

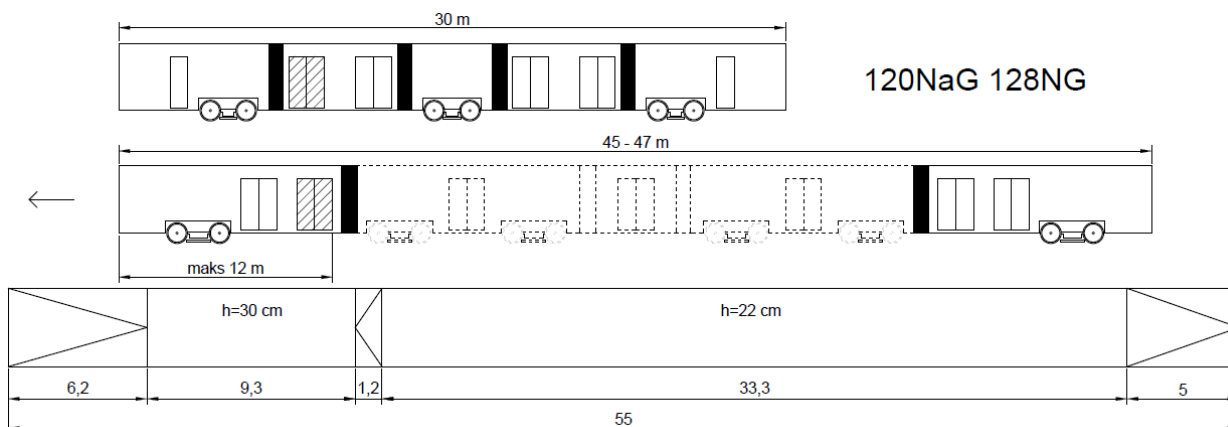
SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Wymagania ogólne

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa 20 sztuk tramwajów, dwukierunkowych, niskopodłogowych o długości 45-47 m (długość tramwaju nie może przekraczać 47 m).
2. Tramwaje pięcioczęłonowe (5 członów). Tramwaj musi być wyposażony w 6 wózków jezdnych skrętnych, w tym minimum 4 wózki napędzane silnikami trakcyjnymi na każdą oś tramwaju z kołami związanymi z osią klasyczną.
3. Jeden tramwaj z całego zamówienia będzie przystosowany do przeprowadzania szkoleń kandydatów na motorniczych jako pojazd „nauka jazdy”.
4. Nadwozie tramwaju w części pasażerskiej musi być niskopodłogowe. Za tramwaj niskopodłogowy uważa się pojazd w którym w strefach drzwiowych wysokość podłogi wynosi 350 mm. W pozostałych strefach:
 - dla stref nad wózkami 510 mm,
 - dla stref pozostałych 370 mm.Wysokość podłogi musi zmieniać się bezstopniowo z pochyleniem wzdłuż pojazdu nie większym niż 8%.
5. Szerokość tramwaju 2,4 m (uwzględniając wymagane skosy w dolnej części pudła tramwaju, przyjmując założenie wysokości peronu przystankowego +220mm - +300mm PGS). Żaden stały element wystający poza obrys tramwaju (na przykład kierunkowskaz czy obudowa kamery) nie może być wysunięty bardziej niż na 1,3 m od osi toru na odcinku prostym. Lustra boczne muszą być tak zaprojektowane, aby nie dochodziło do kolizji pomiędzy lustrem, a przeszkodami na eksploatowanych odcinkach. Odległość budowli punktowych od osi toru na odcinku prostym od strony lewej wynosi w najbardziej niekorzystnym punkcie infrastruktury co najmniej 1,5 m, a od strony prawej 1,7 m. Dopuszcza się zwiększenie szerokości tramwaju do nie więcej niż 2,5 m, w przypadku wykazania przez producenta możliwości bezpiecznej eksploatacji na sieci tramwajowej w Gdańsku. Dopuszcza się zastosowanie skosów w dolnej części pudła tramwaju występujące powyżej progu drzwi, jeśli zastosowane zostaną stałe progi na wysokości poziomu podłogi tramwaju, zapewniające odległość pomiędzy krawędzią progu a peronową krawędzią dostępu, zlokalizowaną w odległości 1,28 m od osi toru, nie większą niż 0,05 m.
6. Dopuszczalna maksymalna wysokość tramwaju, bez odbieraka prądu, nie może przekraczać 3,76 m.
7. Rozstaw kół tramwaju musi być dostosowany do toru o szerokości 1435 mm. Zamawiający informuje, iż stan techniczny torowiska na terenie Gminy Miasta Gdańska przewiduje tolerancje wymiarowe dla toru eksploatowanego -5/+20mm.
8. Tramwaj wyposażony będzie w dwa odbieraki prądu, zamontowane na skrajnych członach tramwaju. Maksymalna odległość między głowicą pantografu a czołem pojazdu nie może przekraczać 21 m.
9. Nadwozie tramwaju powinno mieć nowoczesną sylwetkę, posiadającą aerodynamiczne kształty i estetycznie dobrane proporcje, z uwzględnieniem wkomponowania w sylwetkę okien i drzwi. Wykonawca powinien przedłożyć do oferty wizerunek tramwaju w formie wektorowej (rzuty boku i przodu pojazdu), dwie propozycje kształtu ścian czołowej oraz propozycje schematów malowania pojazdu zgodnie z „Księgą zasad grafiki taborowej i estetyki pojazdów w sieci ZTM w Gdańsku”. Ostateczny wzór malowania zostanie wskazany przez ZTM w Gdańsku.
10. Nadwozie tramwaju ma 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 z wyłączeniem dachu. Wykorzystany materiał do konstrukcji tramwaju musi wytrzymać 30-letnią eksploatację w zmiennych warunkach pogodowych określonych dla Gminy Miasta Gdańska.

11. Tramwaj musi mieć jednakową funkcjonalność dla obu kierunków jazdy. Obie połowy przekroju tramwaju (obrazującego wyposażenie tramwaju z siedzeniami, wejściami i innymi elementami wyposażenia) powstałe na skutek przecięcia go po osi poprzecznej prostopadłej do osi podłużnej muszą być jednakowe, tzn. jedna połowa tramwaju po obroceniu jej o kąt 180^0 wokół punktu stanowiącego przecięcie tych osi musi pokryć się z drugą połową tramwaju. Wymagana jest możliwość sprawnego rozłączenia członów w warunkach warsztatowych. Wymóg jednakowej funkcjonalności dotyczy kabin motorniczego, drzwi, tablic z aparaturą pojazdu, systemów informacji pasażerskiej, stanowisk dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim i wózków dziecięcych oraz siedzeń.
12. Tramwaj musi mieć zdolność przewozową: minimum 220 miejsc stojących, przy założeniu 5 os/m²; miejsc stałych siedzących – min. 96 pełnowymiarowych stacjonarnych, w tym nie mniej niż 16 nad każdym wózkiem jezdnym (w przypadku wózka przylegającego do kabiny motorniczego, dopuszcza się zmniejszenie liczby siedzeń nad skrajnymi wózkami o nie więcej niż 8 miejsc). Odstępy pomiędzy siedzeniami muszą spełniać wymagania pkt. 7.7.8.4 Załącznika 3 Regulaminu EKG ONZ dla pojazdów klasy I. Zamawiający nie dopuszcza siedzeń składanych.
13. W tramwaju musi być 12 siedzeń specjalnych dla osób z niepełnosprawnościami lub o szczególnych potrzebach oraz tramwaj musi posiadać co najmniej dwa stanowiska na wózki (inwalidzkie/dziecięce) i rowery znajdujące się w części niskopodłogowej.
14. Tramwaj musi być skonstruowany z uwzględnieniem występowania na odcinkach tras obciążeń odpowiadających jego całkowitemu napełnieniu, tzn. maksymalnemu wykorzystaniu miejsc stojących, przyjmując 0,20 m² na pasażera stojącego oraz maksymalnemu wykorzystaniu miejsc siedzących. Pożądane jest, aby dla tych obciążeń (gdy liczba pasażerów jest równa sumie liczby miejsc siedzących i liczby miejsc stojących, dla której na osobę przypada 0,20 m² powierzchni do stania) nacisk statyczny żadnej z osi tramwaju nie przekraczał 90 kN.
15. Tramwaj musi być dostosowany do bezbarierowej obsługi pasażerów z niepełnosprawnościami podczas zatrzymania na przystanku o wysokości peronowej krawędzi 300 mm zlokalizowanej w odległości 1280 mm od osi toru. W tym celu musi być wyposażony w możliwość zwiększenia długości istniejących progów wejściowych lub montaż dodatkowych wysuniętych na stałe progów o długości 30 mm umożliwiających zatrzymanie tramwaju przy standardowej peronowej krawędzi dostępu. Progi muszą być montowane w taki sposób, aby w razie kolizji ich oderwanie nie powodowało uszkodzenia poszycia lub podłogi tramwaju (śruby zrywalne) i istniała możliwość łatwej naprawy uszkodzonego progu poprzez jego wymianę na nowy. Progi spełniające ww. wymogi muszą być dostarczone wraz z tramwajami i musi być możliwość ich łatwego montażu w czasie normalnych prac utrzymaniowych tramwaju. W pierwszym i ostatnim członie tramwaju muszą znajdować się po 2 pary drzwi o szerokości 1300 mm, z których te dalej oddalone od czoła wagonu muszą być wyposażone w rozkładaną rampę. Odległość od końca tych drzwi do czoła tramwaju nie może być większa niż 12 m, tak aby odległość drzwi wyposażonych w rampę od czoła tramwaju była porównywalna z obecnie eksploatowanymi tramwajami 120NaG i 128NG. Schemat wymaganej dostępności pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat przystanku uniwersalnego dostosowanego do bezbarierowej obsługi pasażerów z niepełnosprawnością ruchową.

