną eksploatację tramwaju w różnych warunkach pogodowych (deszcz, śnieg, mgła, mróz, wiatr, wyładowania atmosferyczne, wysokie temperatury),
- b. postój (garażowanie) tramwaju przemiennie na odkrytym placu i w halach,
- c. zbieranie się wody na torowisku po opadach deszczu i topnieniu śniegu,
- d. zaśnieżenie torowiska,
- e. zanieczyszczenie powietrza i zapylenie charakterystyczne dla miasta,
- f. wykorzystywanie w okresie zimowym środków chemicznych do zimowego utrzymania dróg.

2) Warunki klimatyczne dla miasta Olsztyna:

- a. temperatura maksymalna w cieniu: 40°C
- b. temperatura maksymalna w miejscu nasłonecznionym: 55°C
- c. temperatura minimalna: -25°C - przy czasowym występowaniu temperatur do -30°C
- d. wilgotność względna maksymalna: 100%
- e. występują: ulewne deszcze, duże opady śniegu, zawieje i zamiecie, oblodzenie.

3) Konstrukcja wagonu tramwajowego musi zapewniać mu możliwość przejazdu po torowisku zalanym wodą:

- a. do wysokości 25 mm nad poziom główki szyny na odcinku do 100 metrów z prędkością 40 km/h,
- b. do wysokości 70 mm nad poziom główki szyny na odcinku do 50 metrów z prędkością 5 km/h.

2. Warunki techniczne torowe

- 1) Tramwaj musi być przystosowany do warunków torowiska, w jakich będzie eksploatowany.

2) Układ torowy:

Szerokość nominalna toru	1435 mm
Rodzaje możliwych szyn	S49, 49E1, 59R2, Ri59N, Ri60N,60R2
Maksymalny spadek toru	6%
Krzyżownice	Płytko i głębokorowkowe
Najmniejszy promień łuku poziomego - na szlakach - na pętlach, węzłach rozjazdowych i w zajezdniach - w zwrotnicy	25 m 18 m 50 m
Najmniejszy promień łuku pionowego	1000 m
Rozjazdy tramwajowe - napęd zwrotnicy - sterowanie	Elektryczny/ręczny - w przypadku zaniku zasilania radiowe
Przechyłka toru na łukach - minimalna - maksymalna	20 mm 150 mm
Położenie platformy przystankowej: - wysokość platformy przystankowej mierzona od poziomu główki szyny (pgs) na torze prostym - wysokość platformy przystanków zintegrowanych z autobusowymi	240 mm 180 mm
Prześwit tramwaju – minimalna odległość najniżej położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy maksymalnym obciążeniu pojazdu i maksymalnym zużyciu obręczy kół	co najmniej 65 mm

3. Warunki techniczne wynikające z systemu zasilania

1) Napięcie sieci jezdnej

a. napięcie znamionowe:

– urządzeń stacyjnych: 600 V

– sieci trakcyjnej: 600 V (-200 V / +200 V)

2) Biegunowość zasilania:

a. sieć jezdna: biegun dodatni (+)

b. szyny: biegun ujemny (-)

- 3) Sieć jezdna napowietrzna:
 - a. Szerokość ślizgowa odbieraka nie może bocznikować przerwy na izolatorze sekcyjnym – 0,5 m.
 - b. Rodzaje możliwych sieci trakcyjnych:
 - sieć płaska (rozjazdy, zajezdnia),
 - sieć łańcuchowa skompensowana.

III. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE TRAMWAJÓW

1. Zasadnicze wymagania konstrukcyjne

- 1) Szerokość zewnętrzna pudła wagonu musi wynosić min 2400 mm, max 2 500 mm. Dla tramwaju o szerokości zewnętrznej mniejszej niż 2500 mm wymaga się zastosowania konstrukcyjnego, stałego poszerzenia podłogi w obrębie wejścia do tramwaju do 2500 mm.
- 2) Wymaga się takiej samej szerokości pudła wagonu w przekroju poprzecznym na wysokości wejścia do tramwaju oraz na wysokości dolnej linii okien. Zamawiający dopuszcza nieznaczne (max. 20mm) zwężenie pudła przy dolnej linii okien gdy będzie miało uzasadnienie techniczne stosownie udokumentowane.
- 3) Nadwozie tramwaju powinno być wykonane w formie konstrukcji metalowej, odpornej na korozję. Na poszycie należy zastosować materiał o zwiększonej odporności na korozję. Dopuszcza się zastosowanie elementów z tworzywa sztucznego. Nie dopuszcza się stosowania aluminium w konstrukcji i poszyciu nadwozia.
- 4) Wymagane jest, aby nadwozie oferowanego tramwaju należało do kategorii konstrukcyjnej P-V wg normy PN-EN 12663 oraz normy PN-EN 15227. Spełnienie wymagań normy musi zostać potwierdzone wraz z dostawą pierwszego tramwaju sprawozdaniem z badań i oceną w zakresie spełniania wymagań wytrzymałościowych przez nadwozie tramwaju, z podaniem kategorii konstrukcyjnej, do której to nadwozie należy. Badania muszą zostać przeprowadzone i potwierdzone przez instytucję do tego upoważnioną. Badania muszą być przeprowadzone przy udziale przedstawicieli Zamawiającego i Operatora.
- 5) Najechanie tramwaju bez pasażerów na inny stojący tramwaj z prędkością 5 km/h, nie może spowodować uszkodzenia konstrukcji strukturalnej wagonu. Energia winna być absorbowana przez elementy, które mogą być łatwo wymienione. Przy większej prędkości uszkodzenia strukturalne przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego powinny być możliwie najmniejsze.
- 6) Wagon musi mieć konstrukcję odporną na działanie roztworów soli drogowej wykorzystywanej do zimowego utrzymania dróg oraz na działanie środków czyszczących.
- 7) Tramwaj musi dać się uruchomić przy temperaturze -30°C po 48 godzinach postoju na przestrzeni otwartej.
- 8) Koła jezdne muszą być odsprężynowane.
- 9) Powłoki lakiernicze nadwozia tramwaju muszą charakteryzować się:
 - a. wysoką trwałością (przez przynajmniej 5 lat) i spójnością warstw,

- b. wysoką odpornością na promienie UV i czynniki chemiczne, w tym środki myjące,
- c. stałością koloru w czasie,
- d. wysoką odpornością na ścieranie i mechaniczne uszkodzenia, z uwzględnieniem mycia w myjni mechanicznej,
- e. powinny cechować się odpornością na umieszczenie ewentualnego oznakowania wynikającego z umowy o finansowanie projektu,
- f. powinny zostać fabrycznie zabezpieczone powłoką antygraffiti. Kolorystyka zewnętrzna i wewnętrzna wagonu zostanie określona przez Zamawiającego po podpisaniu umowy. Poniżej numery lakierów zastosowanych w komunikacji publicznej Olsztyna wg klasyfikacji RAL Classic oraz CMYK:
 - limonkowy – Pantone 376C
 - srebrny – RAL 9006
 - grafitowy – RAL 7015

- 10) Zewnętrzna budowa pojazdu oraz zastosowane powłoki lakiernicze muszą umożliwiać przeprowadzanie mycia na myjni automatycznej minimum 3 razy w tygodniu, z możliwością okresowego zwiększenia częstotliwości mycia do 7 razy w tygodniu, bez wystąpienia uszkodzeń powłok lakierniczych. Pojazdy muszą być przystosowane do mycia w myjni posiadanej przez Operatora. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia niezbędnych danych potrzebnych do zaprogramowania myjni.
- 11) Urządzenia elektryczne nie mogą wytwarzać zakłóceń radioelektrycznych przekraczających wymagania obowiązujących przepisów i norm. Tramwaj musi mieć pozytywny wynik badania Instytucji do tego upoważnionej. Wynik badania Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wraz z dostawą każdego tramwaju.
- 12) Oświetlenie zewnętrzne musi spełniać wymogi aktualnie obowiązującego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia, a także Ustawy Prawo o Ruchu Drogowym. Tramwaj należy wyposażyć w światła do jazdy dziennej. Światła mijania, stop, pozycyjne, pozycyjne boczne oraz kierunkowskazy muszą być wykonane w technice LED. Zamawiający dopuszcza zastosowanie świateł pozycyjnych przednich wykonanych w technologii halogenowej.
- 13) Wszystkie urządzenia elektroniczne zamontowane w tramwaju, które wykorzystują informacje z datą i aktualnym czasem muszą być synchronizowane z sieci zewnętrznej (GPS, DCF, itp.). Musi istnieć możliwość ręcznego wpisania danych z poziomu serwisu użytkownika. Zmiana czasu musi następować równocześnie dla wszystkich urządzeń. Ponadto tramwaj musi posiadać okablowanie umożliwiające komunikację pomiędzy urządzeniami elektrycznymi z wykorzystaniem protokołu CAN.
- 14) Zamawiający wymaga aby poziom hałasu tramwaju, mierzony zgodnie z § 3 ust. 8 pkt. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. 2011 nr 65 poz. 344) wynosił maksymalnie 77 dB. Za zmniejszenie poziom hałasu

tramwaju poniżej ustalonego maksimum przyznane zostaną punkty wg zasad wskazanych w kryteriach oceny oferty.

- 15) Minimalna całkowita pojemność pojazdu: 201 osób, w tym minimalna ilość miejsc siedzących: 15% w stosunku do całkowitej pojemności pojazdu.
- 16) Konstrukcja pojazdu musi być tak zaprojektowana, aby naprawa odkształceń pudeł tramwaju powstałych w wyniku kolizji lub wykolejenia, mogła być realizowana poprzez prostowanie lub wycięcie i wymianę na nowe uszkodzonych fragmentów konstrukcji nadwozia, podwozia lub dachu.
- 17) Tramwaj musi posiadać zabezpieczenia antykorozyjne gwarantujące jego eksploatację w całym okresie pomiędzy naprawami głównymi bez konieczności odnowy powłok ochronnych
- 18) W przypadku zastosowania układów hydraulicznych, wymagających dopuszczenia do eksploatacji przez instytucje zewnętrzne np. TDT, UDT Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury rejestracyjnej/dopuszczeniowej i przekazania dokumentacji eksploatacyjnej Zamawiającemu.
- 19) Wszystkie urządzenia elektryczne, podzespoły mechaniczne, zbiorniki, akumulatory hydrauliczne, znajdujące się na pojeździe, muszą posiadać kompletne tabliczki znamionowe. Tabliczki powinny być trwale zamontowane i umieszczone w miejscu umożliwiającym ich łatwy odczyt, bez demontażu dodatkowych elementów. Tabliczki znamionowe znajdujące się w przestrzeni pasażerskiej powinny być zamontowane w miejscach niewidocznych dla pasażera.
- 20) W konstrukcji tramwaju wymagany jest system smarowania obrzeży kół dla każdego kierunku jazdy, należy tak dobrać urządzenia, aby nie wymagały wykonywania dopuszczających okresowych badań UDT lub TDT.
- 21) Wagon musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
- 22) W obu kabinach tramwaju po prawej stronie, możliwie najbliżej czoła pojazdu, należy przewidzieć miejsce na zamontowanie Identyfikatora radiowego TAGMASTER jakim dysponuje Zamawiający. Położenie identyfikatora musi znajdować się na wysokości 1,6m licząc od PGS oraz w odległości ok. 0,9m od osi toru i nie może być przesłonięte urządzeniami elektrycznymi, mogącymi powodować zakłócenia w jego odczycie.

2. Kabina motorniczego - prowadzącego

- 1) Tramwaj musi posiadać dwie identyczne, całkowicie wydzielone od przedziału pasażerskiego kabiny motorniczego wyposażone w identyczne elementy sterujące oraz charakteryzujące się takim samym poziomem komfortu.
- 2) Wygrodenia od przedziału powinny być częściowo przeszklone, aby zapewnić możliwość obserwacji przedziału pasażerskiego.
- 3) W wygrodeniach muszą znajdować się drzwi do przedziału pasażerskiego. Drzwi do kabin motorniczego muszą mieć co najmniej 195 cm wysokości i co najmniej 70 cm szerokości. Zamknięcia drzwi kabin powinny być tak skonstruowane, aby eliminowały możliwość dostania się do kabin osób nieupoważnionych.
- 4) Dla kabiny motorniczego wymagana jest możliwość stworzenia odmiennych warunków klimatycznych w stosunku do przedziału pasażerskiego.

- 5) Przeszklenie kabin motorniczego musi zapewniać dobrą widoczność i bezpieczeństwo bierne w każdych warunkach oraz spełniać warunki określone w Przepisach. Pole widzenia motorniczego musi wynosić nie mniej niż 180°. W polu tym mogą znajdować się wyłącznie narożne słupki szyby przedniej, zapewniające wymaganą wytrzymałość konstrukcyjną oraz słupki drzwi i okna.
- 6) Okna kabin muszą:
 - a. przednie oraz boczne okna kabin muszą być wyposażone w system zabezpieczający przed zaparowaniem lub oblodzeniem oraz posiadać osłony przeciwsłoneczne,
 - b. umożliwiać swobodne korzystanie z zewnętrznych kamer,
 - c. nie mogą dawać wewnątrz żadnych refleksów świetlnych,
 - d. jedno okno boczne – z lewej strony prowadzącego tramwaj – musi być otwierane.
- 7) Szyby czołowe muszą być wykonane jako wielowarstwowe (klejone)
- 8) Okna czołowe powinny być wyposażone w wycieraczkę i spryskiwacz. Wycieraczka musi posiadać co najmniej 3 stopnie regulacji prędkości oraz przycisk do impulsowego wyzwolenia.
- 9) Kabiny motorniczego muszą być wyposażone w ergonomiczny fotel, z regulacją we wszystkich płaszczyznach, umożliwiający dostosowanie go do ciężaru i wzrostu prowadzących. Fotel musi spełniać wymagania dopuszczalnego poziomu oddziaływania drgań na organizm motorniczego, określone w PN-91/N-01352. Fotel musi być wyposażony w prawy podłokietnik, na którym znajdować się będą przyciski kierunkowskazów, wyzwalania piasecznic, dzwonka oraz hamulców szynowych.
- 10) Pulpit (pulpity) motorniczego musi być tak skonstruowany, aby wszystkie zlokalizowane na nim urządzenia sygnalizacji i sterowania były rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii oraz były czytelne w każdych warunkach atmosferycznych. Pulpit (pulpity) nie może ograniczać widoczności motorniczego. Motorniczy musi posiadać możliwość regulacji natężenia oświetlenia pulpitu (pulpitów), przycisków oraz lampek kontrolnych. Wszelkie informacje, znajdujące się na pulpitach muszą być opisane w języku polskim.
- 11) W dostarczonych tramwajach każdą kabinę należy dodatkowo wyposażyć w jednolity system mocowania siedzenia dla instruktora nauki jazdy, które może mieć prostszą konstrukcję, np. siedzenia składanego, dodatkowo kabiny tramwajów z dostawy muszą być wyposażone w gniazda wtykowe do podłączenia pulpitu instruktora nauki jazdy. Dwa dostarczone pulpity muszą mieć możliwość wywoływania najczęściej występujących błędów i usterek, uruchomienia dzwonka, hamowania nagłego, roboczego, awaryjnego.
- 12) Kabiny muszą być wyposażone w ręczny zadajnik jazdy i hamowania, uruchamiany lewą ręką o następujących cechach:
 - a) bezstopniowa zmiana momentu rozruchowego/hamowania, z odrębną pozycją „0”
 - b) na pozycjach hamowania – brak siły zwrotnej, pod zdjęciu ręki, dźwignia powinna pozostać w bieżącej pozycji
 - c) zadajnik musi być wyposażony w przycisk czuwaka zintegrowany z uchwytem, przełączający się pod ciężarem ręki motorniczego. Siła sprężyny i konstrukcja uchwytu

czuwaka muszą być tak dobrane, aby nie powodować zmęczenia motorniczego – siła nacisku na przycisk czuwaka potrzebna do jego przełączenia, nie może przekraczać 8 N.

d) urządzenie czuwakowe nie powinno działać podczas postoju tramwaju, Niezależnie od tego, należy zamontować drugi przycisk czuwaka obsługiwany prawą ręką. Szczegółową lokalizację przycisku należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji. W przypadku, gdy podczas jazdy tramwaju nastąpi zwolnienie nacisku na przycisk czuwaka (żaden z przycisków czuwaka nie jest naciśnięty) układ sterowania tramwaju powinien uruchomić wyraźnie słyszalny dla motorniczego sygnał ostrzegawczy trwający min. 3 s (urządzenie emitujące dźwięk należy tak zlokalizować, aby motorniczowie nie mieli do niego dostępu) oraz informację na pulpicie motorniczego. W przypadku, gdy podczas emisji sygnału ostrzegawczego motorniczy nie zareaguje i nie wciśnie ponownie czuwaka, układ sterowania musi automatycznie zatrzymać tramwaj - uruchomić hamowanie elektrodynamiczne (hamowanie w stanie ustalonym powinno charakteryzować się maksymalną intensywnością, jednak zmiana przyspieszenia podczas rozpoczęcia hamowania tzw. "jerk", nie może przekraczać $1,2 \text{ m/s}^3$). Wykonanie i rozmieszczenie elementów zadajnika i sposób wykonania czuwaka należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania – przygotowania produkcji. W kabinie motorniczego, po prawej stronie, musi zostać zamontowany przycisk grzybkowy uruchamiający hamowanie nagłe.

- 13) Wyjścia z kabin motorniczego mogą być urządzone jako odrębne lub poprzez przestrzeń pasażerską. W przypadku drzwi odrębnych miejsce zamontowania, sposób zamykania i blokady musi być uzgodniony z Zamawiającym. W tym drugim przypadku prowadzący musi mieć możliwość odrębnego otwarcia drzwi pasażerskich przeznaczonych dla niego. Wszystkie drzwi do kabin prowadzącego tramwaj mogą być zatrzaśnięte wyłącznie od wewnątrz.
- 14) Dostęp do kabiny motorniczego musi być zabezpieczony elektrozamkiem, aktywowanym kartą dostępu do tramwaju. W przypadku awarii zamka, musi istnieć możliwość mechanicznego otwarcia drzwi kluczem patentowym, zgodnym z obecnie posiadanym przez Operatora.
- 15) Tramwaje muszą być wyposażone w 3 gaśnice śniegowe o zawartości 5 kg dwutlenku węgla. Przynajmniej jedna gaśnica musi znajdować się w kabinie motorniczego. W przypadku gdy jedna z gaśnic znajduje się w przedziale pasażerskim, musi ona być umieszczona w zamkniętej przestrzeni np. w szafce zamykanej na klucz kwadratowy.
- 16) W każdej kabinie motorniczego należy umieścić zwrotnik oraz korbę podnoszenia pantografu w specjalnych uchwytych, tak aby nie generować hałasu podczas jazdy.
- 17) Na panelu motorniczego musi być wyświetlany obraz wirtualnego prędkościomierza pokazujący aktualną prędkość tramwaju w postaci cyfrowej i analogowej (skala liniowa od 0 do 80 km/h, co 10 km/h). Na panelu LCD powinny być prezentowane stany liczników przebiegu dziennego i całkowitego (niekasowalnego).
- 18) W każdej kabinie motorniczego należy przewidzieć miejsca na:
 - a. urządzenia do systemu nagłośnienia do przekazywania informacji dla pasażerów,

- b. system monitoringu wizyjnego,
- c. dokumenty,
- d. rzeczy osobiste motorniczego,
- e. miejsce do wypełnienia karty drogowej,
- f. umieszczenie rozkładu jazdy,
- g. przyrząd do ręcznego przestawiania zwrotnic,
- h. kamizelkę odblaskową,
- i. W kabinach motorniczych muszą znaleźć się gniazda zasilania 2x12 V oraz 2x24 V. Dodatkowo należy uwzględnić miejsce dla stacjonarnej ładowarki urządzeń radiowych stosowanych przez Operatora. Dokładne rozmieszczenie należy uzgodnić z Zamawiającym

Ostateczna koncepcja zagospodarowania kabiny będzie uzgodniona pomiędzy Stronami po podpisaniu umowy.

- 19) Na pulpicie motorniczego musi znajdować się dyskretny wyświetlacz systemu diagnostycznego.
- 20) Wykonawca musi wyposażyć obie kabiny motorniczego w terminal prowadzącego pojazd wchodzący w skład pokładowego systemu zarządzania zgodnie z Rozdziałem IV OPZ. Koszt montażu oraz zapewnienia podtrzymania autokomputera z akumulatora na co najmniej 2h leży po stronie dostawcy taboru.
- 21) Kabiny motorniczego muszą być wyposażone w system monitoringu wizyjnego umożliwiający bieżące oglądanie obrazów z kamer monitorujących wchodzących w skład pokładowego systemu zarządzania zgodnie z Rozdziałem IV OPZ.
- 22) Urządzenia do obserwacji zewnętrznej (system kamer z zabudową) muszą być:
 - a. odporne na warunki środowiska zewnętrznego (zaparowanie, zawilgocenie itp.) działające niezależnie od działania ogrzewania i wentylacji tramwaju,
 - b. nadzorowane i sterowane z wnętrza tramwaju.
- 23) Kabiny motorniczego muszą być wyposażone w urządzenie zapewniające szybką łączność kierującego pojazdem z obsługą na zajezdni.

Rozmieszczenie oraz szczegóły funkcjonowania systemu monitoringu wizyjnego zostaną uzgodnione między Stronami podczas realizacji umowy. Pozostałe elementy sterowania np.: sterowanie pantografem, drzwiami pasażerskimi, bateriami itp. musi odbywać się za pomocą przycisków mechanicznych. Proponowane przez Wykonawcę rozwiązanie musi zostać przedstawione Zamawiającemu do akceptacji.

3. Przedział pasażerski

- 1) Tramwaj w swoim wnętrzu musi zapewniać jak najwyższy komfort i atrakcyjność podróżowania, zachęcając do korzystania z komunikacji miejskiej. Wnętrze musi charakteryzować się wysoką odpornością na wandalizm oraz umożliwiać łatwe usuwanie zabrudzeń.
- 2) W ustawieniu siedzeń należy dążyć do zapewnienia jak najmniejszego ograniczenia szerokości przejścia. Wymagane jest, aby siedzenia ustawione były wzdłużnie do kierunku jazdy. Dopuszcza się ewentualny montaż dodatkowych siedzeń rozkładanych, z oparciami usytuowanymi równoległe do osi tramwaju lub poprzecznych po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.

- 3) W każdym z kierunków jazdy Tramwaj, po obu stronach pojazdu, przy drzwiach dwustrumieniowych najbliższych kabinom motorniczego, , musi posiadać platformę dla osoby na wózku inwalidzkim ręcznie odkładaną do PGS (po dwie platformy po każdej stronie, razem cztery dla każdego tramwaju). Platforma powinna umożliwiać wjazd i wyjazd wózka inwalidzkiego z poziomu platformy przystankowej i poziomu główki szyny. Tramwaj nie może mieć możliwości ruszenia przy wysuniętej lub nie całkowicie schowanej platformie.
- 4) W tramwaju w rejonie drzwi wyposażonych w platformę dla wózków inwalidzkich, muszą znajdować się dwa miejsca przeznaczone dla wózków inwalidzkich i wózków dziecięcych (dwa na pojazd z możliwością bezpośredniego wysiadania na obie strony pojazdu) ze stanowiskiem do mocowania wózka inwalidzkiego i wyposażonym w pas bezpieczeństwa o regulowanej długości. Miejsca te muszą być stosownie oznaczone, ponadto z zewnątrz, jak również w przestrzeni pasażerskiej w obrębie tych miejsc muszą znajdować się przyciski do sygnalizacji zamiaru wsiadania lub wysiadania osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim. Uruchomienie ww. przycisku musi spowodować konieczność indywidualnego sterowania tymi drzwiami przez motorniczego. Do powierzchni zlokalizowanej przed tym stanowiskiem o długości nie mniejszej niż 1600 mm liczonej wzdłuż ściany tramwaju, musi być swobodny dostęp do drzwi tramwaju, tzn. bez żadnych przeszkód (np. kolumn służących do trzymania się pasażerów stojących).
- 5) W tramwaju powinno być wyznaczone i oznaczone co najmniej jedno miejsce siedzące, w każdym z kierunku jazdy, dla osoby niepełnosprawnej (nie poruszającej się na wózku), zlokalizowane w sąsiedztwie pierwszych lub drugich drzwi licząc od strony kabiny motorniczego, dla których powinna być dostateczna liczba uchwytów dla dojścia z przytrzymaniem się.
- 6) Zabudowa wnętrza przestrzeni pasażerskiej powinna uwzględniać maksymalną szerokość przejścia, przy czym szerokość przejścia wewnątrz wagonu nie może być mniejsza niż **700 mm** za wyjątkiem stref zabudowanych nad wózkami skrętnymi, gdzie szerokość przejścia nie może być mniejsza niż **650 mm**, na wysokości powyżej 100mm, co będzie podlegało ocenie jako kryterium oceny oferty.
- 7) Skrzynki zabudowujące urządzenia muszą zostać ulokowane za, lub pod siedzeniami, nie ograniczając przestrzeni dla pasażerów siedzących.
- 8) Siedzenia znajdujące się nad wózkami muszą być zainstalowane na tym samym poziomie co pozostałe.
- 9) Należy stosować siedzenia pasażerskie wandaloodporne z tapicerowaną całą powierzchnią siedziska i oparcia (analogicznie jak w autobusach i tramwajach – bez pianki). Oparcia siedzeń muszą być wyposażone w uchwyty do trzymania się pasażerów. Tkanina użyta na siedziska i oparcia musi być łatwa w utrzymaniu czystości, oraz posiadać wysoką odporność na ścieranie. Wkładki tapicerskie siedziska powinny być łatwo wymienne. Ewentualne podpory przy siedzeniach muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Nie dopuszcza się żadnych siedzeń o nienormalnych rozmiarach. Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania norm i przepisów dotyczących palności. Wzór oraz kolorystyka zostanie uzgodniona między Stronami po podpisaniu umowy.