16. Drzwi tramwaju muszą być tak skonstruowane, żeby nie dochodziło do kolizji w czasie ich otwierania się i zamykania z peronową krawędzią dostępu o wysokości 300 mm nad płaszczyznę główek szyn w odległości 1280 mm od osi toru, położoną na odcinkach prostych. Na łukach o promieniu ponad 250 m, stosowane będzie odsunięcie peronowej krawędzi dostępu o wartość $5000/R$ [mm], gdzie R – promień łuku poziomego [m]. Na łukach o promieniu mniejszym niż 250 m stosowane będą standardowe wymiary peronu tj. wysokość 220 mm oraz odsunięcie od osi toru 1250 mm z odpowiednim poszerzeniem tej wartości.
17. Tramwaj musi być tak zbudowany, aby jego maksymalne niezbędne zapotrzebowanie na przestrzeń niezabudowaną w zakresie skrajni budowli zapewniało we wszystkich przypadkach bezpieczne wymijanie innych tramwajów będących w ruchu i stojących, wykonanych zgodnie z normą PN-K 92008 lub równoważnych oraz bezpieczny przejazd i otwieranie drzwi przy budowlach, w tym przy peronach przystankowych o wysokości peronowej krawędzi dostępu do 220 mm, licząc prostopadle do PGS i w odległości od osi toru wynoszącej 1250 mm (na odcinkach prostych). Wymagania te muszą być spełnione z uwzględnieniem poszerzenia skrajni budowli na łukach zgodnie z Wytycznymi WR-D-43-3 oraz przy założeniu, że inne elementy infrastruktury są położone względem toru zgodnie z tymi Wytycznymi lub. Dopuszcza się przekroczenie warunków skrajni według normy PN-K 92008 lub równoważny w przypadku wykazania przez producenta możliwości bezpiecznej eksploatacji takiego tramwaju na sieci tramwajowej na terenie Gminy Miasta Gdańska.
18. Żaden element wózka jezdnego tramwaju nie może wystawać poza obrys pudła tramwaju, osłony/klapy boczne wózków muszą tworzyć jedną linię z powierzchnią boczną pojazdu stojącego na odcinku prostym.
19. Użyte materiały i fabryczne zabezpieczenia antykorozyjne muszą zapewniać co najmniej 7-letnią eksploatację tramwaju bez ujawnienia się ognisk korozji i zmian powłoki lakierniczej, rozwarstwiania/pęknięcia materiałów zastosowanych we wnętrzu pojazdu.
20. Tramwaj musi mieć elektronicznie sterowany napęd wykorzystujący co najmniej 8 silników (asynchronicznych) prądu przemiennego. Moc silników trakcyjnych powinna być tak dobrana, żeby tramwaj uzyskał maksymalną prędkość eksploatacyjną 70 km/h przy założeniu prędkości fabrycznej 80km/h.
21. Tramwaj musi być wyposażony w system antykolizyjny, ostrzegający prowadzącego przed kolizją, wspomagający i minimalizujący skutki ewentualnych kolizji.
22. Tramwaj musi być wyposażony w układ pokładowego zasobnika energii zbudowanego na bazie superkondensatorów umożliwiających przejazd tramwaju bez zasilania trakcyjnego na odcinku minimum 400 m. Odcinek 400 m stanowi tor prosty i płaski, zakładane

obciążenie: 100 pasażerów; na danym odcinku przewiduje się dwa ruszenia i dwa zatrzymania tramwaju. Prędkość średnia 20 km/h.

23. System napędowy tramwaju musi być wyposażony w taki układ antypoślizgowy, aby podczas hamowania lub rozruchu tramwaju nieobciążonego na torze niesuchym, wyprowadził tramwaj z poślizgu przy każdej prędkości z zakresu od 10 km/h do 70 km/h.
24. Tramwaj musi być przystosowany do pokonywania wzniesień (wjazd i zjazd na odcinku 400 m z łukami o promieniu nie mniejszym niż 50 m) wynoszących do 6%, z możliwością zatrzymania na wymienionym odcinku. Wartości możliwych przyspieszeń rozruchu, opóźnień hamowania i prędkości jazdy muszą być dostosowane do tych warunków, przy założeniu najbardziej niekorzystnego układu geometrycznego torów.
25. Tramwaj musi być przystosowany do warunków środowiskowych i klimatycznych miasta, w jakim będzie eksploatowany, tj.:
 - a) temperatura maksymalna w cieniu 40⁰ C,
 - b) temperatura minimalna -25⁰ C (czasowo -30⁰ C),
 - c) wilgotność względna maksymalna 100%,
 - d) konstrukcja tramwaju musi umożliwiać jego przejazd po torowisku zalanym wodą opadową do wysokości 25 mm nad główką szyny na odcinku 100 m z prędkością 40 km/h, a do wysokości 100 mm z prędkością 5 km/h,
 - e) tramwaj musi dać się uruchomić przy temperaturze -25⁰ C po 48 godzinnym postoju na przestrzeni otwartej bez zasilania z sieci trakcyjnej.
 - f) Zamawiający wymaga utrzymania temperatury zapobiegającej zamarznięciu wnętrza tramwaju w przypadku postoju tramwaju zasilanego z sieci trakcyjnej.
26. Tramwaj musi być przystosowany do warunków technicznych wynikających z budowy torowisk i systemu zasilania Zamawiającego:

Tablica 1

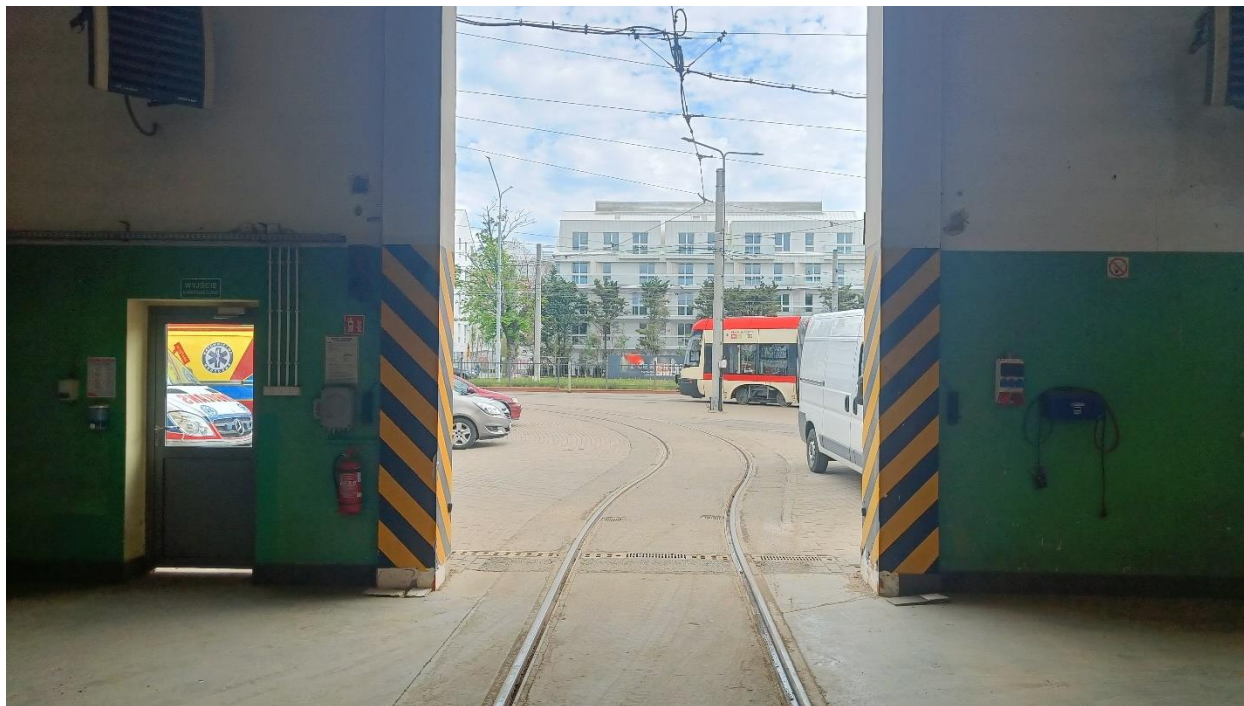
Lp.	Wyszczególnienie	Wartość parametrów
1	2	3
1	Układ torów w planie sytuacyjnym i w przekroju poprzecznym	
1.1.	Minimalne promienie łuków poziomych:	
	a) na torach szlakowych R_{min}	19 m
	b) w węzłach rozjazdowych, na pętlach i w zajezdniach R_{min}	18 m
	c) w zwrotnicy torowej R_z	50 m
1.2.	Położenie platformy przystankowej	
	a) wysokość platformy przystankowej, mierzona od poziomu główki szyny (PGS) na torze prostym i łukach $R \geq 150$ m	220 mm lub 300 mm
	b) odległość krawędzi platformy przystankowej od osi toru prostego	Dla peronów 220 mm - 1250 mm dla peronów 300 mm - 1280 mm

	c) odległość krawędzi platformy przystankowej od osi toru na łukach	poszerzenia wg Wytycznych WR-D-43-3
	d) wysokość platformy przystankowej na łukach o promieniu $R < 250$ m	220 mm
1.3.	Nominalna szerokość toru	1435 mm
	Dopuszczalne odchyłki szerokości toru na prostej i łukach o promieniu $R \geq 50$ m	-2; +10 mm
1.4.	Minimalny rozstaw torów uwzględniany w analizach możliwości bezkolizyjnego mijania się tramwajów z uwzględnieniem poszerzeń wg Wytycznych WR-D-43-3	
	a) bez konstrukcji wsporczych w międzytorzu	2900 mm
	b) z konstrukcją wsporczą sieci trakcyjnej w międzytorzu	3900 mm
1.5.	Przechyłka maksymalna D	150
1.6.	Prześwit tramwaju – minimalna odległość najniżej położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy maksymalnym zużyciu kół oraz maksymalnym obciążeniu (nie dotyczy hamulców szynowych)	≥ 100 mm z preferowanym prześwitem możliwie największym
2.	Układ torów w profilu podłużnym	
2.1.	Minimalny promień łuku pionowego RV dla załomów wklęsłych i wypukłych	1000 m
2.2.	Maksymalne pochylenie rampy przechyłowej	1:300
2.3.	Maksymalne pochylenie podłużne	6 ‰
3.	Charakterystyka najbardziej niekorzystnych wjazdów do bram występujących w zajezdniach Zamawiającego, przedstawiona celem określenia przez Wykonawcę możliwości przejazdu oferowanym tramwajem. W przypadku występowania ograniczeń możliwości przejazdu przez bramę należy podać w charakterystyce technicznej oferowanego tramwaju, jakiego układu łuków dotyczy to ograniczenie i określić minimalną wymaganą długość prostej przed wjazdem.	
3.1.	Minimalna szerokość bramy wjazdowej do hali zajezdni	3 m
3.2.	Parametry najbardziej niekorzystnego układu geometrycznego toru przed wjazdem do bramy zajezdni:	
	a) długość odcinka prostego pomiędzy końcem łuku a ścianą zajezdni	0 m
	b) Promień łuku R_t (wg rysunku)	20 m

c) odległość osi toru do wewnętrznej krawędzi bramy (wg rysunku)	1,6 m
--	-------

*Kryteria dopuszczalnego zużycia i zmian eksploatacyjnych torów wg publikacji „Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych” Warszawa 1983.

najbardziej niekorzystny układ geometryczny znajduje się przy wjeździe na halę tokarki. W odległości 1,6 m od bramy kończy się łuk o promieniu 20 m. Szerokość bramy według rysunku.





27. Tramwaj musi być przystosowany do warunków technicznych wynikających z budowy systemu zasilania Zamawiającego:

- a) napięcie znamionowe urządzeń stacyjnych: 660V DC,
- b) napięcie znamionowe sieci trakcyjnej: 600V DC (-200V; +250V),
- c) maksymalne nastawy wyłączników zasilaczy trakcyjnych: 4800A,
- d) maksymalny prąd rozruchu tramwaju: 1400A,
- e) biegunowość zasilania:
 - sieć jezdna + (plus),
 - szyny - (minus).
- f) chwilowa wartość napięcia – przepięcia powstające podczas czynności łączeniowych oraz powodowane przez przekształtniki tramwajowe: 1200V,
- g) maksymalna wysokość przewodu jezdnego nad główką szyny: 5,5 m (-250; +100 mm),
- h) minimalna wysokość przewodu jezdnego nad główką szyny: 3,95 m,
- i) zmiana wysokości przewodu jezdnego (pochylenie): 1,5%,
- j) maksymalne odsunięcie przewodu jezdnego od osi toru: 0,45 m,
- k) docisk przewodu jezdnego eksploatowanych odbieraków prądu: 70N +/- 7N,
- l) wielkość przerwy na izolatorze sekcyjnym (szerokość ślizgacza odbieraka nie może bocznikować tej przerwy): 0,6 m,
- m) sterowanie rozjazdów tramwajowych - sygnałem radiowym oraz kontakty na sieci górnej (60A).

28. Tramwaj musi być zbudowany tak, aby charakteryzował się:

- a) możliwością osiągnięcia minimum 2,2 mln km przebiegu w okresie eksploatacji,
- b) rozwiązaniami technicznymi gwarantującymi bezpieczeństwo pasażerów, prowadzącego pojazd i innych użytkowników drogi,
- c) dużą niezawodnością eksploatacyjną, tj. niskim wskaźnikiem awaryjności oraz łatwością przełączeń, pozwalającą na sprawne działanie w sytuacjach awaryjnych w celu niedopuszczenia do blokowania trasy,
- d) maksymalnym hałasem zewnętrznym w czasie postoju (L_{pAeq}) 55 dB(A) (pomiar na wysokości 1,2 i 3,5 m),
- e) poziomem dźwięku A na zewnątrz tramwaju przy stałej prędkości 50 km/h, mierzonym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia – nie większym niż 80 dB(A),
- f) ograniczeniem czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy prowadzącego pojazd tak, aby nie były przekraczane dopuszczalne natężenia fizycznych czynników szkodliwych dla zdrowia (hałasu, hałasu ultradźwiękowego, drgań, pól i promieniowania elektromagnetycznego z zakresu częstotliwości 0-300 GHz, promieniowania optycznego).

29. Tramwaj musi być przystosowany do bezpiecznej i oszczędnej eksploatacji na torowiskach Zamawiającego, przez co rozumie się:

- a) bezpieczeństwo przed wykołajeniem,
- b) współpracę tramwaj-tor przy zoptymalizowanym zużyciu kół i szyn, czego wynikiem musi być żywotność obręczy kół nie mniejsza niż 210 tys. km, przy eksploatacji

tramwaju z zachowaniem różnicy pomiędzy przebiegami dla obu kierunków jazdy nie większej niż 2 tys. km, przy założeniu stosowania w torach położonych w łukach o promieniach $R \leq 50$ m szyn utwardzanych,

- c) zminimalizowaną pracochłonność planowo zapobiegawczych obsług technicznych oraz pracochłonność obsług optymalizujących przebieg obręczy kół i ich wymiany. Wykonawca załączy do dokumentacji technicznej program reprofiliacji obręczy kół,
 - d) ograniczenie prądu pobieranego z sieci trakcyjnej, tak aby nie przekraczał 1400 A,
 - e) zminimalizowane zużycie energii elektrycznej przez napęd oraz układy pomocnicze i wyposażenie poprzez zastosowanie urządzeń charakteryzujących się wysoką sprawnością energetyczną.
30. Tramwaj musi być wyposażony w urządzenia klimatyzacyjno-grzewcze z osobnym układem sterowania dla części pasażerskiej i kabiny motorniczego. Moc oraz lokalizacja urządzeń klimatyzacyjno-grzewczych musi być tak dobrana, aby zapewnić spełnienie parametrów w zakresie krzywej komfortu cieplnego dla całej długości tramwaju.
31. Tramwaj musi być wyposażony w urządzenia systemowe dotychczas stosowane w taborze Zamawiającego lub porównywalne (kompatybilne) do stosowanych w taborze Zamawiającego. Do urządzeń systemowych należy zaliczyć rejestrator zdarzeń, informację pasażerską, monitoring oraz kasowniki i urządzenia nimi sterujące (np. rejestrator zdarzeń firmy ATM typu RT4TG).
- Opis posiadanych przez Zamawiającego urządzeń i systemów został umieszczony w OPZ w celu możliwości dostosowania przez Wykonawców oferowanych urządzeń i systemów do posiadanych przez Zamawiającego, w kontekście ich wymaganej współpracy z tymi urządzeniami i systemami i w żadnym przypadku nie może być rozumiany jako wymóg Zamawiającego wyłącznego zawarcia w ofercie urządzeń i systemów posiadanych przez Zamawiającego.
32. Tramwaj musi być wykonany z uwzględnieniem przeprowadzania jego planowo zapobiegawczych obsług technicznych, co oznacza, że okresowe prace obsługowe będą ułatwione przez prosty dostęp i możliwość szybkiego demontażu i montażu określonych elementów.
33. Siedzenia w tramwaju będą ustawione tak, aby w jak najmniejszym stopniu ograniczały szerokość przejścia, dla przemieszczania się wzdłuż tramwaju, mierzone maksymalną średnicą walca dającego się przesunąć po podłodze. Wymagane jest, aby siedzenia ustawione były przodem i tyłem do kierunku jazdy wzdłuż obu ścian tramwaju. Wymaga się małej ingerencji obudów wózków w przestrzeń pasażerską, celem maksymalnego udostępnienia powierzchni tramwaju pasażerom, w związku z czym w przestrzeni pasażerskiej nie może znajdować się więcej niż 6 przestrzeni nadwózkowych z obudowami wózków. Pożądana jest możliwie największa szerokość przejścia. Siedzenia usytuowane przodem do siebie lub obok siebie muszą być zlokalizowane na jednakowej wysokości.
34. Tramwaj musi mieć wyznaczone 2 stanowiska do przewozu roweru. Mocowanie do poręczy zapewni ustawienie roweru oraz sztywne przypięcie pasami posiadającymi atest. Stanowisko przewozu rowerów będzie właściwie oznaczone. Kontur powierzchni zajmowanej przez rower musi być trwale wyznaczony (np. pas wykładziny w kolorze żółtym wyznaczający pole przewozu roweru). Wymaga się, aby strefa dla roweru i wózka dla osoby z niepełnosprawnością była wspólnym stanowiskiem.
35. Tramwaj musi zostać wyposażony w defibrylator AED.
36. Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie tramwaju muszą spełniać swoje funkcje, bez wzajemnych kolizji.
37. Tramwaj wyposażony będzie w system diagnostyki pokładowej, z możliwością odczytu on-line.
38. Wszystkie komunikaty (tekstowe i głosowe) muszą być w języku polskim.

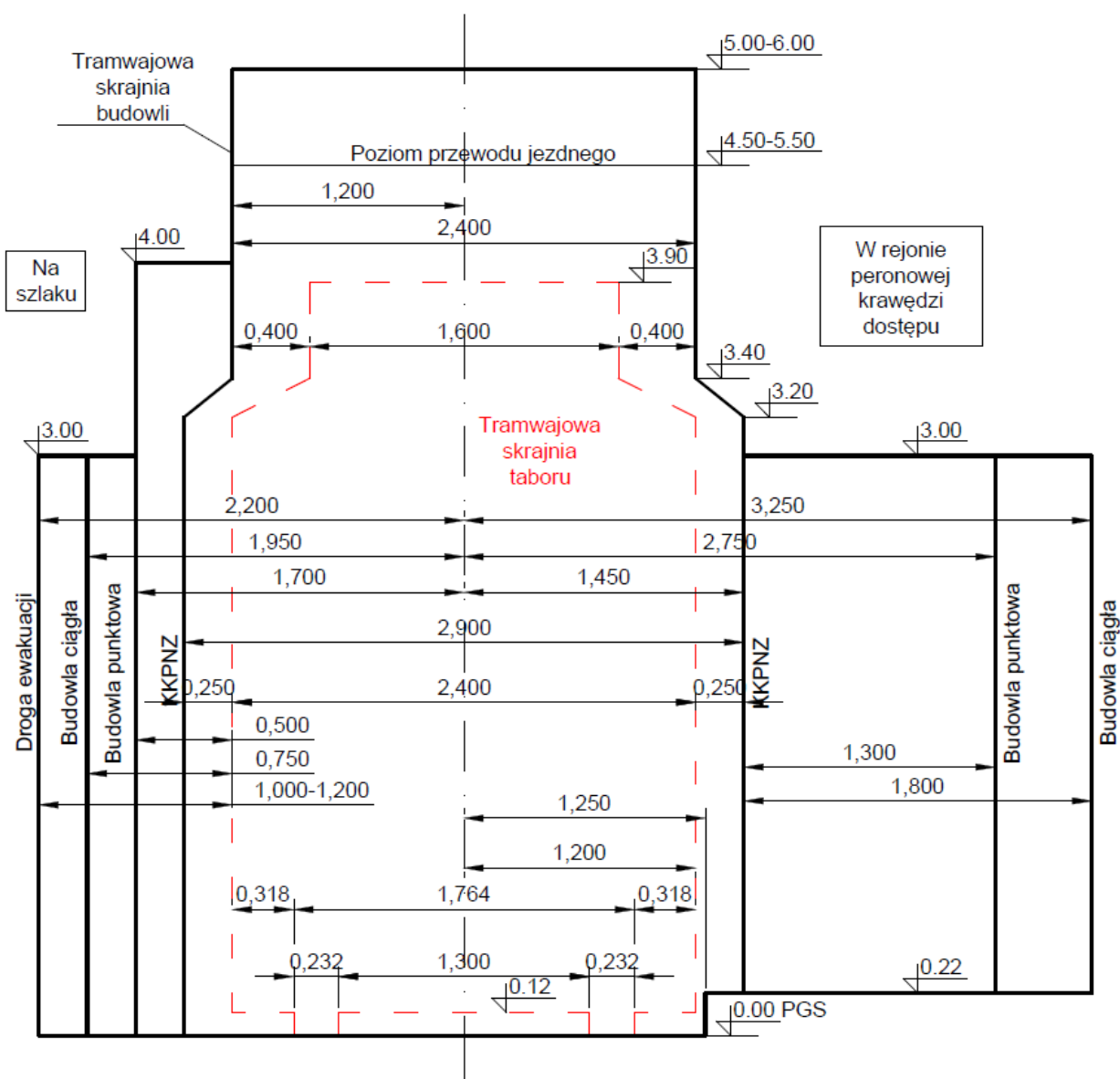
39. Elementy i materiały użyte do budowy tramwaju muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się stosowania elementów używanych lub regenerowanych.
40. Tramwaje są przeznaczone również do pracy w tunelu. Do budowy tramwajów muszą być zastosowane materiały niepalne lub trudnopalne, spełniające wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego materiałów. Zamawiający informuje, iż tunel zakryty w ramach trasy GPW będzie miał długość około 280m, wraz z obudową ze ścian oporowych ponad 400 m. Dodatkowo planuje się budowę tunelu podwodnego o długości przekraczającej 250m.
41. Dostarczone tramwaje muszą być fabrycznie nowe, wcześniej nie eksploatowane i jednakowe w swojej funkcjonalności. Dostosowanie jednego pojazdu do przeprowadzania szkolenia dla motorniczych nie może zmieniać pozostałych funkcjonalności tego tramwaju (zarówno pod kątem prowadzenia w ruchu liniowym przez motorniczego, jak i w przestrzeni pasażerskiej).
42. Proces produkcyjny tramwaju musi być realizowany metodami o dużym zaawansowaniu technicznym, zapewniającym wysoką dokładność wykonania i montażu elementów tramwaju, a tym samym pełną powtarzalność (zamiennność) wykorzystanych elementów dla całej dostawy (oprzyrządowanie wykonawcze i pomiarowe do produkcji elementów strukturalnych), oprzyrządowanie wykonawcze i pomiarowe do montażu wielkogabarytowych konstrukcji z wykonanych elementów strukturalnych, stanowisko pomiarowo-testowe do kontroli instalacji elektrycznej oraz funkcjonalności podzespołów i zespołów tramwaju przygotowanego wykonawczo i programowo do tego rodzaju kontroli. Proces produkcyjny musi być objęty systemem kontroli wewnętrznej Wykonawcy.
43. Tramwaj musi mieć przydzielone czterosznakowe oznaczenie typu i numeru pojazdu po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym, kolor i wielkość czcionki zgodnie z „Księgą zasad grafiki taborowej i estetyki wizualnej pojazdów w sieci ZTM w Gdańsku”.
44. Tramwaj musi odpowiadać warunkom technicznym określonym w:
- ustawie Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r. poz. 1251 z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023 r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz.U. 2023 poz. 2385) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. Nr 65, poz. 344),
 - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 28 stycznia 2011 r. w sprawie zakresu, warunków, terminów i sposobu przeprowadzenia badań technicznych tramwajów i trolejbusów oraz jednostek wykonujących te badania (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 1736),
 - Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy z dnia 12 czerwca 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 1286)