- 10) Ewentualne podpory przy siedzeniach muszą być wykonane ze stali nierdzewnej (i nie stykać się z podłogą).
- 11) Okna przedziału pasażerskiego muszą być umieszczone w jednej linii i zapewniać dobrą widoczność pasażerom stojącym, siedzącym i będącym na wózkach inwalidzkich. Muszą ponadto spełniać następujące wymagania:
 - a. wszystkie okna z wyjątkiem okien przewidzianych jako wyjścia bezpieczeństwa, muszą posiadać przesuwaną górną część,
 - b. otwierana część okna musi stanowić nie mniej, niż 25% oraz nie więcej niż 35% wysokości okna,
 - c. przy włączonej klimatyzacji musi działać blokada uniemożliwiająca pasażerom otwieranie okien, blokada musi być uruchamiana indywidualnie kluczem typu „kwadrat” przez motorniczego przed wyjazdem na trasę.
- 12) Tramwaj musi posiadać niezbędną, zgodną z Przepisami, ilość wyjść awaryjnych (bezpieczeństwa).
- 13) Wyposażenie zamontowane w przedziale pasażerskim nie może mieć ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała.
- 14) Przestrzeń pasażerska powinna być wyposażona w system ładowarek USB, umożliwiający ładowanie urządzeń elektronicznych posiadających opcje zasilania poprzez gniazdo USB np. smartfon, tablet czy inne urządzenia mobilne. Należy zainstalować min. 6 zespołów podwójnych gniazd USB (o obciążalności prądowej zgodnej ze specyfikacją USB 2.0), służące pasażerom do zasilania i ładowania urządzeń mobilnych. Obwody zasilania gniazd USB powinny być odizolowane galwanicznie od pozostałych obwodów sieci pokładowej pojazdu i odporne na zwarcia, przeciążenia i przepięcia. Każdy zespół gniazd musi być zasilany z oddzielnej przetwornicy napięcia, w taki sposób, aby zwarcie w jednym zespole gniazd nie powodowało zaniku napięcia w pozostałych. Napięcie dostępne w przedmiotowych gniazdach musi być napięciem bezpiecznym (spełniać wymagania stawiane obwodom SELV), co należy zaznaczyć w DTR tramwaju. Gniazda muszą posiadać wzmocnioną konstrukcję. Lokalizację oraz sposób wykonania i montażu gniazd Wykonawca musi uzgodnić z Zamawiającym w oparciu o plan zagospodarowania wnętrza pojazdu na etapie przygotowania produkcji.

4. Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja

- 1) Część pasażerska oraz kabina motorniczego tramwaju musi posiadać skuteczne układy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji zapewniające dobre warunki podróży niezależnie od pory roku.
- 2) Tramwaj musi być wyposażony w układy ogrzewania, wentylacji wymuszonej (mechanicznej) i klimatyzacji, których zadaniem jest utrzymanie odpowiednich temperatur oraz tempa wymiany powietrza w kabinie motorniczego i przedziale pasażerskim
- 3) Regulacja temperatury i prędkości wymiany powietrza w przedziale pasażerskim musi odbywać się automatycznie – niezależnie od woli motorniczego

- 4) System klimatyzacji musi posiadać funkcjonalność ograniczania mocy maksymalnej pobieranej podczas rozgrzewania tramwajów. Funkcja ograniczania mocy musi, aktywować się o zadanej porze doby i działać w trybach „przygotowanie” i „podstawowym” dopóki tramwaj nie przejedzie określonego (w konfiguracji systemu) odcinka drogi.

W menu konfiguracyjnym dostępne muszą być minimum 4 ustawienia ograniczania mocy (25%, 50%, 75% i 100% mocy). Funkcja ograniczania mocy musi działać tylko w odniesieniu do przedziału pasażerskiego. Wykonawca zobowiązany jest zaproponować i uzgodnić z Zamawiającym szczegóły rozwiązania.

- 5) Rozwiązania konstrukcyjne muszą zapewniać możliwość serwisowania obiegu termodynamicznego klimatyzatorów (wymiana, uzupełnienie czynnika chłodniczego) przez osoby nie posiadające uprawnień SEP. Musi istnieć możliwość zasilenia i załączenia klimatyzatorów w celach diagnostycznych/serwisowych (z zewnętrznego źródła zasilania), przy wyłączonym napięciu w sieci trakcyjnej 600V DC (możliwość wejścia na dach). Jeżeli do zasilenia klimatyzatorów podczas przeglądu układu termodynamicznego wymagany jest zasilacz, którego zajezdnia MPK Olsztyn nie posiada, to Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć przedmiotowe urządzenia.

Wykonawca musi zamieścić w DTR tramwaju procedurę testowania sprawności zabezpieczeń termicznych grzałek agregatów dachowych i nagrzewnic podsiedzeniowych oraz czyszczenia/dezynfekcji kanałów wentylacyjnych i dachowych agregatów klimatyzacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem parowników klimatyzatorów.

Zaciski wyłączników termicznych nagrzewnic, powinny być łatwo dostępne do kontroli (wyprowadzone na listwy zaciskowe lub podłączone do układu diagnostyki tramwaju). Obieg termodynamiczny klimatyzatorów musi być napełniony czynnikiem chłodniczym R134a. Wyklucza się stosowanie filtrów papierowych typu HEPA

- 6) Układ sterowania musi zapewnić urządzeniom klimatyzacji, możliwość nieprzerwanej pracy podczas przejazdu tramwaju przez izolatory sekcyjne (np. poprzez odpowiednie oprogramowanie układu napędowego, realizujące w przypadku zaniku napięcia sieci funkcję „wybiegu podhamowanego z rekuperacją”)
- 7) Wymaga się, aby podczas pracy systemu klimatyzacji w trybie „utrzymywanie temperatury dyżurnej”, urządzenia grzejne wykorzystywały do zasilania elementów roboczych (grzałek), energię prądu stałego z sieci trakcyjnej
- 8) Kabin motorniczego muszą posiadać wydolny układ ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, pracujący niezależnie od przedziału pasażerskiego, spełniające następujące wymogi:
- a) automatyczna i ręczna regulacja temperatury w kabinach,
 - b) ogrzewanie zaprojektowane dla zapewnienia temperatury przynajmniej + 16°C przy temperaturze - 20°C na zewnątrz tramwaju w warunkach jazdy miejskiej

Urządzenia klimatyzacji muszą charakteryzować się możliwie najniższym poziomem emitowanego hałasu. Przewietrzanie kabiny motorniczego musi być realizowane poprzez dyfuzory kierujące powietrze na szybę czołową i szyby boczne oraz na nogi motorniczego.

System wylotów musi umożliwiać takie ukierunkowanie strumieni powietrza, aby zimne powietrze z pracującego klimatyzatora nie było kierowane bezpośrednio na głowę motorniczego.

9) Intensywność nawiewu musi być regulowana bezstopniowo. Obieg powietrza musi zapobiegać parowaniu i oblodzeniu szyb.

10) Urządzenia klimatyzacji w kabinie motorniczego muszą mieć możliwość pracy w następujących trybach:

a) „Podstawowy”

Temperatura zadana w kabinie i prędkość nawiewu nastawiane są przy pomocy elementów regulacyjnych znajdujących się w zasięgu ręki motorniczego.

Dla funkcji ogrzewania musi istnieć możliwość nastawiania przez motorniczego temperatury w kabinie w przedziale 18-26°C

Urządzenia systemu ogrzewania kabiny muszą ograniczać temperaturę maksymalną do wartości 26°C.

Dla funkcji chłodzenia powietrza musi istnieć możliwość regulacji intensywności schładzania powietrza.

Dla zapewnienia stabilnej regulacji temperatury musi być ona mierzona poprzez czujniki umieszczone w kabinie i na wylotach kanałów grzewczo-wentylacyjnych.

b) "Utrzymywanie temperatury dyżurnej"

W przypadku, gdy tramwaj zaparkowany jest z podniesionym pantografem (stacyjka wyłączona), system ogrzewania i wentylacji musi utrzymywać zadaną temperaturę (tzw. "dyżurną") w kabinie motorniczego.

Wartość zadana "temperatury dyżurnej" musi być nastawiana w trybie serwisowym w zakresie 0÷10°C.

W przypadku opuszczania przez motorniczego kabiny, musi istnieć możliwość wyboru trybu, w jakim ma dalej pracować system klimatyzacji (kabiny i przedziału pasażerskiego):

- podstawowy (czasowe opuszczenie pojazdu np na przystanku końcowym),
- utrzymywanie temperatury dyżurnej (po zaparkowaniu/odstawieniu pojazdu w zajezdni).

c) "Przygotowanie"

System ogrzewania i wentylacji tramwaju musi mieć możliwość przejścia o zadanej porze doby z pracy w trybie "utrzymywanie temperatury dyżurnej" do trybu "przygotowanie" - temperatura w tramwaju musi wzrosnąć do wartości odpowiadających ustawieniom dla pracy w trybie "podstawowym", przy czym aktywna musi być tylko funkcja ogrzewania. W przypadku, gdy w ciągu zaprogramowanego (w trybie serwisowym) odcinka czasu nie nastąpi uruchomienie tramwaju (załączenie stacyjki), system musi samoczynnie powrócić do pracy w trybie "utrzymywanie temperatury dyżurnej".

Praca systemu klimatyzacji w trybie "przygotowanie" musi odbywać się przy wykorzystaniu wyłącznie powietrza obiegowego (recyrkulacji)

Musi także istnieć możliwość uruchomienia trybu "przygotowanie" ręcznie przez personel zajezdni.

Personel zajezdni musi mieć możliwość zaprogramowania w trybie serwisowym następujących parametrów:

- temperatury dyżurnej dla kabiny motorniczego,
- godziny (czasu) automatycznego przejścia z trybu "utrzymywanie temperatury dyżurnej" do trybu "przygotowanie",
- czasu oczekiwania na uruchomienie tramwaju w trybie "przygotowanie",

- 11) System sterowania ogrzewaniem, wentylacją i klimatyzacją w przedziale pasażerskim, musi działać w pełni automatycznie, utrzymując temperaturę i tempo wymiany powietrza zgodnie z algorytmami przewidzianymi dla aktualnie realizowanego trybu pracy.
- 12) Układ klimatyzacji w odpowiednich warunkach temperatury zewnętrznej powinien pracować w trybie wentylacji (bez konieczności chłodzenia lub dogrzewania). Serwis Operatora powinien mieć możliwość modyfikacji krzywej temperatury.
- 13) Sterowanie parametrami (dla wskazanej krzywej) jako jednolity system sterowania dla pojazdu (przestrzeni pasażerskiej) z możliwością korekty urządzeń pomiarowych.
- 14) Układ klimatyzacji musi mieć możliwość uruchomienia i pracy w celach obsługowych i pracy przy użyciu zasilania zewnętrznego (przy wyłączonym zasilaniu 600V , odpowiednie urządzenia dostarcza dostawca taboru).
- 15) Zaciski wyłączników termicznych urządzeń grzewczych powinny być łatwo dostępne w celu oględzin (bez konieczności demontażu dodatkowych osłon zabudowy). Wykonawca musi zamieścić w DTR wzór protokołu i procedurę sprawdzenia wyłączników termicznych.
- 16) Nawiew schłodzonego powietrza powinien być rozprowadzony po poszyciu sufitu, z rozkładem na ściany boczne pudła wagonu. Wyklucza się możliwość zastosowania nadmuchu schłodzonego powietrza pionowo w dół - od góry (od strony sufitu).
- 17) Klimatyzacja w pojeździe musi być uruchamiana automatycznie w przypadku, gdy na zewnątrz pojazdu temperatura powietrza osiągnie poziom określony przez Organizatora, wówczas w pojeździe powinna:
 - a. utrzymywać się stała temperatura (poziom wielkości określony przez Organizatora);
 - b. utrzymywać się temperatura o x stopni mniejsza niż na zewnątrz pojazdu (różnica określona przez Organizatora)
- 18) Temperatura powietrza w przedziale pasażerskim pojazdu musi być utrzymana w zakresie:
 - a. od +18°C do +24°C w okresie 1 kwietnia – 31 października
 - b. od +5°C do +15°C w okresie 1 listopada – 31 marcaWskazane zakresy temperatur wymagają powiązania z temperatura zewnętrzną.
- 19) Włączenie klimatyzacji musi nastąpić w sposób automatyczny, gdy temperatura powietrza w przedziale pasażerskim pojazdu osiągnie +24°C.
- 20) Włączenie ogrzewania musi nastąpić w sposób automatyczny, gdy temperatura powietrza w przedziale pasażerskim pojazdu spadnie do +5°C.
- 21) W przypadku wystąpienia szczególnych warunków pogodowych Zamawiający może określić inne przedziały temperatur, które będą musiały być utrzymane w przedziale pasażerskim pojazdu w takich warunkach.

- 22) Przy temperaturze zewnętrznej od +18°C powinny być włączone w pojeździe urządzenia wentylacji wymuszonej (nawiewy, wyciągi), chyba, że włączenie tych urządzeń zmniejszyłoby skuteczność schładzania klimatyzacji.
- 23) Cyrkulacja powietrza powinna zapewniać przynajmniej 8m³/h świeżego powietrza na jednego pasażera przy wypełnieniu wszystkich miejsc siedzących oraz zajętości miejsc stojących na poziomie 5 osób/m² powierzchni przeznaczonych na miejsca stojące.
- 24) Przefiltrowane, ogrzane lub schłodzone powietrze, powinno być wtłaczane do części pasażerskiej w ilościach równomiernych tak, by zarówno przy ogrzewaniu, jak i chłodzeniu, zachowane zostały maksymalne dopuszczalne prędkości powietrza i różnica temperatur zgodnie z normą EN-14750-2.
- 25) Wymaga się aby w trakcie działania klimatyzacji system informacji pasażerskiej informował podróżnych o konieczności zamknięcia / nieotwierania okien w pojeździe (forma informacji do uzgodnienia z Organizatorem).
- 26) W przypadku, gdy choć jedne drzwi przedziału pasażerskiego pozostają otwarte dłużej niż przez nastawiony (w trybie serwisowym) czas, ogrzewanie i klimatyzacja przedziału pasażerskiego muszą zostać automatycznie wyłączone i ponownie załączyć się po zamknięciu drzwi.

System klimatyzacji przedziału pasażerskiego musi mieć możliwość pracy w następujących trybach:

a) "podstawowy"

W tym trybie system reguluje temperaturę zadaną (T_{zad}) w przedziale pasażerskim w zależności od temperatury zewnętrznej T_{zewn} wg wprowadzonej, w trybie serwisowym, charakterystyki $T_{zad}=f(T_{zewn})$ oraz innych potrzebnych parametrów.

W przypadku wzrostu temperatury w przedziale pasażerskim powyżej wartości zadanej, system regulacji powinien kolejno:

- stopniowo zredukować moc grzania, a następnie wyłączyć funkcje ogrzewania,
- stopniowo zwiększać intensywność wymiany powietrza (tryb wentylacji),
- załączyć funkcję schładzania powietrza (klimatyzacji), odpowiednio regulując wydajność układu wentylacji.

Algorytm sterujący pracą systemu klimatyzacji Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji.

b) "utrzymywanie temperatury dyżurnej"

W przypadku, gdy tramwaj zaparkowany jest z podniesionym pantografem (stacyjka wyłączona), system klimatyzacji musi utrzymywać zaprogramowaną dla tego trybu temperaturę w przedziale pasażerskim.

Wartość zadana "temperatury dyżurnej" musi być nastawiana w trybie serwisowym w zakresie 0÷10°C. W tym trybie aktywna musi być tylko funkcja ogrzewania przy wykorzystaniu powietrza obiegowego (recyrkulacji).

c) "przygotowanie" Zgodnie z pkt. 4. 10-) c)

5. Podłoga

- 1) Podłoga wagonu musi być wyłożona wykładziną antypoślizgową o dużej trwałości, zwłaszcza pod względem ścieralności. Musi być przystosowana do zmywania wodą bieżącą i łatwa w utrzymaniu czystości. Materiał wykładziny antypoślizgowej nie może

wchodzić w reakcje chemiczne z środkami czyszczącymi, powszechnie stosowanymi do zmywania. Rozlanie wody nie może powodować zawilgocenia instalacji elektrycznych lub uszkodzenia innych urządzeń, należy również zapewnić samoczynne spłynięcie wody w kierunku drzwi. W celu wygłuszenia pomieszczenia dla pasażerów podłogowe płyty warstwowe należy wyposażyć w matę dźwiękochłonną.

- 2) Powierzchnia podłogi wagonu nie może posiadać występow mogących powodować potykanie się pasażerów. Należy dążyć do utrzymania jednolitej powierzchni podłogi (bez dodatkowych wpustów, klap, pokryw itp.).
- 3) Mocowanie listew ozdobnych i wykończeniowych na podłodze musi być trwałe, odporne na korozję i zabrudzenia oraz umożliwiać wielokrotny montaż i demontaż.
- 4)) Niska i płaska podłoga w rozumieniu Zamawiającego to taka, która na długości przestrzeni pasażerskiej, pomiędzy kabinami motorniczego, spełnia warunek nieprzekraczania wysokości 370 mm liczonej od poziomu główki szyny (PGS). W przypadku zastosowania skrajnych wózków skrętnych, Zamawiający dopuszcza podniesienie podłogi do wysokości 480 mm od PGS z zastosowaniem stopnia lub pochylni, przy czym pochyłość nie może przekraczać 8%, pomiędzy czołem tramwaju a zewnętrznymi krawędziami skrajnych drzwi podwójnych przedziału pasażerskiego. W przedziale pasażerskim Zamawiający dopuszcza zastosowanie pochylenia podłogi w kierunku i na szerokości drzwi nieprzekraczającego 1% w celu odprowadzenia zalegającej wody.

6. Sufit i ściany

- 1) Sufit i ściany wagonu muszą być izolowane akustycznie i cieplnie.
- 2) Wykończenie ścian bocznych musi być:
 - a. spełniające warunki określone Przepisami,
 - b. łatwe do utrzymania czystości przy powszechnie stosowanych środkach czystości,
 - c. odporne na akty wandalizmu, graffiti i zarysowania w codziennej eksploatacji,
 - d. odporne na długotrwałe oddziaływanie światła.
 - e. Woda ściekająca po wyłożeniach nie może gromadzić się w miejscach trudno dostępnych i powodować szkód w konstrukcji mechanicznej lub elektrycznej tramwaju.
- 3) Wszystkie klapy wewnętrzne tramwaju powinny być zabezpieczone zamknięciem za pomocą klucza serwisowego jednocześnie umożliwiające łatwy dostęp do wszystkich urządzeń znajdujących się pod klapą. Sposób wykonania i montażu klap Wykonawca musi uzgodnić z Zamawiającym w oparciu o plan zagospodarowania wnętrza pojazdu na etapie przygotowania produkcji. Wszystkie klapy wewnętrzne tramwaju powinny być zabezpieczone zamknięciem otwieranymi za pomocą kluczy stosowanych przez Operatora. Szczegóły rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym

7. Dach

- 1) Deszczówka zbierająca się na dachu musi być odprowadzona w obwodzie tramwaju w taki sposób, aby nie przeszkadzała innym użytkownikom ruchu drogowego i nie powodowała zanieczyszczeń szyb.
- 2) Dach tramwaju powinien posiadać bezpieczną przestrzeń do przemieszczania się i wykonywania obsługi technicznych zabudowanych na dachu urządzeń, z uwzględnieniem bezpiecznych przejść nad połączeniem członów nadwozia.
- 3) Dach tramwaju powinien uwzględniać ułożenie przewodów elektrycznych i światłowodowych w sposób uporządkowany, bez narażenia na uszkodzenia elektryczne i mechaniczne wynikające z warunków środowiskowych i ruchu pojazdu oraz przechodzenia pracowników obsługi technicznej. Przewody muszą być umieszczone i osłonięte tak, aby uniemożliwiać chodzenie bezpośrednio po nich. Pożądane jest umieszczenie przewodów z zachowaniem dystansu do poszycia dachu. Budowa połączeń elektrycznych powinna uniemożliwiać pojawienia się napięcia na konstrukcji tramwaju w przypadku zderzeń drogowych (zgniecenia między członami, rozerwanie członów). Pożądane jest, aby skrzynie z urządzeniami umieszczone na dachu tramwaju były niewidoczne z poziomu ulicy.
- 4) Urządzenia elektryczne umieszczone na dachu powinny pracować bezawaryjnie w przypadku ulewnych opadów deszczu oraz przy zaleganiu śniegu będącego następstwem parkowania pojazdów na placu postojowym w czasie opadów.
- 5) Dla każdego tramwaju wymagane jest przystosowanie dachu w okolicy odbieraka prądu do awaryjnego (sporadycznego) wejścia na dach po drabinie, zrealizowane przez wykonanie uchwyty do zamocowania (oparcia) drabiny.

8. Przeguby

1. Konstrukcja przegubu winna uwzględniać wymogi bezpieczeństwa szczególnie w rejonie elementów zmieniających wzajemne położenie podczas pokonywania przez wagon łuków poziomych i pionowych.
2. Wewnątrz przegubu powinna być zapewniona możliwie maksymalna szerokość przejścia pasażerskiego.
3. Preferuje się zastosowanie pokryw obrotnicy z przyjaznym serwisowo otworem inspekcyjnym

9. Wyposażenie wnętrza

- 1) Wnętrze tramwaju musi być wyposażone w wystarczającą ilość uchwytów i poręczy na całej długości wagonu, po obu jego stronach i z wyłączeniem obszaru drzwi. Uchwyty i poręcze muszą umożliwiać pasażerom utrzymywanie równowagi w czasie jazdy.
- 2) Poręcze lub uchwyty muszą być umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów stojących, przy czym poręcze poziome, montowane pod sufitem, muszą znajdować się na takiej wysokości, aby zapewnić bezpieczne przejście pod nimi pasażerom. Poręcze pionowe w miejscach, w których będzie to możliwe wykonać jako trójdzielne (trzy pionowe poręcze od podłogi do sufitu).

- 3) Poręcze poziome, przysufitowe muszą być wyposażone w elastyczne uchwyty (2 szt./mb poręczy) zamontowane w sposób uniemożliwiający przesuwanie się ich w czasie jazdy.
- 4) Wszystkie poręcze muszą być wykonane ze stali nierdzewnej, słupki pionowe z zaznaczoną strefą w kolorze Pantone 376 C o dużej odporności na zarysowanie, lakierowane metodą proszkową – szczegóły do uzgodnienia z Organizatorem.
- 5) Elementy oporęczowania, jak złączki, elementy mocujące, dodatkowe uchwyty itp. muszą być wykonane z materiałów:
 - a. odpornych na korozję,
 - b. trudno ścieralnych,
 - c. o dobrych właściwościach termoizolacyjnych,
 - d. wykluczających możliwość zabrudzenia rąk,
 - e. o trwałym połączeniu mechanicznym, połączonych z konstrukcją pojazdu w sposób uniemożliwiający samoistne luzowanie się
- 6) W wagonie muszą znajdować się przy każdym drzwiach, dostępne dla pasażerów:
 - a. urządzenia hamowania awaryjnego,
 - b. przyciski sygnalizacji alarmowej (bez możliwości przypadkowego naciśnięcia),
 - c. przyciski otwierania drzwi (po włączeniu tej funkcji przez motorniczego),
 - d. przyciski żądania zatrzymania tramwaju na następnym przystanku.
- 7) Oświetlenie wewnętrzne wagonu musi działać niezależnie od oświetlenia zewnętrznego.
- 8) Oświetlenie przedziału pasażerskiego musi spełniać wymagania obowiązujących norm oraz Przepisów. Do oświetlenia wnętrza przedziału pasażerskiego, należy zastosować łatwo wymienne panele LED lub oprawy LED, w kolorze bieli. Oświetlenie musi być dostosowane do rozmiarów tramwaju i nie oślepić pasażerów oraz motorniczego. Części wymagające czyszczenia (osłony, klosze) muszą być łatwe w demontażu i nieskomplikowane w czyszczeniu. W przypadku zastosowania paneli świetlnych, klosze muszą być podzielone na odcinki o długości nie przekraczającej 2m. Oświetlenie wnętrza przedziału pasażerskiego musi być zasilane z min. 2 niezależnych obwodów (z osobnymi zabezpieczeniami i przewodami zasilającymi), z których każdy obejmuje cały przedział pasażerski. W przypadku zaniku napięcia w sieci trakcyjnej, oświetlenie powinno być nadal zasilane z obwodu awaryjnego.
- 9) Elementy przykręcone do podłogi na styku z podłożem muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą posiadać uszczelnienia uniemożliwiające penetrację wody do materiałów podłogi.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z ofertą propozycję rozplanowania - zagospodarowania wnętrza tramwaju.

Ostateczna koncepcja rozplanowania - zagospodarowania wnętrza tramwaju będzie uzgodniona między Stronami po podpisaniu umowy.