W budowie, wyposażeniu i dokumentacji tramwaju należy również uzyskać spełnienie wymagań zawartych w poniższych dokumentach:

- PN-K 88250:1991, PN-K 88250:1991/Ap1:2000 Tabor tramwajowy - Urządzenie sprzęgające tramwajowego międzywagonowego sprzęgu lub równoważne,
- PN-EN 60623:2007 Ogniwa i baterie wtórne zawierające zasadowe lub inne nie kwasowe elektrolity. Pojedyncze ogniwa akumulatorowe niklowo-kadmowe, prostopadłościennie, otwarte lub równoważne ,
- PN-EN 50163:2006, PN-EN 50163:2006/A1:2007, PN-EN 50163:2006/AC:2010, PN-EN 50163:2006/A2:2020 Zastosowania kolejowe. Napięcia zasilania systemów trakcyjnych, lub równoważne

- PN-EN ISO 2631-1:2010 Drgania. Metody badań i oceny drgań mechanicznych na stanowiskach pracy w pojazdach, lub równoważne
- PN-EN 12663-1+A2:2024-04E Kolejnictwo -- Wymagania konstrukcyjne dotyczące pudeł kolejowych pojazdów szynowych -- Część 1: Lokomotywy i tabor pasażerski (i metoda alternatywna dla wagonów towarowych) CEN/TR 17420:2020 Zastosowania kolejowe – Projektowanie przodu pojazdów tramwajowych i lekkich pojazdów szynowych pod kątem bezpieczeństwa pieszych lub równoważne
- PN-EN 60349-2:2011 Zastosowania kolejowe - Elektryczne maszyny wirujące do pojazdów szynowych i drogowych – Część 2: Maszyny prądu przemiennego zasilane z przekształtników energoelektronicznych, lub równoważne
- PN-EN 50121-3-1:2017-05 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-1: Tabor - Pociąg i kompletny pojazd, lub równoważne
- PN-EN 50121-3-2:2017+A1:2019 Zastosowania kolejowe - Kompatybilność elektromagnetyczna - Część 3-2: Tabor – Aparatura, lub równoważne
- PN-EN 50155:2022-05 Zastosowania kolejowe - Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze, lub równoważne
- PN-EN 50264-1:2008 Kolejnictwo - Przewody kolejowe elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o szczególnej odporności na działanie ognia - Część 1: Wymagania ogólne, lub równoważne
- PN-EN IEC 60077-1:2017-12 Zastosowania kolejowe – Wyposażenia elektryczne taboru kolejowego – Część 1: Podstawowe warunki eksploatacji i zasady ogólne, lub równoważne
- PN-EN 14363:2023-04 Kolejnictwo - Badania właściwości dynamicznych pojazdów szynowych przed dopuszczeniem do ruchu - Badanie właściwości biegowych i próby stacjonarne, lub równoważne
- PN-EN 15227:2020+A1:2024 Kolejnictwo – Wymagania zderzeniowe dla pudeł pojazdów szynowych, lub równoważne
- PN-EN 15085-1:2007 Kolejnictwo – Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 1 – Postanowienia ogólne, lub równoważne
- PN-EN 15085-2:2007 Kolejnictwo – Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 2 – Wymagania dotyczące jakości i certyfikacja zakładów spawalniczych, lub równoważne
- PN-EN 15085-3:2007, PN-EN 15085-3:2007/AC:2010 Kolejnictwo – Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 3 – Wymagania konstrukcyjne, lub równoważne
- PN-EN 15085-4:2007 Kolejnictwo – Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 2 – Wymagania produkcyjne, lub równoważne
- PN-EN 50124-1:2007, PN-EN 50124-1:2007/AC:2010 Zastosowania kolejowe – Koordynacja izolacji – Część 1: Wymagania podstawowe – Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego, lub równoważne
- PN-EN 50124-2:2007, PN-EN 50124-2:2007/AC:2010 Zastosowania kolejowe – Koordynacja izolacji – Część 2: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa, lub równoważne
- PN-EN 50125-1:2014-06, PN-EN 50125-1:2002/AC:2010 Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom – Część 1: Urządzenia taborowe, lub równoważne

- PN-EN 61287-1:2014-12 Zastosowania kolejowe – Przekształtniki mocy instalowane w taborze – Część 1: Charakterystyka i metody badań, lub równoważne
- PN-EN 60076-10:2003 Transformatory - Część 10: Wyznaczanie poziomów dźwięku, lub równoważne
- PN-K 92004:2007 Tabor tramwajowy – Odbierak prądu tramwajowy – Wymagania i metody badań, lub równoważne
- PN EN 50126-1:1999 Zastosowania kolejowe - niezawodność, dostępność, podatność utrzymaniowa oraz bezpieczeństwo (RAM). Wymagania podstawowe., lub równoważne
- PN-EN 50153:2014-11 Zastosowanie kolejowe – Tabor – środki ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi, lub równoważne
- PN-EN 61310-1:2009 Bezpieczeństwo maszyn - Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie - Część 1: Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych, lub równoważne
- EN 16186-5:2021+A1:2023 Kabina maszynisty - Widoczność zewnętrzna z pojazdów tramwajowych, lub równoważne
- PN-EN 16186-8:2022 Wymiary i układ wnętrza – dostęp do drzwi, charakterystyka podłogi, lub równoważne
- PN-EN 14750:2006 Klimatyzacja pojazdów szynowych komunikacji miejskiej i podmiejskiej, lub równoważne
- WR-D-43-3 Wytyczne projektowania infrastruktury transportu zbiorowego. Część 3: Projektowanie infrastruktury transportu tramwajowego
- Schemat i wymiary tramwajowej skrajni budowli torowiska na terenie Gminy Miasta Gdańska



Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia dostarczy **specjalistyczne wyposażenie obsługowe tramwaju** na które składają się następujące elementy:

- 1) Komputer przenośny z torbą usztywnioną do jego przenoszenia i niezbędnymi akcesoriami do serwisowania, diagnozowania oraz konfigurowania wszystkich systemów i urządzeń zainstalowanych w tramwaju (parametry komputera do ustalenia z Zamawiającym) – 2 szt.,
- 2) Zestaw narzędzi specjalistycznych dla każdego pojazdu (jeżeli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju) – 1 kpl.,
- 3) Wózki technologiczne wykorzystywane podczas rozłączania, przetaczania członów wagonu oraz manewrowania (wózki podstawowe umożliwiające całkowite wyosiowanie tramwaju – 1 kpl., Zamawiający wymaga dostarczenia wózków technologicznych w ilości umożliwiającej przetoczenie całego tramwaju bez konieczności podziału na człony, jak również umożliwiającej przetoczenie tramwaju po rozczłonowaniu.
- 4) Wózek podstawowy do zjazdów awaryjnych z trasy (np. przy zablokowanej osi) – 2 szt.

Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia dostarczy **pakiet eksploatacyjno – naprawczy tramwaju** na który składają się następujące elementy:

- 1) Wózki napędowe wagonu – 1 kpl.,
- 2) Wózki toczne wagonu (jeśli występują) – 1 kpl.,
- 3) Rejestrator zdarzeń (rotacyjny) – 1 szt.,
- 4) Zaciski hamulcowe napędowe – 4 szt.,
- 5) Zaciski hamulcowe toczne (jeśli występują) – 2 szt.,
- 6) Agregat hydrauliczny i podzespoły hydrauliczne – 1 szt.,
- 7) Szyba czołowa – 1 szt.
- 8) Zespół napędowy z przekładnią – 1 szt.,
- 9) Podłokietnik z zadajnikiem – 1 szt.,
- 10) Sterownik główny – 1 szt.,
- 11) Sterownik napędu – 1 szt.
- 12) Sterownik hamowania – 1 szt.,
- 13) Opończa przegubu – 1 szt.
- 14) Falownik trakcyjny – 1 szt.
- 15) Przetwornica – 1 szt.,
- 16) Wyświetlacz główny pulpitu motorniczego – 2 szt.

Poprzez 1 kpl Zamawiający rozumie kompletne elementy odpowiadające wyposażeniu dla jednego tramwaju.

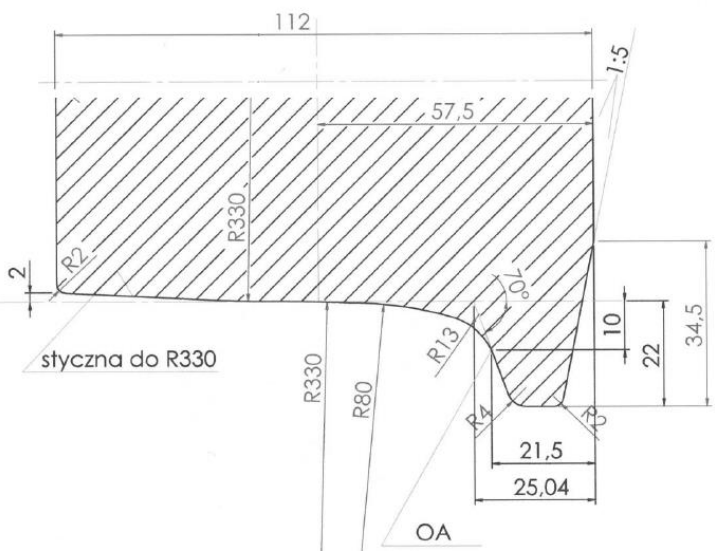
W przypadku zastosowania układu falownika trakcyjnego i przetwornicy w jednej skrzyni (tzw. Combo) wystarczy dostarczyć jedno urządzenie Combo spełniające wymaganie dostawy elementów z ppkt. 14) i 15).