10. Drzwi

- 1) Zamawiający w zależności od ilości członów i długości pojazdu wymaga zastosowania drzwi jednoskrzydłowych [JS] (pierwsze od strony kabiny motorniczego) i dwuskrzydłowych [DS] w układzie JS/DS/JS i ilości sztuk: 0/6/0 lub 1/5/1 lub 0/5/0 lub 1/4/1 po każdej ze stron tramwaju, rozmieszczonych symetrycznie względem osi podłużnej tramwaju. Dopuszcza się zastosowanie większej ilości drzwi z zachowaniem powyższych wymagań minimalnych.
- 2) Drzwi dwustrumieniowe najbliższe kabinom motorniczego ewentualnie drugie z kolei muszą być wyposażone w rozkładaną do wysokości PGS rampę umożliwiającą wjazd do pojazdu osobie poruszającej się na wózku inwalidzkim. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązania z rampą wysuwaną spod podłogi pojazdu, sterowaną elektrycznie. Zamawiający wymaga wyposażenia pojazdu w rampę po każdej stronie pojazdu, w obu kierunkach jazdy - łącznie 4 platformy
- 3) Wszystkie drzwi tramwaju muszą być widoczne dla motorniczego w kamerach zewnętrznych systemu monitoringu video.
- 4) Drzwi wagonu muszą spełniać wymagania Przepisów oraz normy PN-S-47010, a ponadto:
 - a. wymagana jest wolna przestrzeń bez poręczy o szerokości przynajmniej równej szerokości światła drzwi w obszarze od drzwi do osi podłużnej wagonu.
 - b. w przypadku, gdy drzwi prowadzące z kabiny motorniczego do części pasażerskiej są jedynymi drzwiami kabiny, tzn. służą również wychodzeniu motorniczego na zewnątrz tramwaju, muszą one stanowić w pozycji otwartej skuteczną przegrodę, uniemożliwiającą przejście pasażerów do drzwi prowadzących na zewnątrz tramwaju i być oznakowane piktogramem „przejście zabronione”.
 - c. motorniczy musi mieć możliwość przemiennego sterowania otwieraniem drzwi zarówno lewej jak i prawej strony wagonu w czasie jazdy w każdym z kierunków,
 - d. układ rewersowania drzwi, dwutorowo poprzez wykrycie oporu podczas cyklu zamykania i wykorzystanie czułych krawędzi (światłowod lub optoelektryczne).
- 5) Wszystkie drzwi muszą być odskokowo - przesuwne, otwierające się na zewnątrz wagonu. Napęd drzwi musi gwarantować ich dobre działanie bez względu na warunki środowiskowe i pogodowe oraz intensywność pracy w komunikacji miejskiej.
- 6) Sterowanie drzwi musi odbywać się ze stanowiska motorniczego, wyposażonego w sygnalizację ich otwarcia i zamknięcia. Każde drzwi muszą posiadać sygnalizację świetlną i dźwiękową umożliwiającą motorniczemu uprzedzenie pasażerów o ich zamknięciu. Układ sterowania drzwiami musi zapewniać między innymi:
 - a. blokadę jazdy w przypadku otwartych drzwi (możliwą do wyłączenia w sytuacjach awaryjnych),
 - b. zabezpieczenie przed przytraśnięciem pasażera (układ rewersowania, czuła krawędź na pionowych uszczelnieniach),
 - c. możliwość otwierania drzwi przez pasażerów po zasygnalizowaniu włączenia tej funkcji przez motorniczego,

- d. możliwość automatycznego czasowego zamykania drzwi po ich otwarciu przez pasażera (od 2 do 6 sekund z możliwością regulacji w warunkach serwisowych Operatora),
 - e. sygnalizowanie - na pulpicie sterowania – domknięcia wszystkich drzwi,
 - f. wyeliminowanie możliwości przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy.
- 7) Każde drzwi muszą posiadać:
- a. zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem pasażera,
 - b. mechanizm awaryjnego otwierania drzwi, którego dźwignia powinna być odpowiednio oznaczona i dostępna w nagłym przypadku. Otwarcie awaryjne drzwi powinno być akustycznie i świetlnie sygnalizowane w kabinie prowadzącego,
 - c. sygnalizację świetlną i dźwiękową, o przyjaznym tonie, informującą o zamiarze zamknięcia drzwi i zamykaniu drzwi. Sygnalizacja akustyczna musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału.
- 8) Drzwi przeznaczone dla osób niepełnosprawnych i z większym bagażem ręcznym muszą mieć możliwość indywidualnego sterowania przez prowadzącego tramwaj.
- 9) Musi istnieć możliwość otwarcia i zamknięcia z zewnątrz najbliższych drzwi po prawej stronie każdej z kabin, także przy odłączonej baterii.
- 10) W DTR tramwaju należy zamieścić procedurę sprawdzania drzwi i podać wymiary sprawdzianu do testowania strefy nieczułości systemu wykrywającego niedomknięcie drzwi. Maksymalne wymiary sprawdzianu kontrolnego muszą spełniać wymogi obowiązujących przepisów.
- 11) Musi istnieć funkcjonalność samoczynnego zamykania drzwi, przez które nie odbywa się wymiana pasażerów.
Polecenie zamknięcia drzwi przyciskiem centralnego zamykania musi być nadrzędne w stosunku do urządzenia wykrywającego ruch w drzwiach na potrzeby automatycznego zamykania.
- 12) Napęd drzwi musi być umieszczony w obudowach nad drzwiami. Od strony przedziału dla pasażerów, obudowy napędu muszą być wyposażone w zamknięte kłapy, tak wykonane, aby wykluczyć przedostawanie się hałasu do przedziału dla pasażerów. Kłapy powinny być łatwo otwierane lub zdejmowane. Przy otwartej klapie musi istnieć możliwość elektrycznego otwierania i zamykania drzwi w celach testowych. Napęd drzwi musi być zaopatrzony w wyłącznik (umieszczony pod pokrywą napędu) zapewniający unieruchomienie napędu dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas napraw i konserwacji. Dostęp do elementów regulacji skrzydeł drzwi musi być możliwy bez konieczności demontażu wyłożeń ścian bocznych (w razie potrzeby należy przewidzieć kłapy inspekcyjne).
- 13) Smarowanie elementów mechanizmu drzwi musi odbywać się nie częściej niż raz na 0,5 roku przy użyciu ogólnie dostępnych środków smarnych.
- 14) System sterowania musi umożliwiać normalną obsługę linii pasażerskich z uszkodzonymi jednymi drzwiami (nie dotyczy awarii mechanicznych). Uszkodzone drzwi muszą dać się zamknąć ręcznie i mechanicznie zablokować.
Niesprawność drzwi oraz fakt ich wyłączenia powinny być sygnalizowane pasażerom optycznie przy pomocy lampek (światło przerywane) z odpowiednim piktogramem

(przekreślone drzwi) lub napisem „drzwi nieczynne”, umieszczonych od strony wnętrza i na zewnątrz tramwaju w sąsiedztwie przycisków żądania otwarcia drzwi.

11. Układ napędowy

- 1) Układ napędowy musi zapewniać płynny rozruch i hamowanie bez szarpnięć i gwałtownych zmian przyspieszenia.
- 2) Układ napędowy musi być wykonany w oparciu o chłodzone powietrzem samoprzewietrzalne silniki indukcyjne prądu przemiennego, zasilane z falowników zbudowanych na bazie elementów półprzewodnikowych. Wloty powietrza chłodzącego silniki były łatwo dostępne do oceny i oczyszczania z zanieczyszczeń.
- 3) Układ napędowy musi zapewniać płynny rozruch i hamowanie, bez szarpnięć i gwałtownych zmian przyspieszenia i być tak skonstruowany, aby z jednego falownika był zasilany tylko jeden silnik trakcyjny. Układ sterowania musi posiadać funkcję ograniczania tempa zmian przyspieszenia podczas hamowania i rozruchu (przy rozpoczęciu i zakończeniu rozruchu lub hamowania tzw. "jerk"), do wartości max. 1,2 m/s³. Ustawienie innych wartości ograniczenia, wymaga uzyskania akceptacji Zamawiającego. Szczególną uwagę należy zwrócić, aby opóźnione zwalnianie hamulców postojowych (dopiero po pojawieniu się momentu napędowego) nie powodowało niekontrolowanego wzrostu tempa narastania przyspieszenia.
- 4) Tramwaj musi być wyposażony w precyzyjnie działający system wykrywania i likwidacji poślizgów, funkcjonujący we wszystkich fazach rozruchu i hamowania, działający dla każdego z kół bądź zestawu kół.
- 5) Układ napędowy musi zapewniać osiągnięcie następujących parametrów dla wagonu pustego – tor poziomy, szyny suche:
 - a. prędkość maksymalna 70 km/h,
 - b. przyspieszenie 0 – 30 km/h nie mniejsze niż 1,1 m/s²,
 - c. pokonywanie wzniesień o nachyleniu 6% o długościach do 1000 m przy maksymalnym obciążeniu.
- 6) Układ napędowy wagonu musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego napędu lub sterownika centralnego, tramwaj mógł zjechać z trasy do zajezdni bez pasażerów.
- 7) Ponadto wymaga się, aby istniała możliwość pchania wagonu uszkodzonego przez sprawny, przy ograniczonych osiągach. Układ napędowy tramwaju powinien zapewniać możliwość eksploatacji tramwaju przy możliwie największej różnicy średnic kół w tym samym wózku i pomiędzy różnymi wózkami, bez niebezpieczeństwa poślizgu i przeciążenia silników. Układ sterowania musi umożliwiać ręczne wyłączenie poszczególnych falowników w celach testowych. Wymaga się, aby dopuszczalna różnica średnic kół wynosiła nie mniej niż 5 mm w ramach jednego wózka (między osiami) oraz 10 mm w ramach całego tramwaju (między wózkami).
- 8) W urządzeniach sterujących napędem, musi istnieć możliwość ustawienia (przez upoważnionych pracowników Zamawiającego):
 - średnic kół na potrzeby automatycznego zabezpieczenia przed poślizgiem, chyba, że konstrukcja napędu nie wymaga wprowadzania takich danych (np. układ przeciwpoślizgowy realizuje funkcję automatycznego wprowadzenia danych

potrzebnych do wykrywania poślizgu poprzez zapamiętanie różnic obrotów poszczególnych osi (wynikających z różnych średnic kół) podczas jazdy wybiegiem,)

- ograniczenia prędkości maksymalnej,

- 9) Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wraz z dokumentacją techniczną (o której mowa w rozdz. V ust. 2 OPZ) następujące dane dotyczące napędu:
 - charakterystyki silników trakcyjnych,
 - charakterystyki napędu,
 - typ i rodzaj budowy silnika,
 - dane znamionowe i maksymalne,
 - dane o połączeniach uzwojeń silnika,
 - opis układu chłodzenia elementów napędu.
- 10) Elementy energoelektroniczne układu napędowego oraz przetwornicę statyczną należy wykonać w technice IGBT lub zastosowanie tranzystorów SIC (technologia MOFSET)
- 11) Tramwaj musi być wyposażony w zasobniki energii.
- 12) Przy zakłóceniach w sterowaniu napędu i hamowania, pojazd musi być w stanie o własnych siłach zjechać z trasy.
- 13) Tramwaj musi być wyposażony w układ jazdy autonomicznej, przy zasilaniu z baterii akumulatorów, umożliwiającą zjazd z izolatora sekcyjnego lub opuszczenie (odblokowanie) skrzyżowania w przypadku braku zasilania w sieci trakcyjnej. Tramwaj wraz z pasażerami powinien być w stanie przejechać odcinek prosty bez pochyleń o długości 200m przy zasilaniu wyłącznie z baterii.
- 14) Zamawiający wymaga się zastosowania przekładni, które muszą charakteryzować się szczelnością i nie wykazywać żadnych wycieków oleju podczas eksploatacji przez co najmniej 500 000km.
- 15) Wymagane jest smarowanie obrzeży kół poprzez użycie smaru stałego w formie sztyftu z cyklicznym sterowaniem dozowania z możliwością korekty cyklu.
- 16) Wymagane jest zastosowanie osłony wózków z zawiasami, sprężynami gazowymi i elementami tłumiącymi hałas. Osłony muszą być łatwo demontowalne. Nie może być możliwości samoczynnego otwarcia lub odpięcia się klapy pod wpływem drgań i sił występujących podczas jazdy tramwaju. Klapy w rejonie wózków (po otwarciu lub zdemontowaniu) muszą zapewniać dobry dostęp do wszystkich elementów wózka. Mocowanie wszystkich osłon w tramwaju musi być trwałe i nie wykazujące szybkiego zużycia w eksploatacji.
- 17) Nie dopuszcza się zabudowy elementów układu jezdnego i napędowego w pudle tramwaju.

12. Układ hamulcowy

- 1) Układ hamulcowy wagonu musi spełniać wymagania zawarte w Przepisach.
- 2) Tramwaj musi być wyposażony w urządzenie czuwakowe bierne, zapewniające zatrzymanie wagonu w razie zaślabnięcia prowadzącego.
- 3) Wymagana jest możliwość rekuperacji energii elektrycznej podczas hamowania w granicach napięcia sieci trakcyjnej 400-800 V. Pojazd powinien być wyposażony w kondensatory z właściwym oprogramowaniem zarządzającym energią.

- 4) Konstrukcja tarcz hamulcowych musi umożliwiać ich montaż na osi bez konieczności odłączania wózka od pudła oraz bez konieczności użycia prasy. W przypadku osadzenia tarcz hamulcowych bezpośrednio na osi zestawu kołowego muszą być one przystosowane do obróbki na tokarce podtorowej użytkowanej przez Operatora. W sytuacji braku możliwości obróbki na posiadanej tokarce, Dostawca zobowiązany jest przystosować wspólnie z dostawcą tokarki obecne urządzenie do obróbki pod zaproponowane rozwiązanie. Tarcze hamulcowe muszą posiadać zaznaczoną granicę zużycia.
- 5) Poza hamulcem elektrodynamicznym (silniki trakcyjne) wszystkie osie wózków powinny być wyposażone w hamulce mechaniczne. Podczas hamowania roboczego (wszystkie stopnie/pozycje hamowania), hamulce mechaniczne nie powinny działać (poza przypadkami hamowania awaryjnego lub awarii poszczególnych bloków hamulca elektrodynamicznego). Wymaga się, aby hamowanie elektrodynamiczne realizowane było do prędkości 0 km/h (całkowitego zatrzymania) bez potrzeby dohamowywania tramwaju przy pomocy innego typu hamulców (hamulce mechaniczne muszą zadziałać dopiero po zatrzymaniu tramwaju).
- 6) Hamulce mechaniczne muszą posiadać możliwość awaryjnego luzowania;
- 7) Hamulce roboczy, awaryjny i postojowy powinny działać także przy zaniku napięcia sieci. Długotrwały lub chwilowy zanik napięcia sieci (np. przejazdu przez izolator sekcyjny) nie może powodować zakłóceń w przebiegu hamowania elektrodynamicznego (pracy falowników), powodować zmniejszenia jego intensywności, załączania się hamowania zastępczego, sypania piasku itp.
- 8) Układ hamulców postojowych musi zapewniać utrzymanie pojazdu z maksymalnym obciążeniem w spoczynku na spadku min 6 % , także przy zaniku zasilania sieci trakcyjnej;
- 9) Tramwaj musi być wyposażony w niezależny układ uniemożliwiający jego uruchomienie przez obsługę znajdującą się wewnątrz pojazdu podczas jego holowania (przy całkowitym braku zasilania);
- 10) W układzie hamulca awaryjnego należy zastosować magnetyczne hamulce szynowe. Każdy wózek musi być wyposażony w dwa hamulce szynowe. Hamulce szynowe należy wyposażyć w urządzenie do regulacji wysokości zawieszenia, pozwalające na ich wykorzystanie w całym zakresie eksploatacyjnym obręczy kół jezdnych i płóz hamulca. Odległość dolnej krawędzi płozy hamulcowej od PGS musi wynosić 12mm. Budowa urządzenia nastawczego powinna umożliwiać jego prawidłowe funkcjonowanie nawet przy silnym zabrudzeniu. Musi być ono tak zabezpieczone i ukształtowane, aby wykluczać samoczynne przestawianie się hamulców szynowych. Zaleca się, aby płozy były rozdzielone wkładką z materiału dia- lub paramagnetycznego, zapobiegającą bocznikowaniu strumienia magnetycznego przez gromadzące się pomiędzy płozami zanieczyszczenia metalowe. Zamawiający wymaga, aby płozy hamulców szynowych były wymienne. Wraz z dokumentacją techniczną tramwajów Wykonawca musi dostarczyć rysunki wykonawcze płóz hamulca szynowego.

- 11) Układ diagnostyki układu hamulcowego musi umożliwiać oddzielne włączenie lub wyłączenie poszczególnych rodzajów hamulców jak i indywidualnie w celach testowych;
- 12) Przy awarii hamulca elektrodynamicznego prędkość maksymalna tramwaju musi być ograniczona do 25 km/h
- 13) Podczas hamowania nagłego lub awaryjnego, dzwonek ostrzegawczy musi włączać się automatycznie.
- 14) Przy każdym ruszaniu na wzniesieniu hamulec mechaniczny musi być zwolniony dopiero wtedy gdy na koła zostanie podany moment napędowy. Podczas ruszania nie może dojść do cofnięcia się tramwaju o więcej niż 0,2m. W przypadku nie wyluzowania któregoś z hamulców mechanicznych (postojowych), układ napędowy powinien zasignalizować usterkę i rozłączyć jazdę z opóźnieniem ok. 7 s (pozwalającym np. na opuszczenie skrzyżowania).
- 15) W wypadku awarii hamulca roboczego, hamulce zastępcze lub awaryjne muszą automatycznie przejąć jego funkcje.
- 16) Agregaty hydrauliczne układu, o ile przewidziano muszą posiadać łatwo dostępny wziernik umożliwiający kontrolę poziomu oleju, konstrukcja powinna eliminować możliwość ich uszkodzenia w wyniku przelania lub nadmiaru oleju w układzie;
- 17) Agregaty hydrauliczne, o ile takie przewidziano, muszą być zabudowane w tramwaju w sposób ograniczający do minimum możliwość ich uszkodzenia podczas wykolejenia tramwaju lub kolizji z ciałami obcymi zalegającymi w torowisku (np. luźne kostki brukowe itp.). Miejsce i sposób zabudowy agregatów musi być zaakceptowane przez Zamawiającego.
- 18) Minimalny przebieg gwarantowany [km] pomiędzy wymianami eksploatacyjnymi klocków/okładzin hamulcowych zastosowanych w oferowanym tramwaju. Zamawiający wymaga, aby minimalny przebieg gwarantowany był nie mniejszy niż 400 tys. km dla okładzin hamulcowych (dowolnego koła lub osi). Jeżeli w okresie gwarancji ogólnej na każdy z tramwajów, nastąpi graniczne zużycie w/w elementów, w terminie wcześniejszym niż zadeklarowany przez Wykonawcę, tramwaj będzie traktowany jako niegotowy do eksploatacji, do czasu dostarczenia przez Wykonawcę nowej części zamiennej, którą w takim przypadku Wykonawca zobligowany jest na swój koszt, dostarczyć Zamawiającemu.
- 19) System hamulców mechanicznych musi być wykonany w oparciu o hamulce tarczowe i zaopatrzony w urządzenia do samoczynnej regulacji luzu pomiędzy okładzinami hamulcowymi, a tarczą (tzw. samoregulatory). Układ hamulców mechanicznych musi być wyposażony w urządzenia do zwalniania awaryjnego (dostępne bez konieczności wchodzenia pod tramwaj) przy użyciu standardowych narzędzi.
- 20) Należy zastosować jednorodną konstrukcję układu hamulcowego na każdym typie wózka (toczny/napędowy). Warunek zostanie spełniony w przypadku zastosowania takich samych elementów podlegających zużyciu jak klocki i tarcze hamulcowe.
- 21) Wykonawca wraz z dokumentacją techniczną tramwajów, musi przekazać dokument zawierający informację o sposobie działania wszystkich systemów hamulcowych tramwaju.

13. Układ jezdny

- 1) Wymagane jest, aby tramwaj posiadał wózki z ramą wewnętrzną.
- 2) Układ jezdny wagonu musi być skonstruowany w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe wpisywanie się wagonu w torowisko infrastruktury Miasta Olsztyna.
- 3) W celu zmniejszenia szybkości zużycia obręczy kół i ograniczenia negatywnego oddziaływania tramwaju na tor, masa całkowita tramwaju i wózków, powinna być możliwie najmniejsza. Ponadto w tramwaju dopuszcza się zastosowanie wózków skrętnych (o dużym kącie obrotu względem osi wzdłużnej nadwozia $\alpha \geq 10^\circ$), co podlegać będzie ocenie jako kryterium oceny oferty.
- 4) Konstrukcja wózków i podwozia powinna zapewniać pełną zamiennność poszczególnych rodzajów wózków między wagonami, niezależnie od daty dostawy.
- 5) Elementy układu napędowego – silnik i przekładnia – muszą być odsprężynowane.
- 6) Układ jezdny musi zapewnić właściwe odsprężynowanie wagonu, zapewniające: płynny przejazd przez krzyżownice rozjazdów, zwrotnice, połączenia szyn oraz jak najmniejsze oddziaływanie na tor. Tramwaj musi posiadać odsprężynowanie wielostopniowe (nie uwzględnia się elementów elastycznych umieszczonych w kole tramwajowym). Zamawiający nie dopuszcza zastosowania urządzeń i elementów pneumatycznych w układzie odsprężynowania wagonu.
- 7) Obciążenia powinny być rozłożone równomiernie na osie danego wózka i nie mogą przekroczyć wartości określonej w polskich przepisach
- 8) W każdych warunkach, również przy maksymalnym zużyciu szyn i elementów pojazdu, musi być zagwarantowana bezpieczna eksploatacja bez zagrożenia wykołaceniem.
- 9) Układ jezdny w wózkach napędowych musi być wyposażony w urządzenia automatycznie zwiększające przyczepność wagonu (piasecznice) w czasie hamowania i ruszania, sprzężone z urządzeniem przeciwpoślizgowym. Należy zamontować je parami min. przed pierwszą osią każdego wózka napędowego w kierunku jazdy. Każde urządzenie musi działać samowystarczalnie i niezależnie. Wydatek pojedynczej piasecznicy powinien dać się regulować (w zakresie $\pm 0,4$ kg/min.)
Ilość sypanego piasku pod każde z kół powinna być zbliżona (różnica w ilości piasku sypanego pod poszczególne koła tej samej osi, nie powinna przekraczać 20%)
Należy przewidzieć napełnianie pojemników piaskiem od zewnętrznej strony ścian bocznych poprzez specjalne gniazda przeznaczone do włożenia końcówek węży dystrybutorów piasku, zgodne z typem stosowanym w innych tramwajach eksploatowanych przez Zamawiającego (średnica otworu 50 mm). Piasecznice muszą być odpowiednio szczelne tak, aby podczas ich napełniania, przy wykorzystaniu gniazd zewnętrznych, pył i ziarna piasku nie przenikały do wnętrza przedziału pasażerskiego. Należy przewidzieć również możliwość awaryjnego opróżniania zbiorników np. podczas oczyszczania układu. Poziom piasku w zbiornikach piasecznic musi być wyraźnie widoczny np. przez wziernik obejmujący polem widzenia min. 3/4 zakresu napełnienia zbiornika (wziernik musi być bezpośrednio widoczny z wnętrza pojazdu). Zbiorniki piasku muszą mieć pojemność nie mniejszą niż 20 litrów każdy. Układ piaskowania musi być tak zbudowany, aby nie następowało zaleganie piasku w przewodach wysypowych (zaleca się zastosowanie piasecznic z automatycznym przedmuchiwaniem przewodów wysypowych, po każdym zadziałaniu piasecznicy).

Węże i rury doprowadzające piasek należy tak ulokować, aby w każdych warunkach umożliwiały właściwe rozprowadzanie piasku. Rury piasecznicy powinny być wykonane z trwałego, nierdzewnego materiału. Ukształtowanie i średnica rur musi wykluczać możliwość ich zatkania. Niedopuszczalne są skokowe redukcje przekroju rur. Zbiorniki na piasek powinny być wyposażone w system jego osuszania, - ogrzewanie musi załączać się automatycznie przy określonej temperaturze, której wartość musi być programowalna i możliwa do ustawienia przez przeszkolony personel zajezdni. Konstrukcja zbiornika musi uniemożliwiać przedostawanie się ciał obcych do jego wnętrza, jeżeli jest zamknięty. Sposób dostępu do piasecznic (zamykania zbiorników na piasek) należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji. Umieszczenie kompresora musi eliminować możliwość przedostawania się do niego zanieczyszczeń i wody. Rury piasecznicy muszą być odporne na zalanie wodą i uderzenia pochodzące od drobnych przeszkód, jakie mogą znaleźć się na szynach np. niewielkie bryłki lodu, gałęzie itp. Rury piasecznic należy umocować w sposób umożliwiający łatwy ich demontaż (odwracanie wózków) - przy obróbce kół na tokarce podtorowej muszą się dać łatwo zluźnić i odchylić (o ile to konieczne). Ponadto musi istnieć możliwość regulowania położenia i wysokości wylotów piasecznic względem szyn oraz kół jezdnych. Piasecznice powinny uruchamiać się samoczynnie podczas poślizgu oraz nagłego hamowania. Jednocześnie musi istnieć możliwość uruchomienia ich przez motorniczego przy pomocy przycisku.

Urządzenia dozujące piasek powinny, eliminować możliwość sypania piasku na szyny pod wpływem wstrząsów i drgań (w czasie, kiedy piasecznica jest wyłączona). Wykonawca musi zamieścić w DTR procedurę udrażniania rur piasecznicy w przypadku ich zatkania na skutek zawilgocenia lub zbrylenia piasku. Piasecznice muszą być przystosowane do piasku spełniającego wymagania techniczne podane w pkt. 2 normy DB-BN 918 224. Zastosowanie piasku o innych niż wymagane parametrach, może skutkować niewłaściwym działaniem piasecznic lub ich unieruchomieniem, ale nie może spowodować uszkodzenia kompresora lub innego elementu systemu (nie dotyczy filtrów). Konstrukcja piasecznic nie może prowadzić do zapychania piaskiem przewodów oraz dysz, którymi podawane jest powietrze przy ujściu ze zbiornika piasku.

- 10) Wymaga się aby poziom zużycia obręczy koła na średnicy wynosił max. 80 mm.
- 11) Obręcze kół muszą być wykonane w profilu PST ze stali o twardości max 280 HB wg normy PN-K-92016.
- 12) Wymagane jest, aby nominalna zewnętrzna średnica koła napędowego była nie mniejsza niż 600 mm w stanie nowym i nie była mniejsza niż 520 mm przy maksymalnie zużytej obręczy. Wagon musi być dostosowany do przeprowadzania reprofilacji kół na tokarce podtorowej posiadanej przez Zamawiającego typu: TUP650 firmy Koltech, znajdującej się w zajezdni MPK Olsztyn.
- 13) Przystosowanie tokarek podtorowych w w/w zakresie musi zostać zrealizowane przed rozpoczęciem odbioru technicznego przez Zamawiającego, pierwszego zgłoszonego do odbioru tramwaju. W przypadku nie dostosowania tokarek w określonym terminie, Zamawiający ma prawo do nie przystąpienia do odbiorów technicznych tramwajów, z winy Wykonawcy.
- 14) Koła muszą posiadać trwałe i skuteczne osłony przeciwbłotne.

- 15) Połączenia pudła z wózkami muszą być tak rozwiązane, aby przy ich rozłączaniu nie było konieczności wchodzenia pomiędzy częściowo uniesione pudło i wózek.
- 16) Wyklucza się aby w ramach wymiany/zamiany wózków na pojeździe i pomiędzy pojazdami istniała konieczność demontażu dodatkowych elementów, nie będących integralną częścią wózka.
- 17) Tramwaj powinien emitować hałas o możliwie najniższym poziomie, w szczególności podczas przejazdu przez łuki.
- 18) Silniki trakcyjne i przekładnie muszą być mocowane całkowicie do ram wózków napędowych.
- 19) Nacisk na oś maks. 100kN/oś.
- 20) Stosowanie hydraulicznych automatycznych układów stabilizacji toru jazdy oraz kompensacji zużycia kół jezdnych jest rozwiązaniem niepożądanym przez Zamawiającego i wymaga indywidualnej akceptacji przez Zamawiającego.

14. Odbierak prądu

- 1) W tramwajach dopuszcza się zastosowanie dwóch odbieraków prądu, umieszczonych nad skrajnymi wózkami.
- 2) Konstrukcja odbieraka prądu i jego umiejscowienie w tramwaju muszą zapewniać prawidłową współpracę z siecią zasilającą.
- 3) Odbieraki prądu muszą być wyposażone w napęd elektryczny, musi jednak istnieć możliwość ich awaryjnego, ręcznego opuszczenia i podnoszenia przy pomocy mechanizmu awaryjnego (korba). Układ elektryczny odbieraków musi przekazywać do systemu sterowania tramwaju sygnały potwierdzające jego bieżącą pozycję (podniesiony, opuszczony).
- 4) Układ sterowania pantografu powinien zapewnić, przed wykonaniem polecenia jego opuszczenia, wcześniejsze automatyczne wyłączenie pracujących urządzeń zasilanych z sieci trakcyjnej (przetwornica, ogrzewanie, wentylacja itp.). Polecenie opuszczenia odbieraka prądu musi być wykonane w ciągu maksymalnie 5 s, niezależnie od potwierdzenia zrealizowania przez inne podsystemy procedury automatycznego wyłączenia urządzeń zasilanych z sieci trakcyjnej.
- 5) Ślizgi odbieraka nie mogą bocznikować przerwy na sieciowym izolatorze sekcyjnym, w przypadku izolatorów sekcyjnych dzielnicowych, czyli rozdzielających obszary zasilania sąsiednich podstacji (należy określić odstęp listew ślizgowych odbieraka prądu, gdyż na podstawie tego określa się przerwę izolacyjną izolatora sekcyjnego)
- 6) Sposób montażu listew ślizgowych musi być zgodny z obecnie stosowanymi przez operatora
- 7) Współpraca ślizgów odbieraka z siecią zasilającą powinna być monitorowana kamerami wchodzącymi w skład pokładowego systemu zarządzania opisanego w Rozdziale IV.
- 8) Materiały grafitowe i pochodne (w tym szczotki, ślizgi odbieraka prądu itp. – przebieg gwarantowany nie mniej niż 80 000 km).
- 9) Zamawiający wymaga, aby tramwaj uzyskał homologację umożliwiającą zamienne stosowanie w nim odbieraków prądu min. 2 różnych producentów przy założeniu, że interface montażowy odbieraka pozostaje dla obu typów jednakowy i zgodny oraz, że

interface montażowy listew ślizgowych będzie zgodny z rozwiązaniem obecnie stosowanym u Zamawiającego.