II. Wymagania szczegółowe:

1.	Nadwozie	
1.1.	Długość całkowita	Od 45 m do 47 m
1.2.	Szerokość całkowita	Od 2,4 m do 2,5 m
1.3.	Wysokość całkowita	Do 3,76 m
1.4.	Całkowita liczba miejsc siedzących	Co najmniej 96 Nad każdym wózkiem 16 miejsc siedzących, dopuszcza się zmniejszenie liczby miejsc dla wózków skrajnych (przy kabinie) o nie więcej niż 8 miejsc. Liczba siedzeń specjalnych: nie mniej niż 12 Liczba stanowisk na wózek lub rower: nie mniej niż 2
1.5.	Pojemność całkowita	Nie mniej niż 316 miejsc pasażerskich.
1.6.	Liczba członów	5
1.7.	Powłoki lakiernicze	Dobra przyczepność do podłoża, trwała spójność Antygraffiti Bez zmiany odcienia koloru w czasie Duża gładkość powierzchni (brak efektu skórki pomarańczowej) Odporne na promienie UV, ścieranie, mechaniczne uszkodzenia i czynniki chemiczne, Wierzchnia powłoka lakieru w kolorze bezbarwnym
1.8.	Ilość wózków	6 wózków skrętnych w tym nie mniej niż 4 wózki napędowe
1.9.	Liczba silników	Co najmniej 8

1.10.	Osie	Klasyczne Nacisk statyczny osi: nie więcej niż 90 kN
1.11.	Szerokość toru	1435 mm
1.12.	Liczba odbieraków prądu	2
1.13.	Prędkość	Prędkość fabryczna: 80 km/h Prędkość eksploatacyjna 70km/h Zdolność pokonywania wzniesień: co najmniej 6%
1.14.	Drzwi	Liczba drzwi: nie mniej niż 14 na cały tramwaj, nie mniej niż 7 na stronę Szerokość drzwi: nie mniejsza niż 1300 mm Zlokalizowane równolegle do osi toru
1.15.	Podłoga	Wysokość podłogi dla stref drzwiowych: 350mm Wysokość podłogi dla stref nad wózkami: 510 mm Wysokość podłogi dla stref pozostałych: 370 mm Udział podłogi o wysokości 350mm: nie mniej niż 60%
1.16.	Przeguby / człony	Zabezpieczone przed przypadkowym, niezamierzonym rozłączeniem Umożliwiające łatwe rozłączanie w warunkach zajezdniowych Umożliwiające przetaczanie każdego członu osobno za pomocą dostarczonych wózków technologicznych Złącza górne i dolne wymagające obsługi nie częściej niż co 70 000 km. Każdy człon oznaczony punktami wyznaczającymi oś podłużną – dostępne pod tramwajem Dolny przegub ma składać się z elementów z odlewu stalowego, górnego i dolnego
1.17.	Sprzęg	Zgodny z normą PN-K 88250:1991 lub równoważne Wysokość zamocowania od PGS 540 mm Składany, nie wystający poza obrys tramwaju Rozkładanie przy małym wysiłku bez specjalistycznych narzędzi oraz bez korzystania z kanału przeglądowego W stanie złożonym całkowicie niewidoczny Osłona sprzęgu łatwo demontowalna lub odchylana; zamykana na zamek "kwadrat"
1.18.	Podnoszenie tramwaju	Przód i tył bez użycia trawersu – udźwig nie przekraczający 120kN. Podnoszenie poszczególnych członów przy użyciu 1 lub 2 dźwigów z wykorzystaniem trawersu lub bez. Zastosowanie trawersu do podnoszenia tramwaju wymaga

		<p>wyposażenia tramwaju w elementy stałe umożliwiające podniesienie tramwaju</p> <p>Podnoszenie wszystkich członów przy użyciu zestawów podnośników kolumnowych.</p> <p>Możliwość sprowadzenia tramwaju na wózkach holowniczych</p>
1.19.	Elementy konstrukcyjne	<p>Uwzględniające zabezpieczenie motorniczego i pasażerów przed skutkami kolizji</p> <p>Łatwo wymienialne</p> <p>Profil czoła uniemożliwiający znalezienie się potrąconego pieszego pod pojazdem</p>
1.20.	Zderzaki	<p>Elementy pochłaniające energię kolizji przy prędkości 5-15 km/h</p> <p>Profil czoła tramwaju wyprofilowany w sposób uniemożliwiający wciągnięcie potrąconego pod tramwaj.</p> <p>Wysokość:</p> <p>Krawędź dolna ≤ 760 mm</p> <p>Krawędź górna ≥ 800 mm</p>
2.	Konstrukcja i zagospodarowanie dachu (zewnątrz tramwaju)	
2.1.	Dach	<p>Z możliwością odprowadzenia wody, chroniące przed zalewaniem ścian i osłon międzyczłonowych</p> <p>Ułożenie przewodów w sposób uporządkowany, bez narażenia na uszkodzenia wynikające z warunków środowiskowych i ruchu tramwaju oraz przemieszczania pracowników obsługi technicznej</p> <p>Połączenia elektryczne uniemożliwiające pojawienie się napięcia na konstrukcji tramwaju i poszyciu zewnętrznym podczas normalnej eksploatacji</p> <p>Wysokość skrzyń urządzeń nie może przekraczać obrysu tramwaju przy obserwacji z odległości 5 m od bocznej ściany tramwaju</p> <p>Odporne poszycie dachu oraz podesty dla pracowników obsługi przeznaczone do przemieszczania się po dachu muszą zapewniać bezpieczeństwo obsłudze tramwaju i posiadać wytrzymałość uniemożliwiającą odkształcanie</p> <p>Wykonanie uchwytu na drabinę w okolicy odbieraka prądu do awaryjnego wejścia na dach</p> <p>Po obu stronach nad kabiną motorniczego gniazdo do mocowania flag o średnicy drzewca 16 mm</p>
2.2.	Odbierak prądu	<p>Dwa odbieraki</p> <p>W czasie eksploatacji tylko 1 odbierak może być podniesiony</p> <p>Automatyczne przełączanie</p> <p>Awaryjne wejście przy odbierakach, drabina z uchwytem</p> <p>Jednoramienny z napędem elektrycznym z możliwością manualnego podnoszenia w przypadku awarii</p>

2.3.	Izolatory	Kompozytowe, odporne na zabrudzenie, łatwe w utrzymaniu czystości
3. Wózki tramwajowe		
3.1.	Konstrukcja	<p>Konstrukcja wózka tramwajowego zapewni prawidłową współpracę tramwaju z torem przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Oszczędne zużycie obręczy kół jezdnych b. Przejazd przez krzyżownice z głębokimi rowkami c. Zminimalizowaną emisję hałasu i drgań <p>Rozstaw osi na wózku 1800 mm</p> <p>Oznaczenie punktów pomiarowych do sprawdzania geometrii wózka</p> <p>Konstrukcja umożliwiająca wymianę obręczy kół w warunkach zajezdni</p> <ul style="list-style-type: none"> a. wózki muszą posiadać miejsca umożliwiające zamocowanie liny holowniczej b. dostosowana do reprofilacji kół na tokarce podporowej lub mobilnej Zamawiającego <p>Komponenty wózka tramwajowego – silniki, przekładanie, zestawy kołowe</p> <p>Wszystkie punkty smarne wyposażone w "kalamitki"</p> <p>Dwa stopnie odsprężynowania</p> <p>Osie wykonane w technologii i z materiału zapewniające bezpieczną eksploatację tramwaju (brak pęknięć eksploatacyjnych)</p>
3.2.	Koła	<p>Średnica nie mniejsza niż 590 mm; z tym zastrzeżeniem, iż Zamawiający preferuje jak największą dopuszczalną konstrukcyjnie średnicę kół</p> <p>Szerokość obręczy 112 mm z możliwością zastosowania szerokości do 120 mm</p>  <p>Materiał P70</p>

		<p>Profil PST zgodny z normą PN-EN 13262:2020 lub równoważne</p> <p>Wyposażone w błotniki</p>
3.3.	Silniki, przekładnie	<p>Lokalizacja na zewnątrz wózków</p> <p>Silniki asynchroniczne wykonane z materiałów zapewniających wytrzymałość międzyremontową określoną przez producenta</p> <p>Przekładnie zapewniające szczelność oraz wytrzymałość podzespołów zapewniające przebieg międzyremontowy określony przez producenta</p>
3.4.	Oslony wózków	<p>Wyposażone w otwierane boczne osłony tłumiące hałas</p> <p>Oslony w położeniu otwartym umożliwią odchylenie o kąt przekraczający 160° będą mieć możliwość całkowitego demontażu w sposób łatwy i szybki do wykonania w różnych warunkach</p> <p>Wymagane jest zastosowanie w osłonach zamków typu „kwadrat”, zabezpieczone przed zbieraniem wody, zamarzaniem oraz samoczynnym otwieraniem podczas jazdy</p> <p>Elementy osłon nie mogą wystawać poza obrys tramwaju</p> <p>Zamawiający dopuszcza zastosowanie zdejmowanych osłon, jeżeli dostęp do urządzeń służących awaryjnemu zwolnieniu hamulców postojowych nie będzie wymagał demontażu osłon lub użycia specjalistycznych narzędzi w celu odhamowania przy założonej osłonie. Dostęp ręczny do tych elementów musi być możliwy przy zatrzymaniu tramwaju na wysokości przeszkody punktowej, zlokalizowanej w odległości 1,5 m od osi toru, przy założeniu że tramwaj nie uległ wykolejeniu.</p>
3.5.	Hamulec postojowy	<p>Wyposażony w niezależny układ hydrauliczny zapewniający redukcję szarpnięć oraz funkcję przeciwpślizgową</p> <p>Zapewniający unieruchomienie pojazdu na wzniesieniu co najmniej 6%. Wyposażony w hamulce tarczowe z możliwością demontażu bez odłączania wózka od nadwozia, spełniające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności.</p> <p>Umożliwiający mechaniczne odhamowanie każdego zacisku hamulca bez demontażu elementów w czasie nie przekraczającym 5 minut.</p> <p>Wyposażony w układ awaryjnego odhamowania (hydrauliczny lub elektryczny) oddzielnie dla grupy hamulców każdego wózka</p> <p>Zanik napięcia powoduje pełne zaciśnięcie hamulca aż do wyhamowania całkowitego.</p> <p>Przycisk na pulpicie w kabinie motorniczego umożliwiający tymczasowe zluźnienie hamulca postojowego (przycisk monostabilny),</p>
3.6.	Hamulce szynowe	<p>Dostęp do regulacji i montażu bez konieczności demontażu innych elementów tramwajów (nie dotyczy osłony wózka) oraz bez podnoszenia tramwaju.</p>
4.	Układ piaskowania	