15. Koszty eksploatacji

- 1) Zastosowane materiały eksploatacyjne w zakresie olejów i smarów muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne oraz posiadać przynajmniej po 1, wskazanym przez Wykonawcę zamienniku
- 2) Dostawca przekaze listę rekomendowanych dostawców podzespołów, części i materiałów eksploatacyjnych oraz dane teleadresowe producentów i dystrybutorów, z wyłączeniem Wykonawcy.
- 3) Zamawiający wymaga zastosowania części podlegających zużyciu eksploatacyjnemu o minimalnych wymaganiach co do trwałości:
 - Okładziny hamulcowe, przebieg nie mniejszy niż 400 tys. km
 - Materiały grafitowe i pochodne (w tym szczotki, ślizgi odbieraka prądu przebieg nie mniejszy niż 80 tys. km
 - Obręcze i elementy kół jezdnych, przebieg nie mniejszy niż 200 tys. km
 - Elementy oświetlenia LED

16. Sprzęg

- 1) Sprzęg musi być składany, tak aby podczas normalnej eksploatacji nie wystawał poza obrys pudła wagonu i nie stanowił zagrożenia.
- 2) Sprzęg ma być tak skonstruowany, aby jego odblokowanie i użycie było możliwe do wykonania przez jedną osobę.
- 3) Należy zastosować osłony sprzęgu łatwo demontowalne (preferowany demontaż przy użyciu klucza stosowanego przez Operatora). Maksymalny czas potrzebny do zdemontowania osłony sprzęgu przez 1 osobę nie może przekraczać 2 minut.

17. Sterowanie zwrotnic

Zamawiający wymaga, żeby wagon był przystosowany i wyposażony w nadajnik (dwukierunkowa łączność) do sterowania zwrotnicami torowymi przy wykorzystaniu systemu sterowania drogą radiową krótkiego zasięgu.

System sterowania zwrotnic musi współpracować z systemem sterowania zwrotnicami wykonanym w istniejącej sieci tramwajowej na terenie Miasta Olsztyna (systemy: ELEKTROLINE, VETRA posiadane przez Zamawiającego).

18. Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu

- 1) Tramwaj musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia /pchania wagonu uszkodzonego przez sprawny na torze o nachyleniu 6% na odległości co najmniej 1000 m, bez pasażerów. Pokładowy system sterowania i łączności winien zapewniać w ww. sytuacji bezpieczeństwo ruchu.
- 2) Konstrukcja tramwaju musi umożliwiać wstawienie wykolejonego tramwaju na tor w torowisku wydzielonym, zabudowanym w jezdni, zlokalizowanym w wykopie (dwa tory i trakcja zasilająca), na planowanej estakadzie ulic Krasickiego - Synów Pułku

(podniesienie środkowego członu). Rozwiązanie musi pozwalać na wykorzystywanie w ratownictwie technicznym dźwigów, przenośnych podnośników i urządzeń do wstawiania na tor.

- 3) Przewidziane punkty podnoszenia, powinny być widocznie oznakowane i łatwo dostępne.
- 4) Prace związane z podnoszeniem serwisowym i awaryjnym tramwaju wykonywane są za pomocą tych samych punktów podnoszenia.
- 5) Tramwaj powinien być przystosowany do podnoszenia w warunkach zajezdniowych bez rozłączania członów oraz z rozłączaniem członów (podnoszenie każdego członu oddzielnie). Konstrukcja połączeń między członowych okablowania elektrycznego i hydrauliki powinna umożliwiać ich szybkie i łatwe rozłączenie (szybkozłącza).
- 6) Tramwaj w rejonie czołownic (tył i przód) oraz przegubów, musi być wyposażony w elementy pozwalające na zaczepienie bezpośrednio lub pośrednio haka/trawersy dźwigu, w celu szybkiego wkolejenia pierwszego/ostatniego wózka tramwaju.
- 7) Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia procedury wkolejenia pojazdu w różnych sytuacjach drogowych ze szczególnym uwzględnieniem wymaganego sprzętu w tym między innymi z uwzględnieniem trawersy do podnoszenia.
- 8) Wykonawca tramwajów zobowiązany jest do dostarczenia specjalistycznych narzędzi i oprzyrządowania służącego do w/w celu, dostawa w ilości wynikającej z procedury wkolejania.
- 9) Dopuszczalna wysokość podniesienia każdego z członów musi umożliwiać wtoczenie złożonego wózka holowniczego pod każdą z osi (Nie dopuszcza się montażu wózka holowniczego pod tramwajem);
- 10) Wagon musi być tak skonstruowany, aby możliwe było łatwe wstawianie wykolejonego wagonu na tor w torowisku (podnoszenie przodu i tyłu wagonu przy pomocy żurawia na podwoziu pojazdu drogowo-szynowego).
- 11) Konstrukcja musi zapewniać bezpieczne podnoszenie całego wagonu, bądź poszczególnych jego części z wózkami lub bez wózków
- 12) Wymagane jest przystosowanie wagonu do podnoszenia poszczególnych pudeł w tym części środkowych za pomocą pojedynczego żurawia z trawersą i użyciem specjalistycznego zawiesia.
- 13) Nadwozie tramwaju musi być tak skonstruowane, aby obciążenia pojawiające się w czasie wkolejania nie powodowały żadnych trwałych odkształceń i uszkodzeń.
- 14) Tramwaj musi być przystosowany do podnoszenia serwisowego za pomocą podnośników kolumnowych, posiadanych przez Operatora, wraz z niezbędnymi adapterami umożliwiającymi pełny zakres pracy.

19. Konstrukcja mechaniczna

1. Tramwaj musi być tak zaprojektowany i wykonany, aby w przypadku poważnych zderzeń pojawiły się deformacje, które będą absorbowały energię zderzenia (strefy kontrolowanego zgniotu).
2. Na wypadek kolizji, konstrukcja tramwaju musi zapewnić maksymalne bezpieczeństwo dla motorniczego i pasażerów oraz ograniczać skutki kolizji.
3. Wagon musi być wyposażony w zgarniacze czołowe zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami w tym zakresie.

4. Mając na uwadze wymagany okres użytkowania pojazdów, należy położyć szczególny nacisk na opanowanie korozji w jej wszystkich różnorodnych formach (korozja szczelinowa, stykowa, naprężeniowa). Wagon powinien być tak skonstruowany, aby także w razie wystąpienia korozji osiągnąć możliwie długi i równy czas użyteczności wszystkich dotkniętych nią elementów. Przy opracowywaniu konstrukcji należy ze względu na niebezpieczeństwo korozji unikać rozwarstwień materiału i pustych przestrzeni, w których może gromadzić się para wodna. W każdym przypadku należy zadbać o należyte zabezpieczenie antykorozyjne.
5. Wszystkie części muszą być wykonane z materiałów przyjaznych dla środowiska, zdalnych do utylizacji lub ponownego przetworzenia.
6. Konstrukcja elementów tramwaju oraz dobór stosowanych materiałów muszą zapewniać możliwość jak najmniejszego nakładu pracy przy konserwacji pojazdu.
7. Szkielet pudła wagonu musi być wykonany, jako konstrukcja spawana, ze stali konstrukcyjnej trudnordzewiejącej. W miejscach, w których ze względów konstrukcyjnych nie jest możliwe zastosowanie w/w gatunku stali, Zamawiający dopuszcza możliwość wykonania fragmentów konstrukcji ze stali innego gatunku. W dokumentacji technicznej należy wyszczególnić miejsca, w których zastosowano stal innego gatunku niż preferowany przez Zamawiającego.
8. Należy szczegółowo scharakteryzować jakość i rodzaj zastosowanego materiału szkieletu pudła wraz z podaniem numeru normy.
9. Przestrzenie pomiędzy poszyciem zewnętrznym i wyłożeniami wewnętrznymi należy wypełnić niehigroskopijnymi materiałami wygłuszającymi i termoizolacyjnymi. Należy tak dobrać materiał izolacyjny, aby nie przekroczyć dopuszczalnego poziomu hałasu w przedziale dla pasażerów i umożliwić usuwanie szkód powypadkowych metodą spawania i cięcia.
10. W związku z użytkowaniem pojazdu na drogach publicznych, jego dolne partie są szczególnie narażone na zderzenia z innymi uczestnikami ruchu i z tego powodu powinny być wykonane w sposób ułatwiający przyszłe naprawy (części łatwo demontowalne)
11. Podwozie wagonu jest w szczególnym stopniu narażone na negatywne oddziaływanie wody rozpryskowej zawierającej szkodliwe substancje. Z tego powodu jego konstrukcja powinna być należycie zabezpieczona przed korozją. Należy szczegółowo scharakteryzować rodzaj wykorzystanego środka zabezpieczającego.
12. Jeżeli elementy i zespoły będą połączone śrubami, należy zwrócić uwagę, aby śruby te były odporne na korozję, łatwo dostępne i odpowiednio zabezpieczone przed luzowaniem się.
13. Wszystkie połączenia śrubowe zastosowane na zewnątrz pojazdu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed korozją (w szczególności odsłonięte końcówki śrub należy zabezpieczyć środkiem antykorozyjnym).
14. Poszczególne człony wagonu należy połączyć przegubami i harmoniami. Połączenia obrotowe i wychylne powinny być tak skonstruowane, aby ich ruch nie powodował żadnych hałasów (np. pisk, trzeszczenie). Przykrycie przegubu należy wykonać w taki sposób, aby ułatwić dostęp do dolnego, wewnętrznego obszaru przegubu (pokrywa inspekcyjna). Harmonia w przejściu musi być tak osłonięta, aby zapobiec przytrzaśnięciu pasażerów podczas pokonywania zakrętów. Połączenia między harmoniami i poszczególnymi członami wagonu należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przedostawanie się kurzu, wody, deszczu i śniegu.
15. Na końcach pojazdu powinny znajdować się urządzenia buforowe wykonane z elastycznego materiału – zderzaki.

Wysokości krawędzi górnej/dolnej buforów zderzaków występujących w innych obecnie eksploatowanych przez Zamawiającego tramwajach (pomierzone z natury od pgs, dla nominalnej średnicy obręczy są następujące: 690/520mm
Wysokość zamontowania i konstrukcja urządzeń buforowych - zderzaków, musi zapewniać prawidłową współpracę z urządzeniami zainstalowanymi w pozostałych typach tramwajów eksploatowanych u Zamawiającego.

20. Układ elektryczny

- 1) W przypadku zastosowania dwóch przetwornic koniecznym jest, aby w razie niesprawności jednej z nich, druga przetwornica zapewniała zasilanie układu sterowania dla całego wagonu oraz ładowanie baterii swojego obwodu.
- 2) Wagon musi być wyposażony w bezobsługowe baterie akumulatorów.
- 3) Baterie akumulatorów muszą mieć pojemność wystarczającą do zasilania obwodów sterowania i pomocniczych (oświetlenie awaryjne), w stopniu umożliwiającym dokonanie bezpiecznego awaryjnego zjazdu w czasie 60 min
- 4) Baterie akumulatorów muszą mieć taką pojemność, aby możliwe było przejechanie co najmniej 200 m przy rozruchu pojazdu od 0 -2 km/h bez zasilania zewnętrznego.
- 5) Zamontowane w tramwaju muszą być, przystosowane do ładowania przez prostowniki zewnętrzne poprzez łatwo dostępne gniazda z poziomu PGS. Dostawca dostarczy adresowane urządzenie
- 6) Wymagana jest sygnalizacja stanu naładowania baterii akumulatorów.
- 7) Tramwaj musi być wyposażony w umieszczony w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi, wyłącznik umożliwiający odłączenie baterii akumulatorów od instalacji elektrycznej bez użycia narzędzi.
- 8) Instalacja elektryczna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym wskutek tarcia o inne elementy wagonu oraz torowiska, a także przed wpływem warunków atmosferycznych i środowiskowych.
- 9) Instalacja elektryczna wysokiego napięcia musi być wyposażona w wyłącznik nadmiarowy, wyłączający urządzenia obwodu głównego spod napięcia trakcyjnego w stanie zwarcia lub przeciążenia.
- 10) Układ elektryczny tramwaju musi być tak zaprojektowany, aby jego praca nie wywoływała zakłóceń w pokładowych i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych.
- 11) Instalacja elektryczna musi posiadać obwody głośnikowe i antenowe oraz zasilania z filtrami i zabezpieczeniami dla łączności bezprzewodowej i wzmocnienia sygnału wizyjnego.
- 12) Wymagane jest, aby tramwaj był wyposażony w urządzenia do gromadzenia energii z rekuperacji, w tramwaju. Pojazd powinien być wyposażony w kondensatory z właściwym oprogramowaniem zarządzającym energią.
- 13) Komponenty układu elektrycznego muszą być tak rozmieszczone, aby minimalizować ilość i długość okablowania. Listwy zaciskowe powinny być rozmieszczone z zachowaniem jak największego stopnia dostępności.
- 14) Z poszczególnych szafek rozdzielczych należy rozprowadzić wystarczającą ilość przewodów rezerwowych do poszczególnych zacisków (np. w tylnej ścianie kabiny

motorniczego). Wszystkie przewody muszą być zaopatrzone w jednoznaczny, trwały system oznakowania.

- 15) Aparaturę elektryczną przeznaczoną do zabudowy na dachu należy zgrupować w zespoły lub jednostki funkcyjne i umieścić w możliwie zwartych i dobrze dostępnych przy przeglądach kontenerach. Należy zapewnić możliwość łatwej ich wymiany – kontenery muszą posiadać zaczepy umożliwiające ich podniesienie przy użyciu dźwigu lub suwnicy.

Należy zagwarantować szczelność na wypadek deszczu, wody przepływającej i stojącej oraz nawiewanego śniegu. Kontenery muszą mieć pewne i trwałe zamknięcia umożliwiające łatwe i częste otwieranie i zamykanie. Przyłącza zespołów elektrycznych, urządzeń lub obudów muszą być dobrze dostępne i wyposażone w połączenia wtyczkowe (nie dotyczy obwodów silnoprądowych).

- 16) Przewody instalacji elektrycznych powinny być ułożone w sposób ograniczający do minimum możliwość przeniesienia się napięcia z obwodów wysokiego napięcia do obwodów niskiego napięcia, także w przypadku uszkodzeń izolacji roboczej przewodów, zwarc i przeciążeń. Przewody sterowania 24 V, przewody prądu stałego 600 V, przewody prądu przemiennego i przewody informacyjne należy ułożyć w oddzielnych rurach.

- 17) Obwody sterowania i pomocnicze niskiego napięcia tramwaju, muszą być przystosowane do zasilania napięciem ładowania/rozładowania baterii składającej się z ogniw niklowo-kadmowych 24 V DC.

- 18) Tramwaj musi być wyposażony w dwie przetwornice statyczne napięcia pokładowego. Przetwornice muszą być wyposażone w wyjścia podstawowe prądu stałego służące do ładowania baterii akumulatorów, zasilania obwodów sterowania i pomocniczych tramwaju oraz w wyjścia prądu przemiennego do zasilania silników układów pomocniczych, takich jak wentylatory przekształtników, silników trakcyjnych itp.,. Przy projektowaniu układów pomocniczych, należy dążyć do tego, by w maksymalnym możliwym stopniu rezygnować ze stosowania silników komutatorowych, na rzecz silników prądu przemiennego (1 lub 3 fazowych) lub silników bezszczotkowych prądu stałego.

Układ sterowania musi posiadać funkcję wyłączenia lub ograniczenia prędkości obrotowej wentylatorów chłodzących przekształtniki, po 20 minutach postoju lub po obniżeniu się temperatury chłodzonych urządzeń poniżej zadanego poziomu.

- 19) Przetwornica statyczna musi zapewnić baterii akumulatorów właściwe warunki pracy, realizować funkcję kompensacji temperaturowej napięcia ładowania oraz odpowiednio do typu i ilości zastosowanych ogniw, ograniczać odpowiednio prąd i napięcie ładowania.

Musi istnieć możliwość ustawienia napięcia ładowania przez serwis zajezdni. Napięcie wyjściowe przetwornicy (ładowania baterii), musi być stabilizowane z dokładnością nie mniejszą niż $\pm 0,2$ V.

Sumaryczna moc wyjściowa przetwornicy (na pojeździe) dla wyjść prądu stałego 24 V, musi uwzględniać rezerwę 1 kW na potrzeby Zamawiającego.

- 20) Instalacja elektryczna powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym wskutek tarcia o inne elementy wagonu, a także przed korozją. Miejsca podlegające częstej kontroli powinny być łatwo dostępne.
- 21) Aparatura sterownicza musi być zamontowana na łatwo wymienialnych panelach, w celu umożliwienia szybkiego przywrócenia pełnej sprawności technicznej wagonu, w przypadku awarii.
- 22) Układ elektryczny musi być odporny na pojawiające się w sieci napięcie rekuperacji o wartości określonej w normie.
- 23) Tramwaj musi być wyposażony w zewnętrzne gniazdo służące do zasilania jego systemów pokładowych oraz ładowania baterii akumulatorów (z kontrolą prądu ładowania, w przypadku gdy napięcie sieci trakcyjnej jest odłączone).
- 24) Wykonawca musi dostarczyć:
 - a. System do odczytu i analizy pamięci nieulotnej w j. polskim
 - b. Narzędzia do diagnozowania elektrycznych urządzeń wagonowych

21. Układ sterowania, pomiarów i diagnostyki pokładowej.

- 1) Układ sterowania musi być tak wykonany, aby podstawowe funkcje tramwaju były zachowane także w przypadku awarii elektronicznego systemu sterowania opartego na magistralach CAN lub/i nastawnika jazdy i hamowania - musi działać m.in. oświetlenie zewnętrzne, hamulec awaryjny, hamulce mechaniczne (postojowe), funkcje jazdy awaryjnej (przy ograniczonych osiągach).
- 2) Układ sterowania musi umożliwiać sterowanie urządzeniami napędowymi i pomocniczymi tylko z "aktywnej" - obsadzonej kabiny motorniczego. Aktywacja sterowania w jednej z kabin musi automatycznie dezaktywować możliwość sterowania z drugiej kabiny. Podczas zamiany obsadzenia kabin (np. na przystanku końcowym) musi być zapewnione nieprzerwane działanie urządzeń pomocniczych takich jak przetwornica statyczna, oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne, system monitoringu, system rejestracji zdarzeń.
Podczas zamiany obsadzenia kabin nie może dochodzić do chwilowego załączania się alarmów i dzwonek zewnętrznych.
- 3) Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi muszą pozwalać na przeprowadzenie pełnej diagnostyki własnej wagonu. Zabudowany w wagonie system diagnozowania stanów sprawności/niesprawności, winien obejmować wszystkie urządzenia zastosowane w wagonie. Informacje te muszą być zarejestrowane w rejestratorze w jego pamięci nieulotnej i pozwolić na odczyt danych w dowolnym momencie. Dostęp do informacji musi być zapewniony z poziomu komputera podłączanego bezpośrednio do złącza diagnostycznego w wagonie.
- 4) Tramwaj należy wyposażyć w system diagnostyki pełniący rolę:
 - a. diagnostyki pokładowej, przeznaczonej dla motorniczego, wykrywającej i informującej za pośrednictwem zabudowanego monitora pulpitu o zakłóceniach w pracy tramwaju, oraz instruującej o właściwym postępowaniu w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego. Diagnostyka ta musi jednoznacznie stwierdzać sprawność tramwaju i gotowość do eksploatacji z pasażerami,

- b. diagnostyki obsługowej, przeznaczonej dla serwisu technicznego tramwaju. Diagnostyka obsługowa musi lokalizować urządzenie, które uległo uszkodzeniu lub powoduje zakłócenia w pracy tramwaju. Diagnostyka obsługowa musi rejestrować podstawowe parametry pracy tramwaju w chwili występowania zakłóceń w pracy lub uszkodzenia i przechowywać je w pamięci tak, aby umożliwić analizę i wykrycie przyczyn powstania uszkodzenia. W systemie diagnostyki tramwaju dopuszcza się wykorzystanie dla części urządzeń, takich jak np.: przetwornice statyczne, falowniki zasilania silników napędowych, sterowanie drzwi, hamulce tarczowe itp., wyodrębnionych z układu diagnostycznego tramwaju oddzielnych systemów diagnostycznych, które współpracują z diagnostyką obsługową tramwaju i rozszerzają zakres jej funkcji kontrolnych do wymaganego. Dostęp do gniazd diagnostycznych wszystkich podzespołów objętych diagnostyką musi być możliwy z wnętrza tramwaju,
- 5) System diagnostyki pokładowej musi realizować następujące funkcje:
- rejestrować w pliku logu ostrzeżenia oraz informacje o usterkach w działaniu systemu sterowania i poszczególnych podsystemów tramwaju, z jednoczesnym przesyłaniem informacji o błędach na serwer Operatora. Dostawca tramwajów, dostarczy serwer, dokumentację oraz udzieli licencji bez ograniczeń czasowych i ilości obsługiwanych pojazdów, do dedykowanej aplikacji.
 - wizualizować w czasie rzeczywistym stan wejść i wyjść poszczególnych urządzeń sieci CAN,
 - zapewniać możliwość przepisania na komputer PC logów rejestru błędów i ew. innych danych (np bilans energii),
 - mieć możliwość uruchamiania w celach testowych i na potrzeby prób hamowania (m. in. wymaganych przepisami) konfiguracji hamulców i generowania do pliku logu raportów z prób hamowania w postaci zestawu danych zawierających:
 - = prędkość początkową (format ##.# km/h)
 - = prędkość końcową (format ##.# km/h)
 - = opóźnienie średnie obliczone wg wzoru ($a=V_0^2/2S$) (format #.## m/s²)
 - = drogę hamowania (format ##.# m)
 - = informację o rodzaju próby hamulców (np. "hamowanie robocze")
- Zamawiający wymaga, aby obliczenia wartości opóźnień wykonywane były w rejestratorze zdarzeń na podstawie najdokładniejszych dostępnych danych, a do komputera diagnostycznego przekazywane były tylko dane niezbędne do zbudowania raportów z prób hamowania.
- W przypadku zapelnienia pamięci informacje najstarsze powinny być zastępowane najnowszymi.
- Restart systemu sterowania tramwaju nie może powodować utraty jakichkolwiek informacji zapisanych w systemie diagnostycznym.
- Zapisane w systemie diagnostyki informacje powinny być dostępne przez okres min. 1 miesiąca.
- 6) System powinien wymagać od motorniczego pokwitowania przyjęcia wszystkich istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa informacji.

Nie pokwitowanie przyjęcia informacji musi skutkować brakiem możliwości dalszej jazdy.

Szczegóły rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji

- 7) System diagnostyczny musi przypisywać usterki do określonych grup wg następującej klasyfikacji:

- do grupy A – zaliczone będą usterki, w przypadku, których pojazd musi natychmiast być wyłączony z ruchu i odholowany do zajezdni

- do grupy B – usterki, w przypadku, których możliwa jest, w ograniczonych warunkach, kontynuacja jazdy do miejsca bezpiecznego opuszczenia pojazdu przez pasażerów, a następnie powrotu na zajezdnię

- do grupy C – usterki, w przypadku, których można kontynuować jazdę z pasażerami, a usterka powinna być usunięta po zakończeniu dziennej eksploatacji przez serwis.

Informacja ta wraz z danymi określającymi lokalizację uszkodzonego układu powinna zostać zapisana w rejestrze błędów pojazdu. Wszelkie usterki wpływające na skuteczność działania układów hamulcowych powinny być wykrywane przez układ diagnostyczny, zgłaszane motorniczemu i rejestrowane w pliku logu.

Szczegóły rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym.

Lista usterek będzie również uwzględniać awarie, których system diagnostyczny nie jest w stanie wykryć (np. awarie mechaniczne), które mają wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji tramwaju na linii.

- 8) System diagnostyki musi obejmować, mogące wpływać na blokowanie przez tramwaj trasy lub konieczność zjazdu technicznego, podstawowe podzespoły obwodu głównego i podstawowe podzespoły obwodów pomocniczych oraz zapewnić natychmiastowe wykrycie zakłóceń w ich pracy i uszkodzeń. System diagnostyki musi bezzwłocznie informować o stanach awaryjnych stanowiska nadzoru technicznego za pomocą poczty e-mail.

- 9) System informatyczny i pomiarowy tramwajów musi być tak skonfigurowany, aby istniała możliwość pomiaru, odczytu zużycia energii oraz generowania raportów bilansu energii (z możliwością eksportu do plików tekstowych).

- 10) Informacje diagnostyczne muszą być dostępne dla służb pogotowia technicznego, na jednym z terminali LCD, w kabinie motorniczego. Restart systemu sterowania tramwaju nie może powodować utraty jakichkolwiek informacji zapisanych w systemie diagnostycznym.

- 11) System diagnostyczny powinien rozróżniać informacje przeznaczone dla motorniczego od informacji dla personelu obsługowego (serwisu zajezdniowego).

Zakres i sposób prezentacji informacji powinien być uzależniony od uprawnień/statusu prowadzącego tramwaj (motorniczy/serwis).

- 12) Aby zapobiec rozpraszaniu prowadzącego pojazd, błędy kategorii C, które nie wymagają natychmiastowej reakcji, powinny być sygnalizowane dopiero przy najbliższym postoju.

- 13) Informacje diagnostyczne muszą być zapamiętywane, a ich odczytywanie powinno być możliwe za pomocą dostarczonego licencjonowanego oprogramowania (musi istnieć możliwość podłączenia komputera przenośnego lub nośnika danych do systemu

diagnostycznego tramwaju). Szczegóły rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania. Motorniczy nie może posiadać dostępu do miejsca podłączenia systemu diagnostycznego.

- 14) Powinna istnieć możliwość wygenerowania raportów statystycznych, z danymi diagnostycznymi, rejestrowanymi przez pojazd z ostatnich 36 miesięcy.
- 15) Wymaga się, aby w odniesieniu do ważniejszych urządzeń takich jak: sterownik napędu, sterowniki drzwi, sterowniki hamulców, urządzenia systemu , rejestratora zdarzeń, ITS itp., w których możliwa jest wymiana oprogramowania, istniała możliwość sprawdzenia aktualnie zainstalowanej wersji firmware. Zaleca się, aby w odniesieniu do urządzeń wyposażonych w wyświetlacz, informacja ta była wyświetlana na tym wyświetlaczu podczas uruchamiania urządzenia.
- 16) W oprogramowaniu i dokumentacji technicznej diagnostyki pokładowej wymagane jest stosowanie języka polskiego.
- 17) Wykonawca musi dostarczyć:
 - a. system do odczytu i analizy zarejestrowanych danych z pamięci nieulotnej w języku polskim
 - b. odpowiednie protokoły komunikacyjne,
 - c. narzędzia do diagnozowania urządzeń wagonowych,
 - d. listę urządzeń i modułów składowych, których uszkodzenie i sekwencje usunięcia usterki określał będzie system diagnostyczny.
- 18) Pojazd powinien posiadać niekasowalne liczniki
 - a. przebiegu całkowitego,
 - b. zużycia energii na cele trakcyjne
 - c. zużycia energii na cele poza-trakcyjne
 - d. zwrotu energii do sieci trakcyjnej
- 19) Raportowanie wyników diagnostyki (plik tekstowy) do druku za wybrany okres z możliwością filtrowania treści raportu w form .pdf

Rozmieszczenie oraz szczegóły funkcjonowania systemu diagnostycznego i zarządzania danymi zostaną uzgodnione między Stronami w trakcie realizacji umowy, bez dodatkowych kosztów.

22. Elektroniczny rejestrator zdarzeń

- 1) Tramwaj musi być wyposażony w elektroniczny rejestrator zdarzeń, współpracujący z panelem LCD umieszczonym w centralnej części pulpitu motorniczego.
- 2) Rejestrator musi zapisywać dane w pamięci wewnętrznej lub na zewnętrznym standardowym (łatwo dostępnym w handlu) nośniku pamięci USB lub CompactFlash. Jeżeli zapis danych odbywa się bezpośrednio na zewnętrzny nośnik pamięci, to musi istnieć możliwość jego zaplombowania.
Jeżeli rejestracja danych odbywa się w pamięci wewnętrznej rejestratora, to należy przewidzieć funkcjonalność pozwalającą przenieść na zewnętrzny nośnik (standardowa pamięć flash USB – tzw. pendrive), w zależności od potrzeb tylko wybraną ilość danych ustawianą na panelu motorniczego (np. ostatnie: dwie doby, tydzień, miesiąc lub

wszystkie dane). Pracownik serwisu musi mieć możliwość wyboru zakresu zgrywanych danych.

Rejestrator musi sygnalizować motorniczemu (np. na panelu LCD) ew. uszkodzenie lub niezdolność do rejestracji danych na nośniku pamięci lub w pamięci wewnętrznej. Informacja ta musi być przekazywana także do systemu diagnostyki pokładowej tramwaju.

Rejestrator musi posiadać dedykowaną antenę i odbiornik GPS i rejestrować bieżącą pozycję tramwaju w funkcji czasu z częstotliwością 5Hz.

Dokładność rejestracji:

Rejestracja wszystkich sygnałów musi odbywać się w jednym z następujących systemów:

a) w funkcji drogi ze stałym krokiem:

rejestracja, co min. 0,25 m dla zapisu „dróg krótkich” i 1 m dla „dróg długich” lub jeden zapis jazdy z krokiem nie większym niż 0,25 m.

b) w funkcji czasu (z częstotliwością min. 16 Hz)

c) w czasie postoju w funkcji zdarzeń lub czasu.

Rejestrator powinien rejestrować pojawiające się w układzie sterowania tramwaju sygnały CAN z opóźnieniem nie przekraczającym 100 ms.

Rejestracja prędkości tramwaju musi odbywać się z dokładnością ± 1 km/h.

Wejścia/wyjścia i podłączenie do układu sterowania tramwaju:

Rejestrator zdarzeń musi być wyposażony, co najmniej w następujące rodzaje wejść/wyjść sygnałowych:

- "przewodowe" - z możliwością odniesienia poszczególnych sygnałów do różnych potencjałów (min. 30 wejść).

- interfejsy magistrali CAN (w zależności od ilości magistrali CAN w pojeździe, w liczbie niezbędnej do rejestracji istotnych z punktu widzenia bezpieczeństwa i analizy zdarzeń sygnałów).

Należy zapewnić możliwość rejestracji min. 48 sygnałów CAN.

- wyjście impulsowe (otwarty kolektor), 3200 imp/km - rejestrator musi dostarczać komputerowi systemu informacyjnego (ITS), sygnał prostokątny odpowiadający przebytej drodze (3200 imp/km),

- interfejs IBIS (do synchronizacji daty i czasu pokładowego rejestratora, z systemem informacji pasażerskiej ITS),

- wyjście częstotliwościowe 1 imp/km,

- wyjście przekaźnikowe lub typu otwarty kolektor do sygnalizacji trybu pracy "próba hamowania",

- wyjście sygnału lub typu otwarty kolektor do sygnalizacji - sygnał "awaria rejestratora" (o ile przekazywanie tej informacji nie odbywa się w inny sposób).

Rejestrowane sygnały:

Rejestrator musi rejestrować następujące sygnały analogowe:

- prędkość jazdy z czujnika prędkości,

- prędkość jazdy z GPS,

- napięcie sieci trakcyjnej,
 - napięcie obwodów sterowania i pomocniczych niskiego napięcia,
- logiczne:
- stan aparatów sterowniczych, za pomocą, których motorniczy uruchamia jazdę i poszczególne rodzaje hamulców (nastawnik jazdy, przycisk hamowania ratunkowego, awaryjnego itp.),
 - użycie hamulca elektrodynamicznego,
 - użycie hamulców szynowych,
 - aktywne hamulce mechaniczne (tarczowe, szczękowe),
 - stan kierunkowskazów i świateł awaryjnych,
 - stan przycisku dzwonka,
 - stan drzwi wagonu (zamknięcie drzwi),
 - stan drzwi wagonu (otwarcie awaryjne),
 - stan drzwi wagonu ("uwolnienie").
 - stan przełącznika zwrotnic Konsola Track 200/ [SIT] Vetra (lewo, prawo),
 - sygnał poślizgu,
 - sygnał jazdy,
 - kierunek jazdy (do tyłu),
 - aktywną kabinę motorniczego

Z interface magistrali CAN:

- moment zadany,
- moment realizowany przez poszczególne falowniki,
- prądy falowników trakcyjnych,
- prąd obciążenia przetwornicy statycznej,
- sygnał awarii przetwornicy statycznej,
- prąd ładowania baterii,
- użycie hamulca bezpieczeństwa,
- jazda awaryjna,
- hamowanie nagłe,
- hamowanie ratunkowe,
- użycie piasecznic,
- sygnały awarii (wyłączenia) falowników,
- napięcia i prądy w obwodzie głównym i układach pomocniczych (prąd w obwodzie pantografu, prądy w obwodach falowników, itp),
- inne sygnały istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa i analizy przebiegu zdarzeń.

Rejestracja sygnałów "przewodowych" z poszczególnych układów hamowania musi odbywać się bezpośrednio, z pominięciem elementów komputera pokładowego (sygnały muszą być doprowadzone do wejść rejestratora bezpośrednio z urządzeń, których stan jest rejestrowany).

Na zapisie rejestratora musi być rejestrowany każdorazowo fakt jego załączenia/restartu (np. po utracie zasilania).

Rejestrator musi zapisywać także następujące dane pojawiające się na magistrali systemu ITS (IBIS, ethernet, lub RS-485):

- nr linii i kierunek,

- nr przystanku,

Rejestrator musi rejestrować także wszystkie komunikaty błędów, zapisywane przez system diagnostyczny pojazdu (z uwzględnieniem kategorii, kodu błędu, opisu, czasu aktywności błędu).

Ostateczną listę rejestrowanych sygnałów należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji. Sposób podłączenia rejestratora do układu sterowania tramwaju i wykaz rejestrowanych sygnałów należy również uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania produkcji.

Diagnostyka rejestratora:

Rejestrator musi mieć możliwość wyświetlenia w czasie rzeczywistym w celach diagnostycznych na panelu rejestratora i na panelu motorniczego stanu poszczególnych sygnałów wejściowych/wyjściowych oraz prezentować na bieżąco ich zmiany w czasie.

Oprogramowanie do analizy zapisu:

Oprogramowanie do analizy zapisu rejestratora musi umożliwiać, co najmniej wizualizację danych w formie graficznej i tabelarycznej (krok po kroku), z możliwością jednoczesnego tworzenia i pracy w obu formach, z danego przedziału czasu, wyszukiwanie zmian sygnałów i fragmentów zapisu wg czasu rejestracji, ukrywanie/uwidacznianie poszczególnych sygnałów, „zoomowanie” fragmentów zapisu, wizualizację pozycji GPS, w miejscu ustawienia kursora (w bezpłatnym serwisie mapowym), zapis wybranego zakresu czasowego zarejestrowanych danych do oddzielnego pliku w celu zarchiwowania tylko istotnych danych. Wykonawca udzieli bezterminowej i nieograniczonej liczbą stanowisk, licencji na oprogramowanie.

Próby hamowania:

Rejestrator musi mieć możliwość pomiaru w trybie "ad-hoc" parametrów hamowania tramwaju.

Włączenie trybu próby hamowania musi odbywać się przy pomocy odpowiedniego przycisku lub menu diagnostycznego zdalnie - na pulpicie motorniczego i lokalnie na panelu kontrolnym rejestratora. Przy uruchomionym trybie hamowania, maksymalna prędkość tramwaju musi być ograniczona do 30km/h

Podczas wykonywania próby hamowania - na panelu motorniczego musi być wyświetlana cyfrowo aktualna prędkość tramwaju w [km/h] z odświeżaniem ok. 2Hz.

Wynik/raport z próby hamowania musi zawierać, co najmniej następujące dane:

- data i godzina próby,
- nazwę - rodzaj hamowania (zgodną z obowiązującymi przepisami),
- prędkość początkową hamowania; ##.# [km/h],
- prędkość końcową hamowania; ##.# [km/h]
- koordynaty GPS miejsca rozpoczęcia hamowania.
- drogę hamowania; ##.# [m]
- opóźnienie hamowania wyliczone wg wzoru:
 $a = -(V_0^2)/2S$; wyświetlane w formacie ## [m/s²],

gdzie:

a- opóźnienie,

V_0 - prędkość początkowa hamowania,

S - droga hamowania.

- informacja, czy podczas hamowania zadziałał układ przeciw-poślizgowy,

- informacja, czy podczas hamowania wystąpiły błędy w układzie sterowania

- informacja, jakie hamulce zostały użyte.

Wyniki prób hamowania muszą być prezentowane (bezpośrednio po zakończeniu hamowania) na panelu LCD na pulpicie motorniczego i dopisywane w trybie tekstowym, do pliku pdf raportu (wraz z datą i godziną próby i współrzędnymi GPS miejsca rozpoczęcia hamowania).

Musi istnieć możliwość łatwego przeniesienia pliku raportu z prób hamowania na standardowy nośnik USB.

Rozmieszczenie oraz szczegóły funkcjonowania elektronicznego rejestratora zdarzeń i zarządzania danymi zostaną uzgodnione między Stronami po podpisaniu umowy.

23. System dostępu do wagonu i jego urządzeń

- 1) Wagon musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
- 2) Wymagane jest, aby Wykonawca podał zastosowany w wagonie system kontroli dostępu do urządzeń.
- 3) W stanie odłączenia baterii (brak napięcia) musi istnieć możliwość wprowadzenia mechanicznej blokady wszystkich drzwi dla pasażerów. Jeżeli blokada ta nie wynika z zasady działania zastosowanego układu napędowego drzwi, to blokowanie powinno być realizowane z wnętrza wagonu.
- 4) Należy przewidzieć następujące poziomy dostępu do wagonu i jego urządzeń:

Poziom dostępu	Grupa personelu	Zakres dostępu
1	Prowadzący pojazd	- dostęp do wnętrza przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego (należy umożliwić załączenie oświetlenia wnętrza wagonu) - dostęp do urządzeń pozwalających na uruchomienie wagonu i wykonanie podstawowych czynności, jak również przygotowanie do zjazdu awaryjnego
2	Personel sprzątający	- dostęp do wnętrza przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego (należy umożliwić załączenie oświetlenia wnętrza wagonu)
3	Pracownicy nadzoru i obsługi technicznej	- dostęp do wszystkich urządzeń wagonu

- 5) W przypadku zastosowania systemu opartego na kartach dostępowych, należy karty wykonać z materiału odpornego na zużycie (minimalny okres użytkowania: 5 lat). Karty te muszą być kompatybilne z obecnie stosowanymi przez Operatora.

IV. POKŁADOWY SYSTEM ZARZĄDZANIA

Wymaga się by w ramach zadania wyposażyć pojazdy transportu publicznego w urządzenia tworzące pokładowy system zarządzania. Poprzez pokładowy system zarządzania rozumie się sieć urządzeń zainstalowanych w pojeździe realizujących niżej wymienione funkcje. Wszystkie urządzenia wchodzące w skład pokładowego systemu zarządzania oparte muszą być o magistralę IBIS. Jednym z tych urządzeń ma być komputer pokładowy, który ma realizować funkcje w zakresie zarządzania na poziomie lokalnym (tj. pojazdu). Komputer pokładowy ma realizować funkcję synchronizowania urządzeń wchodzących w skład pokładowego systemu zarządzania z Systemem Zarządzania Transportem Publicznym (SZTP) oraz Systemem Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP). **Pokładowy system zarządzania musi być kompatybilny z systemem Organizatora transportu (Zarząd Dróg, Zieleni i Transportu w Olsztynie) – Municom Premium (System Zarządzania Transportem Publicznym).** Minimalny zestaw funkcji dla pokładowego systemu zarządzania:

1. Komputer pokładowy

1) Parametry techniczne:

- a. obsługa magistrali pojazdowej do podłączenia pokładowych urządzeń peryferyjnych przy wykorzystaniu otwartych protokołów komunikacyjnych;
- b. zapewnienie interfejsu Ethernet dla podłączenia w przyszłości ewentualnych urządzeń;
- c. zakres temperatur pracy: -30 do + 70 °C;
- d. wilgotność do 95%;
- e. procesor dostosowany do przemysłowych zastosowań;
- f. system operacyjny;
- g. pamięć RAM: min. 512 MB;
- h. pamięć Flash: min. 1 GB;
- i. zintegrowany przynajmniej 20 kanałowy moduł GPS;
- j. zintegrowany moduł GPRS/3G;
- k. zintegrowany moduł WiFi 802.11 a/n;
- l. 4 wejścia cyfrowe;
- m. 4 wyjścia cyfrowe;
- n. 4 wejścia impulsowe;
- o. wejścia i wyjścia audio umożliwiające podłączenie urządzeń zewnętrznych, takich jak radioodbiornik, mikrofon, itp.;
- p. porty komunikacyjne RS-232, RS-485, USB, IBIS i Ethernet, które umożliwiają rozszerzanie systemu o nowe funkcjonalności i urządzenia;
- q. napięcie zasilania: 24-36 V DC;
- r. maksymalny pobór mocy: 50W;

- s. podłączenie do hodometru i czujnika drzwi pojazdu;
- t. zintegrowany modem GSM/GPRS/UMTS, GPS, Wi-Fi oraz możliwość podłączenia radia krótkiego zasięgu (w celu realizacji priorytetu zielonego światła);
- u. podłączenie do przycisku alarmowego;
- v. podłączenie do zestawu głośnomówiącego motorniczego;
- w. wejścia dwustanowe pozwalające monitorować i rejestrować pracę różnych systemów na pojeździe (np. systemu klimatyzacji, obsługę przycisków „przystanek na żądanie” i przycisku alarmowego, itp.).

2) Funkcjonalność:

- a. kompatybilność z systemem Organizatora transportu (Municom Premium);
- b. zabezpieczenie pozostałych elementów systemu przed pojawieniem się ponadnormatywnych wartości napięcia zasilania lub silnych zakłóceń o dużych amplitudach w instalacji pojazdu;
- c. pomiar i rejestracja przejechanej przez pojazd drogi, wykrycie zdarzenia otwarcia i zamknięcia drzwi pojazdu oraz logiczną lub geograficzną identyfikację położenia pojazdu w oparciu o system GPS;
- d. pełni funkcję modułu pomiarowego i służy do pobierania informacji z cyfrowej magistrali CAN pojazdu;
- e. umożliwia komunikację komputera pokładowego poprzez sieć GSM lub lokalną łączność WiFi na zajezdni w celu wymiany danych między pojazdem a Centrum Zarządzania Transportem Publicznym zlokalizowanym w siedzibie Organizatora transportu w zakresie systemów nadzoru, sterowania komunikacją zbiorową i systemów pasażerskiej informacji przystankowej w czasie rzeczywistym. Dedykowane rozwiązanie umożliwia również realizację połączeń głosowych motorniczy-dyspozytor w ramach jednej karty SIM z buforowaniem danych cyfrowych na czas prowadzenia rozmowy;
- f. głosowe informowanie pasażerów o poszczególnych przystankach na trasie oraz wygłaszanie komunikatów specjalnych. Z poziomu centralnego powinno być dostarczone oprogramowanie pozwalające na parametryzację tej funkcji;
- g. umożliwia zdalne ładowanie i aktualizację bazy zapowiedzi za pomocą łącza WiFi;
- h. ma wysyłać informację o pozycji pojazdu (w postaci wskazań hodometru oraz korekty poprzez koordynaty GPS) w odstępie minimalnie 15 [s] poprzez moduł GPRS. Dodatkowo komputer musi wysyłać informację o dotarciu na przystanek oraz o jego opuszczeniu;
- i. sterowanie wyświetlaczami informacyjnymi skierowanymi do wnętrza pojazdu za pomocą standardowego interfejsu RS-485;
- j. sterowanie wyświetlaczami informacyjnymi skierowanymi na zewnątrz pojazdu;
- k. zarządzanie urządzeniami pokładowymi, jak kasowniki, tablice informacyjne wewnątrz i na zewnątrz pojazdów. Funkcja sterowania urządzeniami pokładowymi powinna być uruchomiona w ramach systemu wykorzystywanego przez organizatora; tj MUNICOM PREMIUM.

- l. prezentowanie multimedialnej informacji pasażerskiej na wyświetlaczach zamontowanych wewnątrz przestrzeni pasażerskiej;
- m. automatyczna kalkulacja odchyłki czasowej od rozkładu jazdy. W tym celu wymagane jest aby komputer pokładowy posiadał aktualny rozkład jazdy dla całej siatki połączeń;
- n. system automatycznej lokalizacji pojazdów musi bazować na logice urządzeń lokalnych, którymi są komputery pokładowe;
- o. komputery pokładowe stanowią narzędzie uwierzytelniające logujących się prowadzących pojazdy do systemu centralnego. Logowanie prowadzącego pojazd powinno być uproszczone do podania przez niego niezbędnych informacji w celu zalogowania się do systemu. Logowanie prowadzącego pojazd powinno być uwierzytelniane za pomocą takich danych jak: identyfikator prowadzącego pojazd w systemie, numer linii komunikacyjnej, numer brygady;
- p. przechowywanie informacji o położeniu punktów meldunkowych zlokalizowanych w sieci. W tych punktach komputer ma wysyłać drogą radiową meldunki do sterowników sygnalizacji świetlnej w celu realizacji pierwszeństwa przejazdu;
- q. przechowywanie danych o rozkładach jazdy na całej sieci objętej systemem. Dane mają być aktualizowane drogą bezprzewodową poprzez sieć WiFi zainstalowaną na zajezdni. Przesyłane informacje mają zostać zaszyfrowane przed wysłaniem;
- r. przechowywanie co najmniej dwóch baz danych o rozkładach jazdy - jednej aktualnej i jednej przyszłej, aktywnej od konkretnej daty;
- s. zapisywanie parametrów i zdarzeń podczas pracy oraz umożliwianie ich eksportu na zewnątrz w postaci plików;
- t. możliwość aktualizacji danych w komputerze pokładowym przy wyłączonym pojeździe, np. w zajezdni. W związku z tym komputer pokładowy musi być wyposażony w niezależne źródło zasilania, co umożliwi jego niezależną pracę przez co najmniej 30 min od wyłączenia pojazdu;
- u. posiadanie interfejsu umożliwiającego zmianę istotnych parametrów konfiguracji w sposób zdalny w trybie on-line (podczas pracy komputera), przy wykorzystaniu interfejsu radiowego GPRS;
- v. synchronizacja wewnętrznego zegara komputera musi odbywać się poprzez moduł GPS;
- w. komputer w momencie połączenia z systemem wymiany danych w zajezdni ma sprawdzić czy jest nowa baza lub oprogramowanie do załadowania. Jeśli tak, komputer musi pobrać odpowiednie dane z serwera i przygotować je do pracy (komputer pokładowy musi dokonać automatycznej aktualizacji niezbędnych danych). Niezależnie od tego, w momencie nawiązania komunikacji z serwerem wymiany danych w zajezdni, komputer musi skopiować wszystkie logi pracy pojazdu z dnia operacyjnego;
- x. komputer pokładowy, oprogramowanie i baza danych muszą być gotowe do obsługi standardu typu VDV300 lub wyższego dla wyświetlaczy wewnętrznych pojazdu, wskazujących numer linii i kierunek jazdy. Dotyczy to również

- możliwości zdalnego wyłączenia oraz włączenia kasowników i biletomatów zamontowanych wewnątrz pojazdu;
- y. wymaga się by do komputera pokładowego był podłączony przycisk alarmowy do zaalarmowania centrali zagrożenia ze strony osób trzecich takich jak napad na motorniczego, napad na pojazd. Przycisk ten ma być montowany poza terminalem prowadzącego pojazd, aczkolwiek w miejscu łatwo dostępnym ale niekoniecznie widocznym. Przycisk alarmowy w momencie użycia przez prowadzącego pojazd ma zaalarmować dyspozytorów Operatora i dyspozytorów Organizatora o bezpośrednim zagrożeniu życia lub bezpieczeństwa motorniczego lub pasażerów, jednocześnie uruchamiając przekaz czasu rzeczywistego z rejestratora kamer monitoringu wizyjnego zamontowanego w pojazdach na ekrany dyspozytora Operatora i dyspozytora Organizatora;
 - z. wspomaganie prowadzącego pojazd w nawiązywaniu połączeń głosowych z dyspozytorami;
 - aa. w sytuacjach awaryjnych lub wtedy gdy dyspozytor nie odbiera połączenia głosowego, komputer pokładowy musi posiadać w bazie danych listę najważniejszych telefonów awaryjnych (policja, straż pożarna, pogotowie) i umożliwiać wykonanie połączenia głosowego z wskazanym odbiorcą;
 - bb. wymaga się by wraz z komputerem był dostarczony dotykowy monitor LCD zwany dalej terminalem prowadzącego pojazd.
- 3) Należy dostarczyć oprogramowanie narzędziowe do obsługi komputera pokładowego, wprowadzania zmian programowych, odczytu i zmian parametrów oprogramowania niezbędnego dla realizacji zadań wymienionych w punkcie 2).
- 4) Należy dostarczyć oprogramowanie, dokumentacje techniczne, techniczno-ruchowe, rysunki i inne niezbędne do poprawnej obsługi komputera pokładowego.

2. Terminal prowadzącego pojazd

- 1) Parametry techniczne:
- a. graficzny dotykowy wyświetlacz LCD o rozdzielczości nie mniejszej niż 800x600 i przekątnej min. 10";
 - b. zakres temperatur pracy: -20 do +60 °C;
 - c. wilgotność do 95%;
 - d. co najmniej IP 54;
 - e. automatyczna regulacja jasności, Luminancja: 500cd/m²;
 - f. interfejs USB;
 - g. znamionowe napięcie zasilania: 24V Maksymalny pobór mocy: 20W;
 - h. możliwość podłączenia mikrofonu prowadzącego pojazd jako elementu systemu głośnomówiącego motorniczego;
 - i. nie dopuszcza się wyświetlacza LCD zintegrowanego z komputerem pokładowym.
- 2) Funkcjonalność:
- a. terminal prowadzącego pojazd pobiera z komputera pokładowego informacje co najmniej o aktualnej trasie przejazdu, prezentowaną jako lista następnych

przystanków. Wymaga się, aby na terminalu prowadzącego pojazd, komputer prezentował:

- w formie graficznej, aktualne odchylenie od rozkładu jazdy, wyliczane na podstawie aktualnego położenia na trasie przejazdu względem planowanego rozkładu jazdy. Cała trasa powinna być prezentowana w postaci odcinka, z wyszczególnionymi odcinkami reprezentującymi trasę pomiędzy przystankami. Aktualne położenie pojazdu względem trasy czytelnie oznaczone na odcinku reprezentującym trasę. Odchylenia od rozkładu jazdy powinny być przedstawione jako cyfry oznaczone wyróżniającymi się kolorami w odróżnieniu na spóźnienie, przyspieszenie i przyjazd planowy;
 - w formie graficznej, na podstawie aktualnego położenia, rzeczywisty czas od poprzedniego kursu oraz rzeczywisty czas do następnego kursu/pojazdu tej samej linii;
- b. terminal prowadzącego pojazd musi być wyposażony w przyciski szybkiego dostępu, służące do wysyłania komunikatów do dyspozytorów. Wymaga się aby przyciski „wywołanie dyspozytora Operatora” oraz „wywołanie dyspozytora Organizatora” były odpowiednio widoczne i łatwo dostępne;
- c. za pomocą terminala LCD, prowadzący pojazd powinien posiadać dostęp do listy zdefiniowanych wiadomości tekstowych, które może wysłać bezpośrednio do dyspozytora Operatora lub dyspozytora Organizatora;
- d. zapewnienie metod logowania do systemu;
- e. zapewnienie procedury logowania pojazdów do systemu po uruchomieniu komputera pokładowego pojazdu. Podczas logowania musi być zapewniona procedura weryfikacji prawidłowości danych w jednostce lokalnej pod kątem zgodności z danymi w centrum zarządzania;
- f. minimalny zestaw informacji na wyświetlaczu interfejsu terminala:
- bieżący czas synchronizowany poprzez GPS;
 - numer linii;
 - przystanek docelowy;
 - 2 poprzednie przystanki;
 - 2 następne przystanki;
 - aktualne odchylenie od rozkładu jazdy lub interwał pomiędzy poprzednim i następnym pojazdem obsługującym tą samą linię;
 - aktualna różnica czasu do poprzedniego pojazdu/kursu na tej samej linii;
 - aktualna różnica czasu do następnego pojazdu/kursu na tej samej linii;
- g. zapewnienie skrótów szybkiego dostępu do najczęściej używanych funkcji:
- żądanie połączenia głosowego z dyspozytorem Operatora;
 - żądanie połączenia głosowego z dyspozytorem Organizatora;
 - wyłączenie/włączenie kasowników;
 - wyłączenie/włączenie biletomatu.