4.1.	Układ	<p>Dla dwóch kierunków jazdy</p> <p>Sypanie pod oba koła pierwszej osi napędowej każdego wózka tramwajowego zgodnie z kierunkiem jazdy. W przypadku więcej niż 4 wózków napędowych Zamawiający wymaga co najmniej 16 urządzeń piaskujących (4 osie w danym kierunku jazdy).</p> <p>System suszenia piasku</p> <p>Końcówka przewodu wysypowego pod koło z grzałką oraz konstrukcyjnie uniemożliwiająca zaleganie i zapychanie piaskiem</p>
4.2.	Sterowanie	Automatyczne – podczas wykrycia poślizgu oraz manualne – załączane przez motorniczego
4.3.	Zbiorniki	<p>Pojemność jednodniowej eksploatacji (17 godzin pracy)</p> <p>Przystosowane do bezpyłowego napełniania z dystrybutora oraz do napełniania ręcznego</p> <p>Umożliwiające kontrolę napełnień – wskaźnik na pulpicie motorniczego oraz wziernik umieszczony w zbiorniku</p>
4.4.	Wsypy	Zamontowane w ścianach zewnętrznych tramwaju z klapką na zamknięcie typu "kwadrat" odporne na uszkodzenia
4.5.	Dozowanie	<p>Dostosowane do prędkości tramwaju z założeniem skutecznego wyprowadzenia tramwaju z poślizgu</p> <p>Możliwość regulacji dozowania piasku do 20 g/s pod każde koło, przyjmując różnicę w ilości maksymalnie 15%</p>
5.	Układ do smarowania obrzeży kół jezdnych	
5.1.	System	<p>Natryskowy lub materiałem smarnym grafitowym kół pierwszej osi dla każdego kierunku jazdy</p> <p>Oparty na sygnałach współrzędnych z GPS, skrzętomierza i kierunkowskazu</p> <p>Aktywacja rejestrowana w rejestratorze zdarzeń</p>
5.2.	Sterowanie	<p>Przez komputer pokładowy z regulacją maksymalnego czasu sterowania.</p> <p>Umożliwiające smarowanie zdefiniowane w obszarach na podstawie współrzędnych GPS</p> <p>uruchamiane na podstawie sygnału ze skrzętomierza, kierunkowskazów oraz aktywacji przełożenia zwrotnicy kierunkowej</p>
6.	System antykolizyjny	
6.1.	System	<p>Wyposażony w:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - wielofunkcyjne kamery b. - czujnik radarowy c. - czujnik LIDAR d. - elektroniczną jednostkę sterującą

		<p>Umożliwiający ręczne wyłączenie układu przez osoby upoważnione</p> <p>Umożliwiające jednorazowe kasowanie fałszywego alarmu przez motorniczego poprzez wychylenie zadajnika jazdy</p>
6.2.	Dane	<p>System wideo, LIDAR oraz radarowy łączony w ogólny obraz otoczenia</p> <p>Ostrzeżenie przed kolizją na podstawie obrazu otoczenia</p> <p>Ostrzeżenia przed kolizją w formie obrazu oraz sygnału dźwiękowego</p> <p>Brak reakcji prowadzącego załącza układ hamowania aż do całkowitego zatrzymania tramwaju.</p> <p>Sygnał rejestrowany w rejestratorze zdarzeń</p>
7.	Układ elektryczny	
7.1.	Układ napędowy	<p>Z silnikami prądu przemiennego</p> <p>Zasilane falownikami zbudowanymi na bazie tranzystorów w technologii SiC</p> <p>Wyposażony w więcej niż jeden falownik (jeden falownik nie może zasiląć wszystkich silników)</p> <p>Zanik napięcia podczas hamowania odłącza układ WN</p> <p>Możliwość jazdy awaryjnej w przypadku awarii jednego zespołu napędowego (poprzez zmianę przez motorniczego trybu jazdy)</p> <p>Falownik zapewniający szczelność w ekstremalnych warunkach atmosferycznych, odporny na wstrząsy mechaniczne i wibracje zgodnie z normą PN-EN 61373:2011 lub równoważne</p> <p>Falownik odporny na zakłócenia spowodowane zawartością wyższych harmonicznych w napięciu sieci trakcyjnej nie wywołujący zakłóceń w pokładowych i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych</p> <p>Mikroprocesorowy układ sterowania</p>
7.2	Przetwornica statyczna	<p>Przetwarzanie napięcia trakcyjnego na napięcia obwodów niskiego napięcia, ładowanie akumulatorów oraz zasilanie wszystkich układów pomocniczych tramwaju</p> <p>Co najmniej 2 niezależne przetwornice, umożliwiające zjazd awaryjny tramwaju przy uszkodzeniu jednej z nich.</p> <p>Wykorzystująca technikę wielokrotnej konwersji energii, zbudowana na bazie tranzystorów w technologii SiC</p> <p>Zapewniającą szczelność w ekstremalnych warunkach atmosferycznych, odporna na wstrząsy mechaniczne i wibracje zgodnie z normą PN-EN 61373:2011 lub równoważne</p> <p>Dopuszcza się występowanie przepięć łączeniowych oraz powodowanych przez przekształtniki tramwajowe na poziomie do 1200 V</p> <p>Odporna na zakłócenia spowodowane zawartością wyższych</p>

		<p>harmonicznych w napięciu sieci trakcyjnej</p> <p>Nie wywołująca zakłóceń w pokładowych i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych</p>
7.3.	Przyspieszenie i współczynnik komfortu	<p>Dla prędkości $0 \div 30$ km/h przyspieszenie nie mniejsze niż $1,2 \text{ m/s}^2$ dla obciążenia pojazdu w 80% na torze płaskim</p> <p>Wartość szarpnięcia podczas rozruchu $k_1 \leq 1,3 \text{ m/s}^3$</p> <p>Wartość przy wyłączeniu przepływu prądu $k_2 \leq 1,0 \text{ m/s}^3$</p>
7.4.	Zabezpieczenie	<p>Wyłącznik szybki o czasie działania nie dłuższym niż 26 ms, przy prądzie wyzwalacza nie większym niż 140% maksymalnej wartości prądu pobieranego przez tramwaj</p> <p>Obwody elektryczne zabezpieczone przed wyładowaniami atmosferycznymi</p> <p>Układ elektryczny odporny na wyższe harmoniczne z sieci trakcyjnych</p> <p>Obwody ochronne połączone z masą nadwozia</p>
7.5.	Układ antypoślizgowy	<p>Wykrywający i likwidujący poślizgi przy rozruchu i hamowaniu</p> <p>Możliwość wyłączenia układu przeciwpoślizgowego dla rozruchu – przełącznik zabezpieczony plombą</p> <p>Wyłączenie układu rejestrowane w rejestratorze zdarzeń</p> <p>Przy likwidacji poślizgu układ automatycznie nie wykorzystuje hamulców szynowych</p>
7.6.	Rekuperacja	<p>Według normy PN-EN 50163:2006 dla sieci o napięciu znamionowym 600V DC, przy napięciu chwilowym $U_{\max 2}$ nie przekraczającym wartości 850V lub równoważne</p>
7.7.	Hamulec elektrodynamiczny	<p>Działający niezależnie od hamulca postojowego</p> <p>Praca hamulca nie może być przerywana bez ingerencji motorniczego</p> <p>Zastępowany hamowaniem awaryjnym podczas uszkodzenia układu napędowego</p> <p>Działający w przypadku zaniku napięcia w sieci trakcyjnej</p>
7.8.	Hamulec szynowy	<p>Wyposażony w nadmiarowe obwody zasilania i sterowania</p> <p>Działający w przypadku poważnych awarii innych urządzeń oraz instalacji</p> <p>Nie może być zależny od poprawnego działania innych urządzeń tramwaju</p> <p>Co najmniej jeden obwód oparty o technologię stykową sterowaną mechanicznie lub z wykorzystaniem styków pasywnych innych urządzeń</p>
7.9.	Superkondensator	<p>Umożliwiający jazdę na odcinku co najmniej 400 m przy naładowaniu co najmniej 100 pasażerów</p>

		<p>Uruchamianie do jazdy bez napięcia trakcyjnego jednym przyciskiem/ przełącznikiem przez motorniczego.</p> <p>Po uruchomieniu trybu jazdy bez napięcia trakcyjnego wymuszający automatyczne opuszczenie odbieraka prądu.</p> <p>Po wyłączeniu trybu jazdy bez napięcia trakcyjnego rozłącza wszystkie elementy o stopniu ochronnym mniejszym niż IP2X, a odbierak prądu nie może być podnoszony automatycznie</p> <p>Umożliwiający wykorzystanie energii w trakcie pracy rozruchowej oraz gromadzenia energii podczas hamowania</p> <p>Zapewniający możliwość szybkiego wyłączenia</p> <p>Wyposażony w sygnalizację występowania napięcia ponad 60V – nawet po wyłączeniu pokładowego źródła zasilania</p> <p>Umożliwiający ręczny wybór trybu zdjęcia napięcia z zasobnika</p>
7.10.	Pomiary energii	<p>Całkowita energia pobrana z sieci trakcyjnej</p> <p>Całkowita energia oddana do sieci trakcyjnej</p> <p>Energia zużyta na potrzeby własne podczas postoju tramwaju</p> <p>Energia zużyta na potrzeby własne podczas jazdy tramwaju</p> <p>Energia pobrana z sieci trakcyjnej przez układ napędowy</p> <p>Energia oddana przez układ napędowy</p> <p>Energia pobrana z zasobnika energii</p> <p>Energia oddana do zasobnika energii</p> <p>Wyniki pomiarów oraz obliczeń chwilowej mocy i przyrostu zużytej energii nie mogą być obciążone błędem większym niż 2,5%.</p> <p>Odczyt na panelu diagnostycznym przez menu serwisowe, online, czytniki pamięci USB.</p> <p>Możliwość obserwowania energii pobranej przez układ napędowy przez motorniczego</p>
7.11.	Obwody sterowania i pomocnicze	<p>Napięcie znamionowe 24V</p> <p>Źródło zasilania: przetwornica statyczna oraz baterie akumulatorów</p> <p>Sterownik mikroprocesorowy sterujący pracą całego układu</p> <p>Wykonanie w formie modułowej, umożliwiające sprawną diagnostykę oraz łatwą i szybką wymianę</p>
7.12.	Uruchamianie tramwaju	<p>Na zewnątrz tramwaju z zastosowaniem przycisków osłoniętych klapką zamykaną na zamek typu "kwadrat" oraz przycisku zamontowanym na pulpicie motorniczego. Zamawiający dopuszcza załączanie tramwaju kartą tak jak w przypadku aktywacji kabiny motorniczego.</p>
7.13.	Aktywacja kabiny motorniczego	<p>Za pomocą karty identyfikacyjnej</p> <p>Zamawiający wymaga co najmniej 3 poziomów dostępu</p>