3. Przycisk alarmowy

Pojazd musi być wyposażony w przycisk alarmowy połączony z komputerem pokładowym umożliwiającym natychmiastowe powiadomienie Centrum Zarządzania Transportem Publicznym ZDZiT i Centrum Nadzoru Ruchu Operatora o niebezpiecznej sytuacji zaistniałej w pojeździe. Przycisk musi być zamontowany w zasięgu ruchów prowadzącego pojazd, umożliwiając mu natychmiastową reakcję na sytuację niebezpieczną. Uruchomienie przycisku powoduje streaming obrazu wideo z kamer umieszczonych w pojeździe do Centrum Zarządzania Transportem Publicznym ZDZiT i Centrum Nadzoru Ruchu Operatora, tam gdzie to jest możliwe - pojazd znajduje się w zasięgu sieci 3G.

4. Antena wielosystemowa do systemów pokładowych

1) Minimalne wymagania techniczne:

- a. 2 anteny GSM 2G/3G/4G (MIMO);
- b. 1 aktywna antena GPS;
- c. 2 anteny WiFi 2,4/5 GHz (MIMO);
- d. montaż: na dachu pojazdu;
- e. możliwość podłączenia do komputera pokładowego, punktu dostępowego WiFi MESH;
- f. zakres temperatur pracy: -40°C - +80°C;
- g. klasa odporności min. IP67.

2) Dostawca musi dostarczyć odpowiednią ilość licencji dla istniejącego kontrolera MESH-RFS7000

5. Punkt dostępowy WiFi mesh

Zapewnia mobilną łączność pomiędzy pojazdami a Centrum Zarządzania Transportem Publicznym zlokalizowanym w siedzibie ZDZiT, za pomocą istniejącej sieci WiFi Mesh 5GHz Organizatora. Ponadto Punkt dostępowy ma spełniać funkcje Hot-Spotu dla dostępu publicznego w pojeździe w 2.4GHz. Urządzenie musi być przystosowane do działań przemysłowych i mobilnych; musi zapewniać bezpieczeństwo publiczne; musi zapewniać wsparcie dla 802.11n wraz z MIMO; musi pracować jednocześnie przynajmniej w dwóch zakresach: minimum 2.4GHz i 5GHz.

1) Parametry techniczne:

- a. napięcie robocze: 36-57 V DC;
- b. prąd roboczy: nie przekraczający 750 mA przy 48 V DC;
- c. porty Ethernetowe: 2 Gigabitowe porty;
- d. moc (PoE): 802.3AT na interfejsie GE1;
- e. złącza: złącza typu N;
- f. złącza anteny: złącza typu N;
- g. wejście konsolowe: wejście RJ 45;
- h. sensor wielopasmowy: zintegrowany system zabezpieczenia przed intruzami(IPS) 24x7/sensor asekuracyjny;
- i. temperatura pracy: -40 do +70 stopni Celsjusza;

- j. wilgotność: od 5 do 95%;
- k. wyładowania elektrostatyczne: EN61000-4-2 powietrze +/- 15 kV, kontakt +/- 8 kV;
- l. obudowa zewnętrzna: w standardzie IP67, obudowa polimerowa odporna na korozję ASTM B117 odporność na sól, mgłą i rdzę;
- m. wstrząsy: IEC60721-3-4 klasa 4M3, MIL STD 810F;
- n. wibracje: IEC60721-3-4 klasa 4M3;
- o. wibracje przy transporcie naziemnym: MIL-STD-810F, Metoda 514,5C-17;
- p. wstrząsy przy transporcie naziemnym: MIL-STD-810F, Metoda 516,5;
- q. wibracje sinusoidalne: przy transporcie naziemnym IEC-60068-2-6 Procedura C1;
- r. wibracje sinusoidalne przy transporcie szynowym: IEC-60068-2-6 Procedura B1;
- s. wstrząsy mechaniczne przy transporcie naziemnym: IEC-60068-2-27 Procedura A2;
- t. wstrząsy mechaniczne przy transporcie szynowym: IEC-60068-2-27 Procedura A1;
- u. wstrząsy przy transporcie naziemnym/szynowym: IEC-600068-2-27;
- v. wibracje przy transporcie naziemnym/szynowym: IEC-600068-2-27;
- w. standardy sieci: IEEE 802.11 a/b/g/n, 802.11e, 802.11i, WPA2, WMM, WMM-UAPSD;
- x. obsługiwane standardy przesyłania danych:
 - 802.11b/g: 1,2,5,5,11,6,9,12,18,24,36,48 i 54 Mb/s;
 - 802.11a: 6,9,12,18,24,36,48 i 54 Mb/s;
 - 802.11n: MCS 0-15 do 300 Mb/s;
- y. możliwości 802.11n: 3x3 MIMO z 2 streamami przestrzennymi obsługa kanałów 20 MHz oraz 40 MHz przepustowość 300 Mb/s na każde radio, agregacja pakietów (AMSDU,AMPDU), zredukowane przerwy między ramkowe, odporność na zakłócenia 15dB;
- z. możliwości 802.11 b/g/n: częstotliwość działania 2,4 – 2,483 GHz, maksymalne EIRP 32 dBm;
- aa. możliwości 802.11 a/n: zakres częstotliwości 4,940 GHz–4,990 GHz oraz 5,25 GHz–5,35 GHz i 5,470 GHz–5,825 GHz, maksymalne EIRP 34 dBm;
- bb. bezpieczeństwo Firewall, filtracja IP, NAT, 802.1X, 802.11i WPA2, dwupasmowy sensor WPA 24x7, rozwiązywanie problemów z połączeniem, bezprzewodowa prewencja intruzów, zintegrowany IDS oraz bezpieczny dostęp do hotspotu, jakość usług (QoS) WMM,WMM-UAPSD, 802.1p, DiffServ oraz TOS, Routing w warstwie 3, 802.1 q/p, DynDNS, server/klient DHCP, klient BOOTP, PPPoE i LLDP.

6. Monitoring w pojeździe

1) Funkcjonalność:

- a. objęcie przestrzeni pasażerskiej pojazdu (możliwość dowolnego ustawienia kamery przez Operatora/Organizatora). W skład monitoringu wchodzi minimum 17 kamer:
 - 2 kamery rejestrujące przestrzeń znajdującą się przed czołem pojazdu (po 1 na każde czoło, jakość obrazu z kamer musi umożliwiać odczyt tablic rejestracyjnych samochodów przejeżdżających w pobliżu tramwaju, niezależnie od pory dnia i warunków pogodowych);
 -
 - co najmniej 12 kamer rejestrujących 90 % przestrzeni wewnątrz pojazdu, skierowane przede wszystkim na obręb drzwi pojazdu;
 - 2 kamery (po 1 w każdej z dwóch kabin prowadzącego pojazd) rejestrujące przestrzeń kabiny prowadzącego pojazd, skierowane przede wszystkim na stanowisko prowadzącego, tak aby nie przesłaniał on pulpitu sterującego pojazdem z rejestracją dźwięku; 1 kamera umieszczona na dachu pojazdu rejestrująca współpracę ślizgu pantografu z siecią zasilającą (w przypadku pojazdu z dwoma pantografami, liczbę kamer należy zwiększyć, tak, aby jedna kamera przypadała na jeden pantograf)
- b. kamery analogowe spełniające funkcje lusterek, rejestrujące zewnętrzną lewą i prawą stronę pojazdu, bez zwłoki czasowej, zamontowane najbliżej czoła pojazdu (po 2 kamery na każde czoło). Dane kamery lusterkowej
 - Rozdzielczość min 1080p
 - Minimalne oświetlenie 0,01lx przy F 1.2
 - stopień ochrony IP68
 - zakres temperatury pracy od -20°C do +50°C
 - zintegrowany obiektyw
 - stała ogniskowa 4mm, F2.0
 - kompresja obrazu H.264
- c. zastosowany system poziomów dostępu oraz autoryzacji musi zapewniać bezpieczeństwo oraz autentyczność nagranych danych;
- d. obraz ze wszystkich kamer musi być w sposób ciągły rejestrowany w postaci cyfrowej;
- e. odtwarzanie zapisu powinno być możliwe przy pomocy powszechnie dostępnych bezpłatnych aplikacji lub aplikacji bezpłatnie udostępnionej Operatorowi i Organizatorowi przez Wykonawcę wraz z możliwością eksportu pojedynczych klatek obrazu;
- f. oprogramowanie do odtwarzania zapisu powinno umożliwiać eksport danych w postaci pojedynczych klatek obrazu;
- g. oprogramowanie do odtwarzania zapisu powinno umożliwiać również co najmniej odtwarzanie obrazu zarówno w trybie przyspieszonym jak i w trybie opóźnionym (wraz z możliwością regulacji tempa odtwarzania obrazu);

- h. system musi umożliwiać podłączenie do rejestratorów (bezpośrednie lub bezprzewodowo) urządzeń przenośnych (laptopy, PDA itp.) umożliwiających w autoryzowany sposób odtworzenie i przekopiowanie zapisu zarejestrowanego w pamięci sterownika systemu;
- i. wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu monitoringu oraz sposób ich instalowania muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów i muszą posiadać wszystkie wymagane certyfikaty, atesty, homologacje i świadectwa.
- j. materiał z informacją: nr pojazdu, data, godzina, prędkość, miejsce zdarzenia nakładany bezpośrednio na obraz (bez konieczności korzystania z dodatkowych aplikacji, odtwarzania na ogólnie dostępnym oprogramowaniu)
- k. wymaga się, aby w pojeździe zainstalowany był jeden rejestrator, obsługujący wszystkie wymagane kamery
- l. Wymaga się, aby obraz kamer lusterkowych aktywnej kabiny mógł być przesyłany bezpośrednio na monitory boczne dodatkowym sygnałem, niezależnym od rejestratora tak, aby jego awaria nie skutkowałą zanikiem obrazu z kamer. Rozdzielczość normatywna monitora musi odpowiadać rozdzielczości zastosowanej kamery lusterkowej, zaś jego przekątna powinna wynosić min. 10.4”
W przypadku awarii rejestratora, motorniczy powinien mieć możliwość włączenia bezpośredniej transmisji obrazu z kamer. Awaria rejestratora nie może skutkować brakiem zasilania monitorów bocznych i kamer lusterkowych.

2) Parametry techniczne rejestratora:

- a. rozdzielczość nagrywania: min. 1280 x 1024 pixeli;
- b. port min 1x USB 2.0 oraz 1x USB 3.0;
- c. min 1x RS-232, 1xRS-485, Ethernet;
- d. możliwość podłączenia do terminala motorniczego;
- e. zasilanie: 18-36VDC;
- f. oprogramowanie do zarządzania rejestratorem w języku polskim;
- g. możliwość różnych konfiguracji parametrów nagrywania dla poszczególnych kamer;
- h. rejestrator powinien być wyposażony w co najmniej 2 dyski twarde o pojemności min. 4 TB;
- i. wymaga się by obraz rejestrowany przez urządzenie był kompresowany metodą H.264 w celu zaoszczędzenia miejsca na nośniku przechowującym nagrania, a także w celu wydajniejszej transmisji danych z rejestratora do odległych stanowisk (dyspozytorów Centrum Zarządzania Transportem Publicznym Organizatora), które zażądały podglądu obrazu rzeczywistego. Szybkość rejestracji min. 20 klatek na sekundę dla każdej kamery;
- j. temperatura pracy [°C]: -20 do +50;
- k. ze względu na wstrząsy i inne czynniki towarzyszące funkcjonowaniu środków transportu publicznego dane rejestrowane przez urządzenie muszą być zapisywane na dyskach Solid State Drives (SSD) jednocześnie ich pojemność musi być na tyle wystarczająca by nagrania (ze wszystkich kamer) były dostępne przez przynajmniej 21 dni;

- l. każdy strumień danych wykraczający poza pojemność zaoferowanego dysku powinien być nadpisywany na najwcześniejsze nagranie zapisane do tej pory na dysku;
- m. sygnalizacja LED - poprawnej pracy, awarii dysku, braku rejestracji, zasłonięcia kamery, utraty sygnału z kamery;
- n. rejestrator musi umożliwiać przesłanie strumienia zapisu z kamer w czasie rzeczywistym na monitory dyspozytorów Organizatora w Centrum Zarządzania Transportu Publicznego. Strumień powinien być wysłany tylko na żądanie dyspozytorów CZTP. Gdy podgląd czasu rzeczywistego nie jest potrzebny, połączenie z rejestratorem powinno być zrywane by nie generować niepotrzebnych kosztów transmisji teleinformatycznej;
- o. wymaga się by motorniczy miał podgląd tylko do obrazu czasu rzeczywistego z kamer, obraz ma być prezentowany na terminalu motorniczego lub dedykowanym monitorze LCD. Automatyczne wygaszenie ekranu musi następować po przekroczeniu prędkości 5 km/h. Podgląd z kamer na terminalu motorniczego lub dedykowanym monitorze musi uwzględniać możliwość przełączania widoków przynajmniej pomiędzy następującymi trybami podglądu:
 - tryb pojedynczego widoku - widok skupiony na obrazie z wybranej przez kierowcę kamery (wybór kamery za pomocą przełącznika/przycisków wyświetlanych na terminalu LCD);
 - tryb widoku z wielu kamer - widok ze wszystkich kamer jednocześnie w celu poglądowego śledzenia zdarzeń w pojeździe przez prowadzącego.

3) Parametry techniczne kamery:

- a. rozdzielczość min. 1080p;
- b. przetwornik 1/2,7 " CMOS;
- c. minimalne oświetlenie 1,0 lx przy F2.8 w trybie dziennym kolorowym (3200K, wsp. odbicia 89%, 30IRE);
- d. dwa niezależnie konfigurowane strumienie wideo;
- e. kompresja obrazu H.264 i MJPEG;
- f. zintegrowany obiektowy;
- g. stała ogniskowa 2.5 mm, F2.8;
- h. kąt widzenia (poziomo x pion) min. 135 x 75°;
- i. alarm sabotażowy;
- j. zasilanie +12VDC lub PoE (IEEE 802.3af);
- k. slot na karty microSDHC do 32GB/microSDXC do 2TB;
- l. zakres temperatur pracy od -20 do +50 stopni C;
- m. regulacja położenia w trzech płaszczyznach $\pm 175^\circ / \pm 70^\circ / \pm 180^\circ$;
- n. Ethernet 10/100 Base-T;
- o. zakres dynamiki 76 dB;
- p. konstrukcja wandaloodporna IK08;
- q. stopień ochrony IP66.

4) Aplikacja prowadzącego pojazd (interfejs prowadzącego pojazd):

- a. prowadzący pojazd musi mieć możliwość podglądu rejestrowanego obrazu z kamer na terminalu prowadzącego pojazd. Musi istnieć możliwość podglądu obrazu z jednej kamery, kilku lub wszystkich naraz w trybie „mozaiki”;
 - b. prowadzący pojazd musi mieć możliwość wyjścia z trybu podglądu monitoringu celem wykonania innych czynności uwzględniających wykorzystanie terminala prowadzącego pojazd.
- 5) Aplikacja centralna systemu monitoringu (interfejs dyspozytorów):
- a. aplikacja centralna musi umożliwiać przechowywanie oraz odtwarzanie nagranego materiału wideo;
 - b. aplikacja musi umożliwiać łatwe wyszukiwanie zarejestrowanego materiału wideo, zgodnie z kryteriami: data, godzina, numer pojazdu, numer kamery, nagranie w trybie zwykłym, nagranie w trybie alarmowym itp.;
 - c. w przypadku podglądu obrazu z kamer w czasie rzeczywistym na żądanie lub w trybie alarmowym, obraz z kamer musi być możliwy do wyświetlenia bezpośrednio z aplikacji systemu zarządzania transportem publicznym. Obraz z kamer w trybie alarmowym uruchamiany jest po naciśnięciu przez prowadzącego pojazd przycisku alarmowego. Po tym fakcie następuje streaming obrazu wideo z kamer znajdujących się w pojeździe, tam gdzie to jest możliwe - pojazd jest w zasięgu sieci 3G;
 - d. musi istnieć możliwość podglądu obrazu z pojedynczej kamery lub kilku kamer. Zamawiający dopuszcza ograniczenie maksymalnej liczby jednocześnie wyświetlanych obrazów do 4 kamer.

7. Multimedialne wyświetlacze informacji pasażerskiej montowane w pojeździe

- 1) Komputer sterujący tablicami LCD
 - a. Procesor: ilość rdzeni: min. 4; szybkość procesora (na rdzeń):1,9GHz
 - b. Pamięć RAM: 2GB DDR3; dysk: SSD 16GB w technologii SLC
 - c. Karta graficzna: sprzętowe wsparcie dla: DirectX 11, OCL1.2, OGL 4.0, H.264
 - d. Znamionowe napięcie zasilania 24 V
- 2) Wyświetlacz wewnętrzny podsufitowy:
 - a. multimedialne wyświetlacze LCD muszą być podłączone do komputera pokładowego w celu realizacji dynamicznej informacji pasażerskiej dla pasażerów wewnątrz pojazdu;
 - b. funkcję wyświetlacza pełni integralna część monitora ciekłokrystalicznego (lub innego analogicznego rozwiązania) o minimalnej przekątnej 22", rozdzielczości 1920 x 1080 pikseli, luminancji 250 cd/m², maksymalnym poborze mocy 30W, zakresie temperatur pracy -20°C + 60°C, interfejsie VGA, DVI, przeznaczonego do emisji przekazu informacyjnego;
 - c. w celu zwiększenia dostępności prezentowanych informacji, wymaga się, aby jeden wyświetlacz składał się z dwóch monitorów, skierowanych do siebie tyłem (dwustronna prezentacja informacji);

- d. lokalizacja dwustronnych wyświetlaczy (3 szt., składające się z 6 monitorów) - bezpośrednio pod sufitem, w osi podłużnej pojazdu; równomiernie na całej długości pojazdu;
- e. przygotowanie techniczne tablicy do prezentowania informacji:
 - oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej;
 - kraniec do którego zmierza pojazd;
 - przebieg trasy: pozostałe ulice w sekwencji płynącej lub naprzemiennej;
 - możliwość wyróżniania wybranych elementów przebiegu trasy (inwersja koloru);
 - aktualny czas (godziny i minuty), dzień tygodnia oraz aktualna data;
 - czas pozostały do odjazdu pojazdu z krańca;
 - informacja o bieżącym przystanku wraz z możliwymi przesiadkami;
 - informacja o następnych co najmniej trzech przystankach wraz z możliwymi przesiadkami;
 - informacje o zmianie trasy, trasie skróconej, granicy strefy biletowej, ostatnim przystanku itp.;
 - komunikat „STOP” w przypadku naciśnięcia przez pasażera przycisku „na żądanie”;
 - dodatkowe komunikaty przygotowane przez Operatora/Organizatora;
 - wyświetlacz musi posiadać możliwość prezentowania obrazów graficznych i wideo spełniających funkcje reklamowe i informacyjne;
 - wyświetlacz musi posiadać możliwość prezentowania informacji pochodzących z systemu sterującego i aplikacji dyspozytorskiej w postaci tekstu. W ten sposób dyspozytor będzie mógł poinformować pasażerów o nagłych zmianach w rozkładzie jazdy i sytuacjach awaryjnych;
 - informacje prezentowane na wyświetlaczu muszą być zgodne z księgą oznakowania urządzeń informacyjnych w pojazdach stanowiącą Załącznik nr 1 do dokumentu.

3) Wyświetlacz wewnętrzny boczny:

- a. wyświetlacz realizuje informacje o trasie przejazdu danej linii;
- b. multimedialne wyświetlacze LCD muszą być podłączone do komputera pokładowego w celu realizacji dynamicznej informacji pasażerskiej dla pasażerów wewnątrz pojazdu;
- c. funkcję wyświetlacza pełni monitor ciekłokrystaliczny (lub inne analogiczne rozwiązanie) o przekątnej min. 38", formacie obrazu w zakresie 17:5, rozdzielczości 1920 x 502 pikseli, luminancji 700 cd/m², maksymalnym poborze mocy 160W, zakresie temperatur pracy -20°C + 60°C, interfejsie VGA, DVI, przeznaczony do emisji przekazu informacyjnego;
- d. lokalizacja wyświetlaczy (4 szt.): zamontowane po 2 na każdej stronie pojazdu nad oknami pomiędzy pierwszymi a drugimi drzwiami pojazdu. Szczegółowe miejsca zamontowania wszystkich wyświetlaczy wewnętrznych powinny zostać uzgodnione z Organizatorem;
- e. przygotowanie techniczne tablicy do prezentowania informacji:

- oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej;
- oznaczenie charakteru linii, logo Organizatora i dane teled adresowe;
- aktualny czas (godziny i minuty), dzień tygodnia oraz aktualna data;
- kraniec do którego zmierza pojazd;
- przebieg trasy aktualny dla danego kursu w formie graficznej informacji
 - wszystkie przystanki na trasie, ulice, dzielnice/osiedla, czasy przejazdów, informacje o przesiadkach;
- wyróżnienie informacji o następnym przystanku (po odjeździe z przystanku);
- wyróżnienie informacji o bieżącym przystanku (przed dojazdem do przystanku);
- informacja o czasie przejazdu pomiędzy bieżącym przystankiem a każdym kolejnym na trasie aktualna dla danego kursu;
- informacje o zmianie trasy, trasie skróconej, granicy strefy biletowej, ostatnim przystanku itp.;
- wyświetlenie dodatkowych tekstowych lub graficznych komunikatów informacyjnych (np. mapa na wydzielonej części tablicy);
- informacje prezentowane na wyświetlaczu muszą być zgodne z księgą oznakowania urządzeń informacyjnych w pojazdach stanowiącą Załącznik nr 1 do dokumentu.

- 4) Wyświetlacz zewnętrzny czołowy – górny (2 szt. – po jednej na każde czoło pojazdu):
- a. elektroniczna tablica diodowa, tablica wykonana w oparciu o diody koloru bursztynowego (pomarańczowego);
 - b. wymiary min. 24x160 punktów świetlnych w rozstawieniu 7÷10 mm;
 - c. wymiary części aktywnej wyświetlacza od 180x1000 mm do 240x1600 mm;
 - d. musi wyświetlać oznaczenia linii i nazwy krańca do którego zmierza pojazd;
 - e. oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej, kraniec prezentowany w jednym, dwóch wierszach (możliwość prezentacji krańca w sekwencji płynącej);
 - f. możliwość wyróżniania wybranych elementów przebiegu trasy (inwersja koloru);
 - g. musi posiadać dodatkowo elementy graficzne (symbol pociągu, dworca, stadionu, piłki, choinki itp.);
 - h. musi wyświetlać czas pozostały do odjazdu z krańca wraz z numerem linii;
 - i. informacje prezentowane na wyświetlaczu muszą być zgodne z księgą oznakowania urządzeń informacyjnych w pojazdach stanowiącą Załącznik nr 1 do dokumentu.
- 5) Wyświetlacz zewnętrzny boczny – górny (4 szt. - zamontowane po 2 na każdej stronie pojazdu nad oknami pomiędzy pierwszymi a drugimi drzwiami pojazdu; szczególne miejsca zamontowania wszystkich wyświetlaczy wewnętrznych powinny zostać uzgodnione z Organizatorem):
- a. elektroniczna tablica diodowa, tablica wykonana w oparciu o diody koloru bursztynowego (pomarańczowego);
 - b. wymiary min. 24x160 punktów świetlnych w rozstawieniu 7÷10 mm;

- c. wymiary części aktywnej wyświetlacza od 180x1000 mm do 240x1600 mm;
 - d. musi wyświetlać oznaczenia linii i nazwy krańca do którego zmierza pojazd, oraz pozostałej trasy przejazdu w postaci sekwencji płynącej nazw ulic;
 - e. oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej, kraniec prezentowany w górnym wierszu obok oznaczenia linii, pozostała trasa przejazdu prezentowana w dolnym wierszu w sekwencji płynącej;
 - f. możliwość wyróżniania wybranych elementów przebiegu trasy (inwersja koloru);
 - g. musi posiadać dodatkowo elementy graficzne (symbol pociągu, dworca, stadionu, piłki, choinki itp.);
 - h. informacje prezentowane na wyświetlaczu muszą być zgodne z księgą oznakowania urządzeń informacyjnych w pojazdach stanowiącą Załącznik nr 1 do dokumentu.
- 6) Szczegółowa lokalizacja wszystkich tablic wewnętrznych do uzgodnienia z Organizatorem.
 - 7) Wyświetlacze opisane w pkt. 7 muszą być zarządzane i obsługiwane z poziomu komputera pokładowego opisanego w pkt. 1.
 - 8) Wszystkie funkcje wyświetlaczy opisanych w pkt. 7 muszą być realizowane z poziomu komputera pokładowego opisanego w pkt. 1.
 - 9) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Operatorowi i Organizatorowi oprogramowanie do zarządzania treścią prezentowaną na wyświetlaczach opisanych w pkt. 7.

8. Moduł automatycznej głosowej informacji o trasie - zapowiadania przystanków

- 1) Funkcjonalność:
 - a. system musi umożliwiać regulację głośności zapowiedzi w zależności od pory dnia - stopień głośności zapowiedzi w poszczególnych porach dnia określi Organizator. System musi umożliwiać automatyczną regulację głośności zapowiedzi w zależności od poziomu głośności otoczenia. Przygotowanie techniczne systemu do prezentowania informacji:
 - komunikaty z nazwą bieżącego przystanku;
 - komunikaty z nazwą następnego przystanku;
 - komunikaty o charakterze przystanków (np. Na żądanie, granica stref biletowych);
 - informacje o przesiadkach;
 - dodatkowe komunikaty, np. o przystanku końcowym, awarii pojazdu, itp.;
 - komunikaty o oznaczeniu i końcu linii (kierunku) wygłaszane na zewnątrz pojazdu (z możliwością wyłączenia tej funkcji).
 - b. zarządzanie treścią wygłaszaną w systemie i regulacją głośności systemu automatycznej głosowej informacji o trasie powinno odbywać się z poziomu Centrum Zarządzania Transportem Publicznym zlokalizowanym w siedzibie ZDZiT i być kompatybilne z systemem Organizatora (Municom Premium).

9. Biletomat mobilny

1) Funkcjonalność:

- a. biletomat musi funkcjonować jako rozszerzenie systemu biletomatów mobilnych Organizatora. Organizacja sprzedaży biletów leży po stronie Organizatora przewozów, który otrzyma upoważnienie do bezpłatnej dystrybucji biletów z biletomatów (wraz z niezbędnym dostępem).