		<p>motorniczego:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. jazda z pasażerami + przełączenia awaryjne do jazdy bez pasażerów, 2. dostęp serwisowy z możliwością jazdy, 3. dostęp serwisowy bez możliwości jazdy. Informacja o aktywnej kabinie motorniczego <p>Brak możliwości aktywacji dwóch kabin jednocześnie</p> <p>Aktywacja / dezaktywacja rejestrowana w rejestratorze zdarzeń</p> <p>W przypadku awarii tramwaju zmiana trybu pracy napędu z pulpitu motorniczego</p>
8.	Część pasażerska tramwaju	
8.1.	Podłoga	<p>Bez stopni poprzecznych wzdłuż pojazdu</p> <p>Nachylenie podłogi między 0% a 8 %</p> <p>Stopnie wzdłużne dopuszczalne tylko nad wózkami tramwaju</p> <p>Maksymalna liczba stopni na drodze pasażer – miejsce: 1</p> <p>Dostęp do mechanicznego sprzątania podłogi</p> <p>Płyta podłogowa kompozytowa, zabezpieczona przeciw wilgoci, grzybom i pleśni</p> <p>Wykładzina nieprzepuszczająca wody łączona w systemie zgrzewania</p> <p>Otwory odpływowe</p>
8.2.	Stanowiska dla wózka inwalidzkiego i dziecięcego	<p>Dla wózków inwalidzkich lub dziecięcych wolna przestrzeń nie mniejsza niż 1300 mm</p> <p>Dwa stanowiska dla wózków inwalidzkich, przeciwne do kierunku jazdy, wyposażone w pas bezpieczeństwa – z łatwym dostępem od drzwi pasażerskich – nie w świetle drzwi.</p> <p>Zaprojektowane według wymagań Regulaminu nr 107 EKG ONZ</p> <p>Poręcze, uchwyty oraz oparcie prostopadłe wzdłuż osi tramwaju</p>
8.3.	Platforma dla wózków inwalidzkich	<p>Platformy rozmieszczone symetrycznie</p> <p>Wjazd nie utrudniony przez żadne elementy wnętrza</p> <p>Załączenie blokady jazdy tramwaju w momencie rozłożenia platformy</p> <p>Długość platformy po rozłożeniu 900÷950 mm</p> <p>Nachylenie na krawężniku o wysokości 220 mm nie może przekraczać 12%, nachylenie na równi z główką szyny nie może przekraczać 36%</p> <p>Bezpieczne obciążenie nie mniejsze niż 300 kg</p> <p>Kontur rozłożonej platformy oznakowany trwale materiałem koloru RAL 1023, zaś złożonej na całej powierzchni</p>

8.4.	Drzwi	<p>Pierwsze i ostatnie po obydwu stronach tramwaju – możliwość automatycznego lub zdalnego blokowania drzwi z kabiny motorniczego</p> <p>Dodatkowe oznaczenie dla pierwszych i ostatnich drzwi w postaci pasków LED zamontowanych w szybach. Aktywacja otwarcia przez pasażera – kolor zielony, blokada – kolor czerwony.</p> <p>Pasek LED nad wszystkimi drzwiami: drzwi zamknięte z możliwością otwarcia kolor zielony, drzwi zamknięte bez możliwości otwarcia kolor niebieski, podczas zamykania pulsujący czerwony oraz sygnał akustyczny, drzwi zablokowane kolor czerwony</p> <p>Przeszkłone odskokowo – przesuwne</p> <p>Podczas otwarcia dolna krawędź drzwi nie niżej niż 320 mm nad PGS</p> <p>Odległość między peronem a progiem drzwi według załącznika graficznego nr 3</p> <p>Podłoga w strefie drzwi oznaczona kolorem żółtym RAL 1023</p> <p>Ręczne otwieranie drzwi w przypadku awarii</p> <p>Blokada jazdy w przypadku otwartych drzwi (możliwość wyłączenia w sytuacjach awaryjnych, przełącznik zabezpieczony plombą)</p> <p>Rygiel z zewnątrz na zamek typu „kwadrat” z możliwością kontynuowania jazdy z zaryglowanymi drzwiami</p> <p>Po otwarciu drzwi nie dopuszcza się występowania nieosłoniętych konstrukcji nadwozia</p> <p>Sterowanie otwarcia / zamknięcia drzwi we wszystkich trybach z pulpitu motorniczego</p> <p>Zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem co najmniej 2 systemy</p> <p>Przyciski do samodzielnego otwarcia przez pasażera z pamięcią zadziałania, po obydwu stronach drzwi umieszczone na prawych płatach drzwiach z oznaczeniem „<>” dodatkowym opisem w alfabecie Braille'a</p> <p>Aktywacja przycisku oznaczona kolorem zielonym, wciśnięty przycisk przez pasażera oznaczony kolorem czerwonym aż do momentu aktywacji przez motorniczego</p> <p>Czas od naciśnięcia przycisku zamknięcia drzwi do możliwości ruszenia nie większy niż 5 s</p> <p>Blokada drugiej strony drzwi przy wyborze przeciwnej, otwarcie obydwu stron drzwi możliwe w dodatkowym trybie pracy drzwi.</p> <p>Wypozażone w przyciski dla osób na wózkach inwalidzkich przekazujące informację o aktywacji na panelu motorniczego wraz z sygnałem dźwiękowym „kliknięcia” powodujące wyłączenie czasowego zamknięcia drzwi</p> <p>Słupki przy drzwiach wyposażone w przyciski alarmowe rozmieszczone wzdłuż pojazdu na wysokości 152 cm działające</p>
------	-------	--

		<p>niezależne od kierunku jazdy z dodatkowym napisem „STOP” w alfabecie Braille'a</p> <p>Wyposażone w piktogramy oznaczające drzwi oraz dla wózków inwalidzkich</p>
8.5.	Poręcze	<p>Możliwie jak największa liczba kolumn</p> <p>Przy drzwiach konieczność umiejscowienia kolumn oraz poręczy pionowych</p> <p>W sąsiedztwie siedzeń umieszczone poręcze ułatwiające wstawanie</p> <p>Nie wykonane z aluminium</p> <p>Mocowane z wykorzystaniem śrub i innych elementów stali nierdzewnej</p> <p>Wykonane w kolorze: żółty RAL 1023 pokryte termoizolacją, odporne na porysowania</p> <p>Zlokalizowane podwójne porty USB 3.0. po jednym typie A i C, podświetlone z zatyczką zabezpieczającą gniazda</p>
8.6.	Wnętrze	<p>Szerokość przejścia nie mniejsza niż 550 mm na wysokości 1.2 m podłogi</p> <p>Test walca o wysokości 1.4 m</p>
8.7.	Rowery	<p>Strefa do przewozów minimum 2 rowerów, zabezpieczonych pasami.</p> <p>Dopuszcza się strefy dla rowerów wspólne ze strefami dla wózków inwalidzkich</p>
8.8.	Siedzenia	<p>Ustawienie jak najmniej ograniczające szerokość przejścia</p> <p>Ustawione przodem lub tyłem do kierunku jazdy</p> <p>Szerokość siedziska nie mniejsza niż 420 mm</p> <p>Nad każdym wózkiem tramwajowym 16 siedzeń z wyjątkiem wózka tramwajowego za kabiną motorniczego – dopuszcza się zmniejszenie liczby siedzeń</p> <p>Nie dopuszcza się siedzeń rozkładanych w rejonie stref dla wózków inwalidzkich i rowerów</p> <p>Siedzenia bezpośrednio za drzwiami oddzielone wiatrołapem – wysokość co najmniej 1800 mm, szkło bezpieczne</p> <p>Właski tapicerowane wymienne, odpowiedni wygląd oraz ergonomia</p> <p>Wandaloodporne tj. o podwyższonej odporności na typowe dewastacje</p> <p>Odporne na nacinanie i trudne do zerwania</p> <p>Odporność na ścieranie nie mniejsza niż 100 000 w badaniu metodą Martindale`a</p> <p>Kolorystyka tkaniny zgodna z “Księgą zasad grafiki taborowej i estetyki wizualnej pojazdów w sieci ZTM w Gdańsku”</p> <p>Model dostosowany do centylowego mężczyzny 95c</p>

8.9.	Ściany	<p>Izolowane akustycznie i cieplnie</p> <p>Wykończenie gładkie, estetyczne i łatwe w utrzymaniu czystości</p> <p>Światłoodporne i tolerujące oddziaływanie środków czystości</p> <p>Odporne na odkształcenia</p>
8.10.	Sufit	<p>Izolowany akustycznie i cieplnie</p> <p>Wykończenie gładkie, estetyczne i łatwe w utrzymaniu w czystości</p> <p>Światłoodporny i tolerujący oddziaływanie środków czystości</p>
8.11.	Szyby	<p>Atermiczne szyby zewnętrzne ograniczające promieniowanie IR i UV (transmisja $UV \leq 25\%$, $U_g \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$). Klasa HL2 (wg normy PN-EN 45545-2 :2021-01 lub równoważne) i hartowane ESG lub laminowane VSG wg ECE 43R)</p>
8.12.	Okna	<p>nie mniej niż 10 okien musi posiadać otwieralną przesuwaną górną część blokową przy pracy klimatyzacji. Blokada na zamek typu "kwadrat". Szerokość otworu po przesunięciu minimum 50%, a wysokość przesuwna pomiędzy 30% a 50%.</p> <p>Okno przesuwne nie może być zlokalizowane tam, gdzie przewidziane są wyjścia awaryjne oraz tam, gdzie zlokalizowane są tablice zewnętrzne.</p>
8.13.	HVAC	<p>Skuteczne układy ogrzewania oraz przewietrzania</p> <p>Schładzanie powietrza (klimatyzacja)</p> <p>Temperatura utrzymywana automatycznie w oparciu o zadane wartości zależnie od temperatury na zewnątrz i wewnątrz tramwaju, z wykorzystaniem krzywej komfortu bazującej na zapisach Normy EN 14750</p> <p>Układ włączania systemu HVAC automatyczny, bez konieczności ingerencji prowadzącego</p> <p>Margines błędu pomiaru temperatur zewnętrznych i wewnętrznych nie może przekraczać 5%</p> <p>Regulacje pozwalające na zmianę parametrów przez Zamawiającego</p> <p>Strumień wlotowy do wnętrza tramwaju nie mniejszy niż 8000 m³/h dla maksymalnej wydajności wentylatorów.</p> <p>Realizowany równomiernie wszystkimi otworami</p> <p>Otwory wylotowe muszą zapewniać wymianę powietrza zgodnie z przyjętą wielkością, rozprowadzone nad podłogą z równomiernym rozkładem do wnętrza tramwaju</p> <p>System HVAC musi zapobiegać parowaniu okien</p> <p>Bez stosowania nadmuchu pionowo w dół od strony sufitu</p> <p>działające podczas jazdy jak i postoju</p> <p>W okresie od 01.04 do 31.10 pozwalają uzyskać temperaturę</p>