2) Parametry ogólne urządzeń:

- a. obudowa: stal nierdzewna, grubość min. 2mm, pomalowana proszkowo na kolor Pantone 376C;
- b. drzwi: stal nierdzewna, grubość min. 2mm, ryglowane min. w dwóch punktach;
- c. mocowanie: stalowe rury nośne 035 mm; możliwość szybkiego zdjęcia automatu i wymiany na inny;
- d. wnęka odbiorcza wydrukowanego biletu jest podświetlona w trakcie realizacji transakcji, wyposażona w otwory umożliwiające odpływ cieczy zgromadzonej we wnęce;
- e. klucze: 1 rodzaj klucza:
 - taki sam klucz do otwarcia drzwi do wszystkich automatów.
- f. wymaga się obsługi transakcji bezgotówkowych dokonywanych za pośrednictwem bezstykowych kart płatniczych;
- g. instrukcja obsługi w języku polskim;
- h. ilość biletomatów w pojeździe: 1 szt. w miejscu uzgodnionym z Organizatorem.

3) Warunki eksploatacyjne:

- a. temperatura pracy: -30 - +70 °C;
- b. wilgotność względna otoczenia: max. 95 %;
- c. odporny na wstrząsy i uderzenia;
- d. czas od włączenia zasilania w autobusie do możliwości obsługi pasażera przez automat nie dłuższy niż 5 minut.

4) Zasilanie:

- a. z instalacji pokładowej: 24 VDC ($\pm 25\%$);
- b. wbudowany akumulator, umożliwiający zakończenie transakcji w przypadku braku zasilania.

5) Obsługa:

- a. ekran: TFT, kolorowy, dotykowy, przekątna min 7", rozdzielczość nie mniejsza niż 800x480 VGA, , zabezpieczony wandaloodporną szybą o grubości min. 4mm;
- b. ekran startowy - najczęściej używana taryfa biletowa, możliwość wyświetlania dodatkowych informacji i reklam, w przypadku podłączenia do komputera pokładowego możliwość wyświetlenia rozkładu jazdy i opisu trasy przejazdu;
- c. klawiatura: wirtualna, klawisze emulowane na ekranie dotykowym;
- d. optyczne i akustyczne potwierdzenie opcji wyboru;
- e. obsługa w języku polskim;
- f. możliwość rezygnacji z transakcji w dowolnym momencie;
- g. wyświetlanie kwoty pozostałej do zapłaty;
- h. możliwość sprzedaży kilku biletów w jednej transakcji.

- 6) Wydruk biletów i raportów:
- drukarka termiczna, pełnograficzna z automatycznym nożem odcinającym, możliwość druku uprzednio zdefiniowanej grafiki;
 - drukowanie biletów i raportów;
 - szerokość papieru: 80 mm;
 - długość rolki: min. 2500 biletów/rolka;
 - gramatura papieru: 80 - 120 g/m².
- 7) Przyłącza, przesyłanie danych:
- możliwość pracy autonomicznej;
 - Współpraca z komputerem pokładowym: magistrala IBIS, dla urządzeń wyposażonych w interfejs IBIS - w przypadku braku możliwości wykorzystania interfejsu IBIS należy wykorzystać interfejs RS-485. Przekazywanie do komputera pokładowego informacji o statusach pracy automatu, w szczególności błędach, alarmach, usterkach. Blokowanie funkcji sprzedaży z pulpitu terminala przez prowadzącego pojazd;
 - przenoszenie i przesyłanie danych sprzedaży i eksploatacyjnych: przy użyciu karty pamięci, pendrive'a lub notebooka oraz za pośrednictwem telefonii komórkowej (GSM, GPRS). Dane przesyłane poprzez sieć komórkową będą w następujących przypadkach:
 - żądanie przesłania określonych danych dotyczących sprzedaży;
 - stany awaryjne np. zerwany papier lub brak papieru, kończąca się rolka papieru, próba włamania, brak zasilania, uszkodzenie automatu i inne. Stany awaryjne muszą być sygnalizowane bez konieczności szczegółowego przeglądania pracy automatu (np. Pierwszy ekran startowy);
 - biletomat musi raportować sprzedaż biletów w systemie Organizatora Municom Premium.
- 8) Funkcje oprogramowania w biletomacie:
- rejestracja otwarcia drzwi i wszystkich czynności serwisowych, jakie zostały w nim wykonane
 - rejestracja i sygnalizacja stanów awaryjnych:
 - zerwany papier;
 - brak papieru;
 - kończąca się rolka papieru;
 - próba włamania;
 - brak zasilania;
 - uszkodzenie biletomatu;
 - drukowanie raportów np.:
 - raporty dotyczące stanów awaryjnych;
 - raporty dotyczące sprzedaży biletów;
 - zapisywanie danych dotyczących sprzedaży i funkcjonowania automatu na karcie pamięci, pendrive'a lub w notebooku w trakcie czynności serwisowych.
- 9) Oprogramowanie wspomagające (w siedzibie Organizatora):

- a. odczyt danych z automatu przeniesionych za pośrednictwem karty pamięci, pendrive'a lub notebooka;
- b. tworzenie taryfy biletowej wraz z grafiką drukowaną na biletach;
- c. tworzenie dowolnych statystyk sprzedaży, podział na statystyki natężenia ruchu pasażerskiego wg dowolnych kryteriów (np. wg numeru pojazdu, dnia tygodnia, rodzaju sprzedanego biletu i in.) oraz statystyki dla księgowości; grupowanie i sumowanie danych;
- d. tworzenie reklam;
- e. programowanie odpowiednich uprawnień dla osób zajmujących się obsługą automatów;
- f. możliwość tworzenia wielopoziomowego menu na ekranie automatu.

10) Obsługa serwisowa:

- a. logowanie osoby obsługującej: przy użyciu indywidualnego kodu PIN (poziom dostęp ustalany indywidualnie dla każdego z obsługujących);
- b. zakres czynności serwisowych:
 - usuwanie drobnych usterek;
 - drukowanie raportów.

11) Montaż:

- a. montaż automatów w pojazdach wraz z podłączeniem zasilania i poprowadzenia wiązki przewodów do kabiny prowadzącego pojazd do miejsca umożliwiającego podłączenie komputera pokładowego.

10. Dwusystemowy kasownik biletów elektronicznych i papierowych

1) Dane ogólne:

- a. oznaczenia ważności biletów papierowych poprzez nadruk danych na bilecie zgodnie z wytycznymi Organizatora;
- b. obsługa biletów elektronicznych na karcie miejskiej użytkowanej przez Organizatora;
- c. kasownik powinien zapewniać łatwe, szybki i bezpieczne pobieranie opłat za przejazdy środkami komunikacji miejskiej w sposób kompatybilny z systemem Organizatora Municom Premium;
- d. ilość kasowników w pojeździe: 6 sztuk.

2) Podstawowe cechy:

- a. urządzenie powinno zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa przed próbami oszustwa z użyciem podrobionych kart miejskich, poprzez zastosowaniu nowoczesnych czytników karty wyposażonych w procesorowy moduł weryfikacji kluczy;
- b. urządzenie jest zintegrowane z komputerem pokładowym, zapewniającym także obsługę tablic kierunkowych, systemu informacji pasażerskiej, wyświetlaczy LCD itp.;
- c. funkcja blokowania kasownika kartą kontrolera podczas kontroli;
- d. obsługuje wszystkie rodzaje biletów zgodnie z taryfą opłat;
- e. pozwala na zdalne zarządzanie i konfigurowanie;

- f. zapewnia automatyczną rejestrację informacji o skasowanych biletach oraz zdarzeniach i przesyłanie ich do istniejącego systemu Organizatora – Municom Premium;
 - g. działa szybko i niezawodnie oraz posiada nowoczesną stylistykę;
 - h. posiada odporną na uszkodzenia obudowę i jest dostosowany do montażu i demontażu na żądanie Organizatora w pojeździe komunikacji miejskiej;
 - i. zapewnia funkcjonalność kodowania na karcie miejskiej biletów zakupionych/doładowanych przez Internet – kupowanych za pośrednictwem strony dedykowanej Olsztyńskiej Karcie Miejskiej;
 - j. kompatybilność z systemem Organizatora (Municom Premium);
 - k. kolorystyka: obudowa w kolorze Pantone 376C i osłona (o ile stanowi wydzieloną część obudowy) anteny w kolorze RAL 7042; ostateczna wizualizacja kasownika oraz treści nadruków do uzgodnienia z Organizatorem.
- 3) Kasowanie biletu:
- a. elektronicznego - odbywa się poprzez zbliżenie Olsztyńskiej Karty Miejskiej (używanej w systemie Organizatora jako nośnik biletu elektronicznego) do oznaczonego pola z przodu kasownika;
 - b. papierowego - odbywa się poprzez wsunięcie biletu papierowego do wlotu znajdującego się w dolnej części kasownika i nadruk na bilecie wybranych przez Organizatora danych.
- 4) Podstawowe elementy kasownika:
- a. zespół druku mozaikowego;
 - b. antena i czytnik karty zbliżeniowej;
 - c. zespół wskaźników;
 - d. wyświetlacz graficzny i dotykowy;
 - e. sterownik mikroprocesorowy;
 - f. zasilacz;
 - g. obudowa;
 - h. zespół mocowania kasownika w pojeździe.

11. Moduł zliczania pasażerów

- 1) Pojazd musi być wyposażony w System Zliczania Pasażerów, który automatycznie zlicza pasażerów i musi działać w sposób nie wymagający obsługi przez prowadzącego pojazd oraz musi posiadać:
 - a. funkcję umożliwiającą rozróżnianie pasażerów wychodzących i wchodzących,
 - b. funkcję zapisu przebiegu tramwaju.
- 2) Czujniki urządzenia muszą być umiejscowione przy wszystkich drzwiach pasażerskich, muszą być skalibrowane (skonfigurowane) dla każdego drzwi indywidualnie i spełniać poniższe wymagania:
 - a. urządzenia muszą przekazywać dane surowe do komputera pokładowego, kompatybilnego z systemem Organizatora - Municom Premium, gdzie muszą one zostać przyporządkowane do danych z rozkładu jazdy - do numeru linii, kursu, brygady itd.,

- b. urządzenia powinny współpracować z autokomputerem pokładowego systemu zarządzania przy wykorzystaniu interfejsu Ethernet,
- c. dane zawierające informacje o napełnieniu pojazdu powinny być przesyłane z autokomputera na serwer komunikacyjny systemu organizatora transportu – Municom Premium w odstępie minimalnie 15 [s], razem z innymi danymi, dotyczącymi m.in.: pozycji GPS, realizowanej kursówki, odchylenia od rozkładu jazdy itd.,
- d. urządzenia powinny rozróżniać pasażerów wchodzących do pojazdu oraz wychodzących z pojazdu, powinny również mieć możliwość analizowania zachowania pasażera zatrzymującego się w zasięgu czujnika (np. pasażer zatrzymujący się pod czujnikiem w świetle drzwi powinien zostać policzony dopiero, kiedy zostaną zamknięte drzwi),
- e. czujniki powinny rozróżniać wysokość pasażerów na podstawie zadanych wysokości (osoby dorosłe i dzieci) zdefiniowanych przez operatora systemu; zliczanie innych obiektów, np. przedmiotów wnoszonych przez pasażerów, traktowane będzie jako błąd pomiarowy,
- f. odporność czujników na niekorzystne działanie czynników atmosferycznych przy stopniu ochrony minimum IP65,
- g. czujniki skonfigurowane wg zaleceń zamawiającego nie wymagają ponownej kalibracji,
- h. zliczanie pasażerów powinno być realizowane niezależnie od pory dnia i nocy, bez wymogu dodatkowego oświetlenia – na pomiar nie powinny wpływać warunki oświetlenia, tj. pomiar powinien być taki sam w dniach słonecznych, przy sztucznym oświetleniu, w dni pochmurne, przy braku oświetlenia,
- i. prawidłowo interpretować wejście lub wyjście z pojazdu w czasie przebywania pasażera w zasięgu pracy czujnika,
- j. system zliczania pasażerów powinien posiadać diagnostykę w zakresie poprawności działania z raportowaniem o uszkodzeniach w dedykowanym oprogramowaniu (dostawca przekaże zamawiającemu licencję na oprogramowanie),
- k. kolor ubioru pasażera nie może mieć wpływu na wynik zliczania,
- l. protokół komunikacji sensorów zliczania z pokładowym systemem zarządzania powinien być dostarczony nieodpłatnie przez dostawcę systemu wraz z dokumentacją techniczną,
- m. urządzenie musi rejestrować wszystkie wyjścia i wejścia pasażerów przez każde z drzwi pojazdu w sposób ciągły, dla każdego przystanku, przez cały okres pracy na linii komunikacyjnej; przy instalacji czujników w pojazdach dwukierunkowych urządzenia detekcyjne wykrywające ruch w drzwiach powinny aktywować się tylko po tej stronie pojazdu, po której odbywa się wymiana pasażerów – nie dopuszcza się sytuacji, kiedy czujniki będą aktywne po obu stronach pojazdu, podczas gdy drzwi otwierają się z jednej strony,
- n. system musi rejestrować wyjścia i wejścia pasażerów podczas postoju pojazdu na przystanku krańcowym przy wyłączonym zasilaniu oraz w trakcie zmiany przez prowadzącego kabiny pojazdu (zmiana kierunku jazdy),

- o. cały system powinien być podtrzymywany zasilaniem akumulatorowym w celu zliczania pasażerów na pętlach oraz w innych miejscach, gdzie prowadzący pojazd wyłącza pojazd (opuszcza kabinę),
- p. dopuszczalny błąd systemu liczony oddzielnie dla próby 1000 wyjść i 1000 wejść nie większy niż 2%:

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

Błąd oblicza się w oparciu o dane surowe tzn. dane, które pochodzą bezpośrednio z czujników bez przeliczania przez algorytmy korygujące, zarówno dla pojedynczego przystanku jak i dowolnego odcinka trasy, osobno dla liczby wejść oraz liczby wyjść.

- q. wymaga się instalowania maksymalnie dwóch czujników nad drzwiami w celu łatwiejszych działań serwisowych, zmniejszenia kosztów eksploatacji oraz możliwie zredukowania ryzyka uszkodzeń przez osoby trzecie,
 - r. czujniki powinny być zabudowane tak, aby nie wystawały poza elementy standardowego wyposażenia pojazdu i były w minimalnym stopniu widoczne dla pasażerów,
 - s. instalowane czujniki powinny charakteryzować się wysokim standardem estetycznym,
 - t. system zliczania pasażerów musi być wyposażony w autodiagnostykę nadzorującą poprawność jego działania; informacje o wszelkich błędach w działaniu systemu i bieżącym statusie systemu muszą być raportowane do pamięci urządzeń pokładowych i na zewnętrzny serwer danych; dane muszą być dostępne do analizy przy wykorzystaniu oprogramowania, o którym mowa poniżej.
- 3) Wymaga się, aby dostawca systemu dokonał rozszerzenia funkcjonalności oprogramowania pokładowego systemu zarządzania, kompatybilnego z systemem Organizatora - Municom Premiumo system zliczania pasażerów.
 - 4) Wykonawca musi dostarczyć Zamawiającemu sprzęt i oprogramowanie w języku polskim do diagnostyki i kalibracji bramek liczących, z licencją na 10 stanowisk pracujących pod systemem Windows 10 posiadany już przez Zamawiającego.
 - 5) Dostarczone oprogramowanie analizujące musi być kompatybilne z systemem Organizatora – Municom Premium i musi umożliwiać za pośrednictwem systemu Organizatora – Municom Premium określenie:
 - a. liczby wychodzących z pojazdu pasażerów na każdym przystanku w kursie (w podziale na każde z drzwi),
 - b. liczby wchodzących do pojazdu pasażerów na każdym przystanku w kursie (w podziale na każde z drzwi),
 - c. bilansu zapelnienia pojazdu na każdym odcinku w kursie (pomiędzy przystankami),
 - d. bilansu całkowitego dla każdego kursu z podziałem na kolejne przystanki,
 - e. bilansu całkowitego dla jednej brygady z podziałem na kolejne przystanki,

- f. odcinków w kursie, w których występuje największe wypełnienie pojazdu,
 - g. bilansu całkowitego dla wszystkich pojazdów na danej linii w określonym przedziale czasowym (w raportach nie dopuszcza się ujemnych wartości wypełnienia),
 - h. stopnia napełnienia pojazdu po wcześniejszym zdefiniowaniu pojemności,
 - i. godzinę otwarcia oraz zamknięcia drzwi,
 - j. pozycję GPS w miejscu gdzie zostały otwarte drzwi, z dodatkowym zaznaczeniem w przypadku, gdy otwarto drzwi poza przystankiem, z ilością wejść oraz wyjść.
- 6) Oprogramowanie do analizy i wizualizacji danych, musi spełniać następujące wymagania:
- a. musi istnieć możliwość prezentacji danych dostarczanych przez system w formie tabelarycznej oraz graficznej (np. wykresów kołowych, liniowych i słupkowych itp.).
 - b. musi istnieć możliwość zestawiania danych dla dni, tygodni, miesięcy, lat z podziałem na wykorzystywane przez organizatora transportu rodzaje rozkładów jazdy: Roboczy szkolny, Roboczy nieszkolny, Sobotni, Niedzielny oraz Świąteczny.
 - c. musi istnieć możliwość wizualizacji na mapie najchętniej wybieranych przystanków (ilość wejść oraz wyjść) przez pasażerów. Wszystkie przystanki powinny być oznaczone odpowiednim kolorem np. czerwony najchętniej wybierany, niebieski rzadko wybierany (z określoną skalą) wskazywać na stopień wykorzystania ich przez pasażerów (z podziałem na wejście oraz wyjście). Po kliknięciu na przystanek powinna pojawiać się tabela ze średnimi napełnieniami pojazdów w ciągu doby oraz możliwość wybrania odpowiedniej daty lub przedziału czasowego wstecznego.
 - d. musi istnieć możliwość odfiltrowania danych dla różnych wysokości pasażerów,
 - e. musi istnieć możliwość eksportu danych do plików .pdf, .xls oraz .csv.
 - f. dostęp do danych w formacie otwartym (np. csv) zgromadzonych na serwerze musi być możliwy poprzez przeglądarkę www (aplikację webową).
- 7) Wykonawca musi zapewnić możliwość prezentacji bieżącego wypełnienia pojazdu w module „Dyspozytor” systemu organizatora transportu – Municom Premium (na mapie przy symbolu pojazdu oraz w formie graficznej i tabelarycznej) oraz w aplikacji „myBus”, będącej integralną częścią systemu Organizatora (w formie graficznej). Zamawiający musi mieć zapewnioną możliwość włączenia lub wyłączenia funkcji prezentacji wypełnienia pojazdów w aplikacji „myBus”.

12. Integralna część opisu Pokładowego Systemu Zarządzania - załączniki w postaci poglądowych schematów ujętych na rys. nr 1 i 2

- 1) rysunek 1: schemat Pokładowego Systemu Zarządzania;
- 2) rysunek 2: schemat systemu monitoringu.

13. Zakres i harmonogram dokonywania uzgodnień z Organizatorem w zakresie Pokładowego Systemu Zarządzania

- 1) Wykonawca zobowiązany jest do zaprezentowania Organizatorowi pełnej kompatybilności wszystkich urządzeń opisanych w Rozdziale IV Opisu Przedmiotu Zamówienia z systemem Organizatora – Municom Premium,
- 2) Wykonawca zobowiązany jest do zaprezentowania Organizatorowi pełnej funkcjonalności wszystkich urządzeń opisanych w Rozdziale IV Opisu Przedmiotu Zamówienia celem przeprowadzenia przez Organizatora testów:
 - komputera pokładowego,
 - terminala prowadzącego pojazd,
 - przycisku alarmowego,
 - systemu monitoringu w pojeździe,
 - multimedialnych wyświetlaczy informacji pasażerskiej zewnętrznych i wewnętrznych,
 - modułu automatycznej głosowej informacji o trasie,
 - biletomatu mobilnego,
 - dwusystemowych kasowników biletów elektronicznych i papierowych,
 - modułu zliczania pasażerów,
- 2) Ocena działania systemów i urządzeń będzie prowadzona stacjonarnie oraz podczas testów dynamicznych, tj. przejazdów po trasach wskazanych przez Organizatora linii.
- 3) W trakcie testów Wykonawca zapewni wsparcie informatyczne ze strony producenta (dystrybutora) systemu/urządzeń.

V. OBSŁUGA TECHNICZNA, DOKUMENTACJA TECHNICZNA, ZMIANY TECHNICZNE, SZKOLENIA

1. Obsługa techniczna

- 1) Wagon musi być tak skonstruowany i wykonany, aby okresy między obsługowe zespołów, podzespołów były możliwie długie. Poza obsługą codzienną, której zakres powinien być ograniczony do niezbędnego minimum oraz wykonywaną raz w tygodniu obsługą kontrolną odbieraka prądu, pożądaną jest, aby obsługa techniczna najniższego poziomu (poza codzienną) była wykonywana nie częściej, niż co 10 000 km przebiegu.
- 2) Musi istnieć możliwość przeprowadzenia obsług technicznych przez personel o średnich kwalifikacjach technicznych tzn osoby o umiejętnościach i uprawnieniach ogólnie wymaganych od pracowników serwisów np. Sep 1,0kV oraz uprawnień do kontaktu z gazami cieplarnianymi wg. DZ z 25-0-2015r poz. 881. W zakresie obsług i napraw awaryjnych konstrukcja tramwaju musi do minimum ograniczać wykorzystanie urządzeń specjalnych i wysoce wyspecjalizowanego personelu.

Średnia miesięczna ilość godzin przeznaczona na obsługi techniczne jednego tramwaju, nie może przekroczyć 120 rbh. Średnią miesięczną liczbę godzin należy określić biorąc pod uwagę czasochłonność wszystkich obsług technicznych i powtarzających się okresowo czynności obsługowych (jak np. reprofilacja obręczy kół, wymiana obręczy

kół, wymiana łożysk w mechanizmach lub maszynach elektrycznych) należących do jednego pełnego cyklu obsługowego.

- 3) Wagon powinien być tak skonstruowany i wykonany, aby czasochłonność obsługi codziennej tj. czynności kontrolnych wraz z czasem potrzebnym na uzupełnienie piasku w piasecznicach i płynu do spryskiwaczy, nie była większa niż 1 rbh.
- 4) Przebieg tramwaju do naprawy głównej nie powinien być krótszy niż 800 000 km.
- 5) Wykonawca musi wskazać i dostarczyć wraz z wagonami narzędzia specjalne, niezbędne do konserwacji i wykonania każdego z typów przeglądów okresowych. Jako narzędzia specjalne rozumie się takie narzędzia, które nie są dostępne w handlu. Są to w szczególności: oprzyrządowanie do wymiany kół bieżących, przyrządy do diagnostyki układów elektrycznych i systemów hamowania, itp.
- 6) Konstrukcja przegubów musi umożliwiać łatwe rozłączania i złączanie członów wagonu. Wykonawca określi pracochłonność rozczłonowania na poszczególne człony i łączenia tramwaju.
- 7) Zastosowane materiały eksploatacyjne (np. oleje, smary) muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne u europejskich dostawców.
- 8) Zamawiający zastrzega, że wykonując czynności przeglądowe będzie kierował się tylko i wyłącznie wykazem czynności zawartym w harmonogramie przeglądów zamieszczonym w instrukcji przeglądowej dostawcy pojazdu tzn. nie będą respektowane wymagania producentów urządzeń i podzespołów zawarte w ich DTR lub nie przyporządkowane do zakresów poszczególnych przeglądów.
- 9) Przy opracowywaniu harmonogramu przeglądów technicznych należy zwrócić szczególną uwagę na zasadę prac okresowych, a mianowicie na uzależnienie od przebiegu, połączenie prac przeglądowych i konserwacyjnych z wykorzystaniem stanów granicznego zużycia przy uwzględnieniu racji eksploatacyjnych i ekonomicznych.
- 10) Wykonawca przez okres udzielonej gwarancji będzie zobowiązany do kontroli i potwierdzenia poprawności wykonania obsługi przez Operatora na karcie przeglądowej stosowanej przez Operatora.
- 11) Wózki tramwaju muszą posiadać trwale oznaczone punkty pomiarowe, umożliwiające weryfikację podstawowych parametrów wózka
- 12) Wykonawca musi dostarczyć w postaci elektronicznej instrukcję przeglądową warsztatową dotyczącą przeglądów okresowych zawierającą:
 - harmonogram przeglądów,
 - szczegółowy wykaz czynności wykonywanych w ramach danego rodzaju przeglądu,
 - szczegółowe dane dotyczące: czasu (pracochłonności) i sposobu wykonania poszczególnych czynności, narzędzi potrzebnych do przeprowadzenia danej operacji, niezbędnych przyrządów pomiarowych i kontrolnych, dane regulacyjne, wartości graniczne sprawdzanych wielkości, wzory protokołów pomiarowych, itp.

2. Dokumentacja techniczna

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie, dokumentację techniczną w formie drukowanej w ilości 4kpl. o zawartości umożliwiającej prawidłową obsługę tramwaju, korzystanie z diagnostyki, wykonanie konserwacji,

przeглядów, awaryjnego sprowadzania tramwaju z trasy, napraw głównych, napraw powypadkowych, wymiany obręczy kół, płóz hamulców szynowych, szczotek węglowych, doposażania tramwaju, rozbudowy systemów informatycznych w celu rozszerzania funkcjonalności. Wartość dokumentacji i oprogramowania musi być wliczona w cenę tramwaju.

Zawartość dokumentacji technicznej muszą stanowić:

- 1) instrukcja obsługi tramwaju dla motorniczych (uwzględniająca zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych - zjazd awaryjny,
- 2) instrukcja/technologia wkolejenia zawierająca m.in. opis podnoszenia awaryjnego z podaniem obciążeń dla podnośników/dźwigu) oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych zawierająca m.in. opis sposobu luzowania awaryjnego tramwaju, holowania itp. (dla pracowników pogotowia technicznego i służb ratowniczych),
- 3) technologia podnoszenia, wywiązywania wózków, rozczłonowania tramwaju na zajezdni z podaniem nacisków na podpory podnośników,
- 4) dokumentacja techniczno - ruchowa zawierająca szczegółową instrukcję obsługi tramwaju (podręcznik użytkownika),
- 5) instrukcja przeglądowa (dotycząca wykonywania przeglądów okresowych, zawierająca m.in. zakres, szczegółowy opis czynności, harmonogram/cykl przeglądów), dla każdego typu przeglądu
- 6) wzory protokołów i instrukcja wykonywania pomiaru rezystancji zwarcia osiowego, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji i innych istotnych pomiarów eksploatacyjnych,
- 7) schematy ideowe w ujęciu funkcjonalnym i miejscowym, zawierające oznaczenia aparatury, oznaczenia zacisków wejściowych, oznaczenia potencjałów i wiązek elektrycznych,
- 8) instrukcja obsługi systemu diagnostyki pokładowej zawierająca wykaz kodów błędów komputera sterującego tramwajem oraz opis/proponycje działań mających na celu szybkie zlokalizowanie i usunięcie usterki,
- 9) wykaz aparatury elektrycznej zawierający podstawowe dane techniczne aparatów elektrycznych oraz informację o ich lokalizacji w tramwaju,
- 10) rysunek tramwaju przedstawiający lokalizację kanałów/ciągów kablowych,
- 11) Dokumentacja techniczno-ruchowa poddostawców (DTR)
- 12) katalogi części zamiennych w formie elektronicznej (sporządzony w postaci bazy danych) i jako wydawnictwo (podzielony tematycznie oraz ułożony alfabetycznie według oznaczeń z rysunków lub schematów) zawierający:
 - a. sposób posługiwania się katalogiem,
 - b. spis tablic opisujących poszczególne zespoły, podzespoły i elementy strukturalne,
 - c. dane teleadresowe poddostawców
 - d. wykaz wszystkich elementów z podaniem ich numerów katalogowych, nazw oraz graficzne ich przedstawienie z przyporządkowaniem do tramwaju, zespołu, podzespołu lub elementu strukturalnego,
 - e. przedstawienie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych w formie rysunków obrazujących przestrzennie wchodzące

w skład ww. elementów, elementy niższego rzędu z pokazaniem ich numeru katalogowego oraz miejsca i kolejności wzajemnego usytuowania w danym zespole, podzespole lub elemencie strukturalnym

- 13) instrukcja obsługi przekazanego oprogramowania komputerowego,
- 14) Wraz z dokumentacją tramwaju, Wykonawca przekaze Zamawiającemu tabele zawierające wykaz wszystkich zamontowanych czujników z podaniem miejsca ich zamontowania i celem zastosowania. Dotyczy to również tych czujników, które nie korespondują bezpośrednio z systemem magistrali. Należą do nich również termostaty, przełączniki temperaturowe, przetworniki i pojemnościowe lub indukcyjne łączniki zbliżeniowe, także te, które znajdują się wewnątrz urządzeń jak w zespołach ogrzewania, przemiennikach częstotliwości i w urządzeniach wykrywających prędkości obrotowe. Wykonawca powinien podać ich miejsce i cel zastosowania oraz wielkości wejściowe i wyjściowe. Czujniki muszą znajdować się w katalogu części zamiennych.
- 15) instrukcja smarowania zawierająca wykaz wszystkich (rysunek lokalizacji) punktów smarowniczych,
- 16) rysunki techniczne mechaniczne (w formacie pdf i dwg wraz dedykowanym oprogramowaniem):
 - a. gabarytowe całego tramwaju,
 - b. złożeniowe wózków,
 - c. osadzenia tarcz hamulcowych,
 - d. złożeniowy zacisków hamulcowych,
 - e. rozplanowania wnętrza,
 - f. połączeń pudeł z wózkami,
 - g. połączeń członów (przegubów),
 - h. połączeń mechanicznych w układzie przeniesienia napędu,
 - i. kół i obręczy kół biegowych,
 - j. zestawieniowy pudeł członów tramwaju,
 - k. rozplanowanie kabiny motorniczego,
 - l. rozplanowanie urządzeń zlokalizowanych na dachu tramwaju,
- 17) Wykonawca wraz z dokumentacją techniczną tramwajów musi dostarczyć dokumentację (rysunek wykonawczy) i wymogi techniczne niezbędne Zamawiającemu:
 - obręczy kół (profilu jezdnego i wnętrza obręczy),
 - płóz hamulca szynowego,
 - wkładek elastycznych,
 - ślizgów węglowych
 - innych elementów koła podlegających wymianie w trakcie eksploatacji.
- 18) schematy układu hydraulicznego hamulców z wykazem elementów i ich danymi technicznymi,
- 19) schematy układu pneumatycznego piasecznic
- 20) Katalog pracochłonności, w tym napraw powypadkowych wraz z kalkulatorem operacji

- 21) Katalog części zamiennych należy dostarczyć na nośniku/ach w postaci DVD. Nie dopuszcza się funkcjonowania katalogu w oparciu o środowisko JAVA
- 22) W katalogu, dla każdego materiału eksploatacyjnego należy wymienić wszystkie wymagania, jakie dany materiał eksploatacyjny musi spełniać, aby był równoważny użytemu w dostarczanych tramwajach (zalecanemu),
- 23) instrukcję wykonywania napraw powypadkowych dla uszkodzeń elementów poszyć zewnętrznych czołowych, czołowo-bocznych, bocznych pudła, wymiany szyb, drzwi, opończy przegubu
- 24) Schematy hydrauliczne wszystkich układów na pojeździe zawarte w dokumentacji
- 25) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu: kompletne oprogramowanie konieczne do obsługi tramwaju, jego zespołów i podzespołów oraz do obsługi systemów informatycznych wraz z licencjami, kompletne oprogramowanie w wersji wsadowej (kod wynikowy) do wszystkich sterowników w tramwaju wraz z niezbędnym oprogramowaniem i sprzętem służącym do wgrania tych programów do sterowników.
- 26) Przygotowanie specyfikacji obsług napraw na formularzach stosowanych u Zamawiającego do realizacji i archiwizacji wykonanych prac z cyklu przeglądowego. Wzory formularzy zostaną dostarczone po podpisaniu umowy.
- 27) Wytyczne do eksploatacji obręczy kół tramwajowych (w tym parametry graniczne, dla których należy dokonać obróbki);

Wykonawca zobowiązany jest również dostarczyć zamawiającemu dokumentację niezbędną do wprowadzenia do eksploatacji wyposażenia specjalistycznego zajezdni zawierającej między innymi:

- a. dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- b. instrukcje obsługi,
- c. kopie deklaracji zgodności, atestów i certyfikatów umożliwiających wprowadzenie wyposażenia do eksploatacji.

Opracowania wchodzące w skład dokumentacji muszą być napisane w języku polskim poprawnym gramatycznie i stylistycznie. Nazwy i określenia, zawarte w dokumentacji, dotyczące tego samego elementu powinny być poprawne technicznie i niezmiennie w całej dokumentacji. Dokumentacja musi być przekazana w formie papierowej w ilości 1 kompletu i elektronicznej (*.pdf z aktywnymi funkcjami kopiowania treści dokumentów i rysunków - na potrzeby tworzonych we własnym zakresie opracowań uzupełniających) w ilości 6 kompletów.

3. Szkolenia

3.1 Szkolenie pracowników zaplecza (według załącznika)

- 1) Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia szkolenia w zakresie budowy, obsługi technicznej, napraw gwarancyjnych i pogwarancyjnych tramwaju. Szkoleniu będzie podlegało 48 osób w 4 grupach po 12 z podziałem na branże. Ostateczny harmonogram szkoleń określi Wykonawca na podstawie swojego doświadczenia.

- 2) Szkolenie musi obejmować:
 - zapoznanie się z budową wagonu podczas jego powstawania,
 - pracę z dokumentacją,
 - diagnostykę wagonu,
 - obsługę eksploatacyjną poszczególnych części i podzespołów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych,
 - obsługę eksploatacyjną specjalistycznego wyposażenia obsługowego,
 - naprawy części i podzespołów,
 - postępowanie w przypadku zdarzeń drogowych (wykolejenia, kolizje),
 - naprawy powypadkowe
- 3) Szkolenie musi odbywać się na koszt Wykonawcy, w języku polskim. Terminy i miejsce szkolenia do uzgodnienia po podpisaniu umowy
- 4) czas

3.2 Szkolenie prowadzących tramwaje (motorniczych)

- 1) Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi szkolenie dla motorniczych tramwajów - ilość osób do szkolenia – 60 (w grupach 5 – osobowych).
- 2) Szkolenie motorniczych powinno zawierać część teoretyczną i praktyczną.

Ilość godzin przeznaczona na szkolenie przedstawia się następująco:

- szkolenie teoretyczne – 8 godzin
 - szkolenie praktyczne – min. 24 godzin
 - suma godzin na 1 szkolonego – min. 32 godziny (ostateczna liczba godzin powinna zostać dostosowana do wiedzy motorniczych)
- 3) Szkolenie teoretyczne powinno obejmować:
 - opis wagonu,
 - charakterystykę urządzeń,
 - opis podzespołów,
 - technikę prowadzenia pojazdu,
 - rodzaje zakłóceń i sposób postępowania
 - 4) Część teoretyczna musi się odbyć w terminie pół roku przed dostarczeniem pierwszego wagonu. Miejsce szkolenia ustali Wykonawca w porozumieniu z operatorem w Olsztynie po podpisaniu umowy.
 - 5) Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie materiały szkoleniowe, a w szczególności opracować i dostarczyć "podręcznik prowadzącego", który musi zawierać:
 - szczegółowy opis wagonu i jego urządzeń,
 - opis czynności wykonywanych w ramach obsługi codziennej, tzw. OC,
 - opis i rodzaje zakłóceń oraz sposób postępowania w takich przypadkach."Podręcznik prowadzącego" musi być dostarczony wraz z pierwszym wagonem, w ilości 60 egzemplarzy.
 - 6) Szkolenie praktyczne w ilości min. 16 godzin odbędzie się w siedzibie Wykonawcy, natomiast min. 8 godzin na infrastrukturze Zamawiającego. Terminy szkolenia praktycznego zostaną ustalone po podpisaniu umowy.

Szkolenia powinny obejmować:

- obsługę codzienną – OC,
- prowadzenie pojazdu,
- zjazd awaryjny,
- spychanie, holowanie,
- ustawienie i odczyt urządzeń pokładowych,

VI. UMOWA, WARUNKI WSPÓŁPRACY, DODATKOWE WYPOSAŻENIE

- 1) Pakiety – odrębne uzgodnienie
- 2) Wskaźnik gotowości i awaryjności liczony dla całej dostawy z zamówienia dla godzin przyjętych w MPK tj. raport na godzinę 06:30 i 14:30

VII. SPECJALISTYCZNE WYPOSAŻENIE OBSŁUGOWE ZAJEZDNI

- 1) W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć, zainstalować i uruchomić specjalistyczne wyposażenie obsługowe zajezdni wynikające z konstrukcji oferowanego tramwaju i konieczne przy jego eksploatacji wg poniższego zestawienia:

Lp	Wyszczególnienie	Ilość
1	Komputer typu laptop z pełnym oprzyrządowaniem (kable, złącza, moduły, interface) do połączenia z obsługiwanyimi urządzeniami i torbą usztywnioną do przenoszenia oraz zainstalowanym oprogramowaniem w języku polskim, z systemem operacyjnym kompatybilnym z systemem posiadanym przez operatora do pełnej obsługi tramwaju, jego zespołów, podzespołów, diagnostyki i wyposażenia oraz systemów i urządzeń. Operator posiada system Windows 10	2
2	Zestaw do podnoszenia awaryjnego tramwaju przy wykorzystaniu pogotowia dźwigowego zawierający: - dla każdego rodzaju podnoszenia z wykorzystaniem jednego dźwigu osprzęt konieczny do umieszczenia pomiędzy hakiem dźwigu a tramwajem (trawers, zawiesia) oraz elementy montowane w tramwaju na czas podnoszenia, - dla każdego rodzaju podnoszenia z wykorzystaniem dwóch	1 kpl.

	<p>dźwigów osprzęt konieczny do umieszczenia pomiędzy hakami dźwigów a tramwajem (zawiesia) oraz elementy montowane w tramwaju na czas podnoszenia, nie występujące przy podnoszeniu jednym dźwigiem. Wyposażenie związane z podnoszeniem tramwaju dwoma dźwigami wymagane jest, gdy chociaż dla jednego rodzaju podnoszenia poszczególnych członów tramwaju jednym dźwigiem konieczny udźwig przekracza 120kN</p>	
3	Zestaw urządzeń do wkolejania pojazdów szynowych (w przypadku, gdy dźwig samochodowy jest niewystarczający lub nie może mieć zastosowania):	1 kpl.
4	Wózki technologiczne zamiennie z wózkami wagonowymi (o tej samej wysokości) pozwalające na przetaczanie członów tramwaju, których jeden komplet pozwala na równoczesne zastąpienie wszystkich wózków jednego tramwaju.	1 kpl.
5	<p>Zestaw osprzętu do podnoszenia obsługowego w zajezdni (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia podnośnikami stacjonarnymi):</p> <p>a) Agregat hydrauliczny z silnikiem spalinowym, wyposażony w niezależne bloki zaworowe do precyzyjnego zasilania pulpitu sterowniczego – 1 szt.</p> <p>b) Niezależny pulpit sterowniczy do precyzyjnego sterowania siłownikami hydraulicznymi, ze zintegrowanymi węzami połączeniowymi i zaworami dźwigniowymi – 1 szt.</p> <p>c) Siłownik hydrauliczny teleskopowy z zaworami bezpieczeństwa, 2-stopniowy - 2 szt.</p> <p>d) Siłownik hydrauliczny teleskopowy z zaworami bezpieczeństwa, 3-stopniowy - 2 szt.</p> <p>e) Niezależna podstawa stabilizująca do siłownika hydraulicznego teleskopowego – 4 szt.</p> <p>f) Zestaw nakładek zwiększających wysokość podnoszenia siłowników hydraulicznych teleskopowych – 2 kpl.</p> <p>g) Most do wkolejania o długości min. 2200 mm – 2 szt.</p>	1 kpl.

	<p>h) Zestaw elementów połączeniowych do mostów – 1 kpl.</p> <p>i) Wózek przesuwu poprzecznego wyposażony w płytę ślizgową i prowadnice po moście – 2 szt.</p> <p>j) Siłownik przesuwu poprzecznego o skoku tłoka min. 300 mm, z bolcem kotwiącym dwustronnego działania, umożliwiający automatyczny przesuw po moście, bez konieczności ręcznego przestawiania – 1 szt.</p> <p>k) Zestaw sztang dystansowych, dostosowany do regulacji odległości pomiędzy wózkami przesuwu poprzecznego (punktami podparcia) – 1 kpl.</p> <p>l) Wąż hydrauliczny 10 m, do zasilania poszczególnych podzespołów hydraulicznych – 4 szt.</p> <p>m) Wąż hydrauliczny 20 m, do zasilania poszczególnych podzespołów hydraulicznych – 2 szt.</p>	
6	Zestaw narzędzi specjalistycznych (jeśli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju):	1kpl
7	Fotel i pulpit instruktora jazdy z interface'em do pulpitu prowadzącego	2kpl
8	Zestaw urządzeń do pełnej obsługi klimatyzacji	1kpl
9	Przyrządy diagnostyczne i pomiarowe, wskazane w instrukcjach obsługi technicznych (np. profilomierz, średnicówka,	1 kpl.
10	Urządzenie do napełniania/płukania/odpowietrzania/spuszczania układów hydraulicznych	1kpl.
11	Urządzenie do ładowania baterii trakcyjnej z kompensacją temperaturową	1kpl.
12	Niwelator wraz wymaganym oprzyrządowaniem do poziomowania wagonu	1kpl.
13	Dodatkowy osprzęt i oprogramowanie dla tokarki podtorowej (jeżeli budowa wagonu tego wymaga)	2kpl.
14	Przyrządy do pomiarów punktów charakterystycznych koła i długości prowadnej, przy pomocy wiązki laserowej	1kpl.
15	Urządzenie do pomiaru i regulacji siły docisku skrzydeł drzwi	1 szt.
16	Atestowane urządzenie do pomiaru siły nacisku odbieraka prądu na trakcję	1 szt.

- 2) Zestawienie specjalistycznego wyposażenia obsługowego dotyczące oferowanego tramwaju, uwzględniające pełen asortyment wyszczególniony powyżej, określa Wykonawca na podstawie znajomości konstrukcji oferowanego tramwaju.

Specjalistyczne wyposażenie obsługowe Wykonawca dostarczy Zamawiającemu łącznie z dokumentacją techniczną i oprogramowaniem. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego na podstawie dokumentacji technicznej i oględzin tramwaju w ramach badań odbiorczych oczywistej niezgodności zawartości wykazu z zawartością wymaganą, będzie wymagał on wprowadzenia uzupełnień, których koszt obciąży Wykonawcę.

- 3) Specjalistyczne wyposażenie obsługowe musi być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostarczenia asortymentu używanego lub regenerowanego. Dostarczenie specjalistycznego wyposażenia i jego montaż odbywa się na koszt Wykonawcy.
- 4) Elementy wchodzące w skład specjalistycznego wyposażenia obsługowego należy dostarczyć, zainstalować i uruchomić przed dostawą pierwszego pojazdu z zamówienia.

VIII. PAKIET NAPRAWCZY

- 1) W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pakiet naprawczy zawierający elementy tramwaju w asortymencie i liczbie zgodnej z wykazem podanym poniżej, przy dostosowaniu tego asortymentu do konstrukcji oferowanych tramwajów. Dostarczenie pakietu odbywa się na koszt Wykonawcy.
- 2) Wykaz zawartości pakietu określający elementy tramwaju i ich liczbę:

Lp	Asortyment	Ogółem zawartość pakietu naprawczego
1	Elementy urządzeń zderzeniowych uszkodzone przy zderzeniach z prędkością do 10 km/h	1 kpl.
2	Szyby każdego rodzaju do części pasażerskiej	po 2 szt.
3	Szyby każdego rodzaju do kabiny motorniczego	po 2 szt.
4	Szyby do drzwi zewnętrznych tramwaju- każdego rodzaju	po 1 szt.
5	Klosze lamp czoła pojazdu (w tym odblaski)- każdego rodzaju	po 1 szt.
6	Klosze lamp bocznych (w tym odblaski) – każdego rodzaju	po 2 szt.
7	Dzwonek	2 kpl.
8	Elementy czoła tramwaju, uszkodzane przy zderzeniach czołowych i czołowo- bocznych obejmujące: kompletne lampy oraz elementy poszycia poniżej linii dolnej okien i osłonę sprzęgu z mocowaniami i urządzeniami do odchylania.	po 2 szt.
9	Elementy uszkodzane przy zderzeniach czołowo- bocznych obejmujące elementy poszycia poniżej linii dolnej okien i występujące osłony z mocowaniami oraz osłony wózków i ewentualne inne osłony, wszystkie z mocowaniami i urządzeniami do odchylania	po 2 szt.

10	Drzwi kompletne dwuskrzydłowe	2 szt.
11	Drzwi do kabiny motorniczego	2 szt.
12	Kompletny zespół napędu drzwi dla części pasażerskiej	2 szt.
13	Wycieraczka kompletna z elementami mocującymi	2 szt..
14	Siedzenie pasażerskie	4 szt.
15	Odbierak prądu	1 kpl.
16	Ślizgi węglowe odbieraka prądu	16 szt.
17	Sprzęg kompletny	1 szt.
18	Przyciski pasażerskie każdego rodzaju	1kpl.
19	Bateria akumulatorów (komplet)	1 kpl.
21	Roleta kabiny motorniczego	1kpl.
22	Elementy sterujące kabiny motorniczego (panele LED)	1kpl.
23	Osłony wózków	1kpl.

Uwaga: przez komplet (kpl.) rozumie się pełne wyposażenie jednego tramwaju.

- 3) Elementy wchodzące w skład pakietu naprawczego muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostawy elementów używanych lub regenerowanych.
- 4) Elementy wchodzące w skład w/w pakietu naprawczego Wykonawca dostarczy wraz z dostawą drugiego pojazdu z zamówienia.

IX. PAKIET EKSPLOATACYJNO-NAPRAWCZY

- 1) W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pakiet eksploatacyjno – naprawczy wg poniższego zestawienia:

Lp	Asortyment	Ogółem zawartość pakietu naprawczego
1	Wózek napędowy kompletny	1 kpl.
2	Wózek toczny kompletny	1 kpl.
2	Przetwornice	1 kpl.
3	Silniki napędowe trakcyjne	1 kpl.
4	Przekładnie	1 kpl.
5	Koło biegowe kompletne	1 kpl.
6	Zestaw elementów hamulca tarczowego: a) tarcze hamulcowe wózka b) zaciski hamulcowe wózka	1 kpl.
7	Klocki hamulcowe:	1 kpl.
8	Czujniki każdego rodzaju występujące w pojeździe	2 kpl.
9	Sterowniki każdego podzespołu, w którym występują	2 kpl.
11	a) obręcze b) elementy odsprężynowania koła każdego rodzaju	1 kpl. 1 kpl.

	c) stalowe elementy łączone z obręczą koła i zdejmowane łącznie z poręczą przy jej wymianie	1 kpl.
12	Zadajnik jazdy	2 kpl.
13	Ściągacz do odbieraka prądu	1 kpl.
14	Klucze/Karty motorniczego	4 szt./pojazd
15	Klucz serwisowy	1 szt./pojazd
16	Atestowany przyrząd do pomiaru opóźnienia hamowania z funkcją drukarki	1 urządzenie
17	Urządzenie do programowania kart wraz z oprogramowaniem	1 szt.
18	Amortyzator każdego rodzaju występującego w pojeździe	1 kpl.
	Komputer pokładowy	1 szt.
	Terminal prowadzącego pojazd	1 szt.

Uwaga: przez komplet (kpl.) rozumie się pełne wyposażenie jednego tramwaju.

- 2) Elementy wchodzące w skład dostarczonego pakietu eksploatacyjno - naprawczego muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostawy elementów używanych lub regenerowanych.
- 3) Elementy wchodzące w skład w/w pakietu eksploatacyjno – naprawczego Wykonawca dostarczy wraz z dostawą drugiego pojazdu z zamówienia.
- 4) W ramach dostawy, Wykonawca musi dostarczyć oddzielny wykaz przekazanych części, z wyszczególnieniem nr indeksu oraz nazwy każdej części, zgodnie z katalogiem części zamiennych

X. WYMAGANIA DODATKOWE

- 1) Niezawodność
 - a. Zamawiający wymaga od Wykonawcy spełnienia wskaźników eksploatacyjnych dla tramwajów będących przedmiotem dostawy w n/w miesięcznych okresach obliczeniowych,
 - b. wymagany przez Zamawiającego miesięczny wskaźnik awaryjności Am (defektów na 10 000 km zrealizowanych przez tramwaje) dla pojazdów będących przedmiotem dostawy wynosi: $Am \leq 1,0$.
 - c. wymaga się aby operacyjna gotowość techniczna Gm wynosiła minimum 93% w okresie obliczeniowym
 - d. wykonanie wskaźników na poziomie nieosiągającym podanych w pkt. b) i c) wartości Am i Gm, przedłuża czas badania wskaźników o kolejny okres obliczeniowy (miesięczny), skutkując równocześnie przedłużeniem okresu gwarancji dla danego pojazdu o 1 miesiąc. Metodyka wyliczania wskaźników eksploatacyjnych:
 - miesięczny wskaźnik awaryjności Am

$$Am = \frac{Z * 10000}{S}$$

Z – liczba zjazdów technicznych na usterki w badanym okresie, dla których obliczany jest wskaźnik

S – suma kilometrów zrealizowana przez tramwaje, dla których obliczany jest wskaźnik

Przy obliczaniu wskaźnika awaryjności nie są brane pod uwagę zjazdy będące następstwem uszkodzenia tramwaju w wyniku: zderzenia, wykolejenia spowodowanego uszkodzeniem torowiska, uszkodzenia sieci trakcyjnej, błędów obsługi oraz innych przyczyn nie leżących po stronie wykonawcy.

- miesięczny wskaźnik operacyjnej gotowości technicznej Gm

$$G = 100 \% \frac{Ti - Tw}{Ti}$$

$$Gm = \frac{\sum G(w_okresie_rozliczeniowym)}{2 * \sum (ilosc_dni)}$$

G – wskaźnik gotowości technicznej liczony dwa razy dziennie (na godz. 6:30 i 14:30)

Ti – liczba pojazdów, dla których obliczany jest wskaźnik,

Tw – liczba tramwajów wycofanych z ruchu dla wykonania napraw bieżących, planowo - zapobiegawczych obsług i remontów.

Za pojazdy gotowe w danym dniu do eksploatacji przyjmuje się:

a) tramwaje przekazane do ruchu liniowego do godz. 6:30, które kursowały przynajmniej jedną pełną zmianę przewozową, zaplanowaną dla pojazdu danego dnia, nieprzerwanej wystąpieniem usterki kwalifikującej do zjazdu tramwaju do zajezdni,

b) tramwaje pozostające w rezerwie

c) Będące w trakcie usuwania szkód powypadkowych (o ile ich przyczyną nie była usterka z winy Wykonawcy),

d) Pojazdy w trakcie obsługi technicznej lub naprawy z przyczyn organizacyjnych i innych leżących po stronie Zamawiającego

e) Będące w trakcie reprofilacji kół

f) Pojazdy wyłączone z innych przyczyn, nie leżących po stronie Wykonawcy

g) Pojazdy, które w danym dniu nie mają zaplanowanych przez Wykonawcę dodatkowych prac, będących koniecznych do usunięcia wad

systemowych, których przeprowadzenie okaże niezbędne w trakcie eksploatacji.

Informacje dotyczące wskaźnika gotowości, będą sporządzane przez Operatora codziennie na godz. 6:30 i 14:30, na raportach stosowanych przez Operatora. Wartość wskaźnika będzie uwzględniać rzeczywistą liczbę pojazdów wyłączonych z eksploatacji, niezależnie od przyczyn.

Rozliczenie miesięczne wskaźników (według kryteriów wskazanych w umowie oraz OPZ) będzie dokonywał Operator do 5 dnia roboczego kolejnego miesiąca.

XI. UZGODNIENIA KONIECZNE DO DOKONANIA PRZEZ WYKONAWCĘ Z ZAMAWIAJĄCYM W OKRESIE POMIĘDZY PODPISANIEM UMOWY A ODBIOREM PIERWSZEGO TRAMWAJU Z DOSTAWY

- 1) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym wzór kompozycji plastycznej dotyczącej stylistyki i kolorystyki zewnętrznej i wewnętrznej tramwaju.
- 2) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym koncepcję zagospodarowania kabin motorniczego i wnętrza tramwaju.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym wzór oraz kolorystykę siedzeń pasażerskich.
- 4) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym szczegóły funkcjonowania systemu monitoringu wizyjnego i zarządzania danymi oraz rozmieszczenie kamer, monitora.
- 5) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym szczegóły funkcjonowania systemu diagnostycznego i elektronicznego rejestratora zdarzeń.
- 6) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym rozmieszczenie urządzeń stosowanych w taborze Zamawiającego jako systemowe (elektroniczny system informacji pasażerskiej).
- 7) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym a następnie dostarczyć wraz z wagonami narzędzia specjalne, niezbędne do konserwacji i wykonania każdego z typów przeglądów okresowych (oprzyrządowanie do wymiany kół bieżących, przyrządy do diagnostyki układów elektrycznych i systemów hamowania, itp.)
- 8) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym terminy, miejsce i zakres szkoleń praktycznych i teoretycznych pracowników Zamawiającego.

XII. ORGANIZACJA PROCESU ODBIOROWEGO TRAMWAJÓW

Sposób odbioru poszczególnych tramwajów został opisany szczegółowo w załączniku nr 3 do umowy - Kontrola procesów produkcji tramwajów i odbiory

XIII. ZAŁĄCZNIKI

- 1) Księga oznakowania urządzeń informacyjnych w pojazdach,
- 2) Rysunek 1 – Schemat pokładowego systemu zarządzania,
- 3) Rysunek 2 – Schemat systemu monitoringu,
- 4) Parametry techniczne oferowanego tramwaju.