		<p>w zakresie 18÷25°C</p> <p>W okresie od 01.11 do 31.03 pozwalają uzyskać temperaturę w zakresie 7÷18°C</p> <p>Wymagane jest zapewnienie komfortu cieplnego zgodnie z ustawioną krzywą komfortu. Krzywa komfortu zostanie stworzona na podstawie Normy PN-EN 14750.</p> <p>Preheating włączany przez prowadzącego</p> <p>Osiągnięcie pełnej pracy w mniej niż 5 minut.</p> <p>Muszą mieć zapewnione podtrzymywanie zasilania podczas krótkich przerw w zasilaniu trakcyjnym</p> <p>Z możliwością ręcznego wyłączenia w przypadku awarii</p> <p>Wartości temperatury przedziału pasażerskiego oraz temperatury zewnętrznej dostępne w szynie CAN do odczytu przez sterownik informacji pasażerskiej.</p> <p>Zamawiający dopuści jako alternatywę komunikację przez sieć Ethernet pod warunkiem zapewnienia bezpiecznego sposobu połączenia sieci Ethernet systemu informacji pasażerskiej z siecią Ethernet w której dostępne będą parametry HVAC.</p> <p>Połączenie musi umożliwiać bezpieczną komunikację bez możliwości przełamania zabezpieczeń, poprzez stosowanie zapór typu firewall oraz jeśli to będzie wymagane szyfrowania komunikacji, i ingerencji w systemy elektroniczne pojazdu. W przypadku wyboru połączenia Ethernet należy dokonać niezbędnych uzgodnień warunków komunikacji z producentem systemu informacji pasażerskiej.</p> <p>Zamawiający wymaga dostarczenia niezbędnej dokumentacji dotyczącej możliwości pozyskania przez sterownik kasowników i tablic informacji o pracy urządzeń HVAC oraz temperatur w pojeździe i na zewnątrz pojazdu. W zależności od zastosowanej technologii przesyłu danych (CAN lub Ethernet) wykonawca dostarczy pełen opis parametrów dostępnych do odczytu (ich identyfikatory, nazwy, zakresy wartości itp.) wraz z opisem sposobu fizycznego dostępu do medium transmisji danych w pojeździe.</p> <p>Informacje te należy przekazać na takim etapie realizacji umowy aby pierwszy dostarczony pojazd dostarczał wymagane parametry do sterownika tablic i kasowników.</p>
8.14.	Oświetlenie	<p>Wykonane w energooszczędnej technologii LED</p> <p>Zgodna z normami (w szczególności z: PN-EN 50155:2021 , lub równoważne PN-EN 45545-2:2021 lub równoważne , PN-EN 13272:2019 lub równoważne)</p> <p>Nie może oślepiać pasażerów</p> <p>Równomierny rozkład światła w całym tramwaju</p> <p>Pełne klosze, niedopuszczane są ażurowe</p> <p>Dwie linie świetlne zlokalizowane wzdłuż tramwaju, bez pojedynczych punktów świetlnych</p>

		Automatyczna regulacja temperatury barwnej w zależności od pory roku (barwy ciepłe zimą i zimne latem).
8.16.	Ramki informacyjne	<p>Dwie ramki formatu A2 część pasażerska na kabinach motorniczego</p> <p>Cztery ramki formatu A4 zgodne z „Księgą zasad grafiki taborowej i estetyki wizualnej pojazdów w sieci ZTM w Gdańsku”</p> <p>Wykonane z przezroczystej płyty</p> <p>Umożliwiające szybką i łatwą wymianę treści bez użycia narzędzi</p> <p>Zabezpieczone przed otwarciem przez osoby nieupoważnione</p>
8.17.	Rejestrator zdarzeń	<p>Umieszczony wewnątrz części pasażerskiej, w szafce zamykanej na zamek typu kwadrat</p> <p>Zapewniający rejestrację istotnych parametrów dla tramwaju w pamięci „nieulotnej” oraz mający pamięć do ostatnich 30 dni z możliwością zatrzymania w chwili zdarzenia</p> <p>Umożliwiający analizę zgromadzonych danych</p> <p>Szczegółowe parametry dotyczące rejestratora zdarzeń zawiera załącznik nr 6 do SOPZ</p>
9.	Kabina motorniczego – dotyczy obu kabin	
9.1.	Specyfikacja	Całkowicie wydzielona od części pasażerskiej wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 16186-5:2022 lub równoważne oraz normy PN-EN 16186-8:2022 lub równoważne
9.2.	Nauka jazdy	<p>Obie kabiny jednego z tramwajów dostosowane do „Nauki Jazdy”:</p> <p>Rozkładane siedzenia dla instruktora</p> <p>Lusterko z prawej i lewej strony dla instruktora</p> <p>Terminal dla instruktora wyświetlający niezbędne parametry i stan urządzeń</p> <p>Pulpit instruktora z funkcjami aktywowania sygnału dźwiękowego, cyklu hamowania roboczego i awaryjne, piasecznicy oraz przycisku hamowania bezpieczeństwa</p>
9.3.	Drzwi wewnętrzne	<p>Przeszklenie max 50%</p> <p>Zamykane/otwierane za pomocą karty oraz mechanicznie za pomocą kluczyka</p> <p>Drzwi, schowki – jeden uniwersalny wzmocniony klucz</p> <p>Wyposażone w blokadę od wewnątrz z możliwością natychmiastowego otwarcia drzwi</p> <p>Uniemożliwiające dostanie się do kabiny motorniczego osób postronnych</p> <p>Oznaczenie kabin literami „A” i „B”</p> <p>Otwory w drzwiach od kabiny motorniczego (wewnątrz)</p>

		tramwaju) ułatwiające komunikację głosową z pasażerem Dobra widoczność na część pasażerską, przyciemnienie szyby w celu zmniejszenia odbłasków od oświetlenia wnętrza.
9.4.	Drzwi zewnętrzne	Oddzielne drzwi z kabiny motorniczego umożliwiające wyjście na zewnątrz tramwaju, otwierane ręcznie do wnętrza kabiny motorniczego. Zamykane/otwierane za pomocą karty oraz mechanicznie za pomocą kluczyka
9.5.	HVAC kabiny	Umożliwiająca odmrażanie szyb czołowych oraz bocznych Układ grzewczo – nawiewny zlokalizowany na szybach nieogrzewanych Klimatyzacja i ogrzewanie automatyczna z możliwością manualnego ustawienia parametrów System wentylacji – schładzania – ogrzewania zgodny z normą PN-EN 14813-1 lub równoważne, maksymalnie wyciszony, kabina nieaktywna automatycznie ogrzewana, przewietrzna lub schładzana do wartości nie gorszych niż przedział pasażerski
9.6.	Lustra zewnętrzne	Podgrzewane – sygnalizacja na pulpicie motorniczego Po prawej i lewej stronie kabiny sterowane elektrycznie na wysięgniku oraz samoczynnie składane przy dezaktywacji kabiny
9.7.	Lustra wewnętrzne	Kształt obudowy do uzgodnienia z Zamawiającym
9.8.	Wycieraczki	Działające w każdych warunkach atmosferycznych, wyposażone w spryskiwacze szyby
9.9.	Fotel	Dostosowany do wzrostu motorniczych w zakresie 150÷210 cm Poziom oddziaływania drgań zgodnie z normą PN-S 04100:1991 lub równoważne Wytrzymałość obicia siedzenia i poduszek na min 3 lata Bezkolizyjny z innymi elementami wyposażenia Regulacja w poziomie i w pionie Z możliwością odchylenia Amortyzacja pneumatyczna z automatycznie ustawianą wagą Regulacja podparcia odcinka lędźwiowego na dwóch wysokościach Regulacja konturu bocznego podparcia Regulacja wzdłużna fotela Podgrzewany i wentylowany Mikrofony umieszczone w zagłówkach do przekazywania informacji na część pasażerską Ergonomiczne podparcie do zadajnika jazdy
9.10.	Czuwak	2 tryby: nożny, zlokalizowany w podnóżku i przy zadajniku jazdy

		Urządzenia działające niezależnie od siebie
9.11.	Sterowanie zwrotnicami	<p>Za pomocą przełącznika trójpolowego oraz automatycznie poprzez dedykowany sterownik radiowy</p> <p>Oprogramowanie tramwaju musi zapewnić maksymalną otwartość na integrację z urządzeniami oferowanymi przez wiodących producentów na rynku</p>
9.12.	Uchwyt przypulpitowy	<p>Pokryty materiałem przyjaznym np. skórą</p> <p>Wyposażony w przyciski:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dzwonka zewnętrznego, - hamulców szynowych, - piasecznicy
9.13.	Podnóżek	<p>Regulacja pionowa</p> <p>Antypoślizgowa powierzchnia</p>
9.14.	Wyposażenie	<p>Wieszaki na ubrania motorniczego</p> <p>Uchwyt na rzeczy osobiste – podstawa 250 mm x 400 mm wysokość 300 mm</p> <p>Defibrylator AED 1 szt. w kabinie motorniczego "A" – szczegółowe wymagania w zakresie parametrów defibrylatora określa załącznik nr 7 do SOPZ</p> <p>Apteczka pierwszej pomocy</p> <p>Miejsce na umieszczenie rozkładu jazdy format A6</p> <p>Chłodziarka o pojemności min. 3.5 l, mieszcząca 2 standardowe butelki o pojemności minimum 1.5 l oraz przedmioty o wymiarach 15 cm x 15 cm x 25 cm, zasilane napięciem 24 V DC</p> <p>Uchwyty na napoje z prawej strony</p> <p>Gniazda USB typ A oraz typ C do ładowania baterii urządzeń mobilnych</p> <p>Radioodbiorniki samochodowe z możliwością odtwarzania Mp3</p> <p>Gaśnica proszkowa 6 kg</p> <p>Drażek (zwrotnik) do przestawiania zwrotnicy stabilnie umocowany w gnieździe z prawej strony, a górna część drażka mocowana na magnez neodymowy</p> <p>Korba ręcznego podnoszenia / opuszczania pantografu</p> <p>Rolety przeciwsłoneczne na szybie czołowej i bocznych, sterowane manualnie, możliwość zakrycia całej powierzchni szyby.</p> <p>Rolety boczne dzielone, umożliwiające obserwację lustra zewnętrznego przy zasuniętej do połowy roletcie.</p>
9.15.	Sygnały dźwiękowe	<p>Przełączenie przycisku od zwrotnic</p> <p>Potwierdzenie gotowości do jazdy</p> <p>Praca kierunkowskazów</p>

		<p>Wystąpienie awarii tramwaju</p> <p>Inne komunikaty związane z normalną pracą tramwaju</p> <p>Każdy sygnał ma mieć inny ton, możliwość regulacji głośności z poziomu pulpitu motorniczego.</p>
9.16.	Czujnik dymu papierosowego	<p>1 umieszczony w miejscu, które uniemożliwia zakłócenia jego działania poprzez inne urządzenia</p> <p>Sygnał rejestrowany przez rejestrator zdarzeń i objęty diagnostyką online</p> <p>Sygnał ustępuje po ustaniu przyczyny wzbudzenia</p> <p>Zadziałanie pokazane optycznie na pulpicie motorniczego</p>
9.17.	Blokada pierwszych oraz ostatnich drzwi przedziału pasażerskiego	<p>Osobny przełącznik trójpozycyjny do blokady pierwszych lub ostatnich drzwi</p> <p>Osobny przełącznik trójpozycyjny do trybu pracy: automatyczny, manualny, wyłączony</p> <p>Praca automatyczna – blokowanie drzwi na podstawie identyfikatorów przystanków.</p> <p>Należy zaimplementować rozwiązanie pozwalające na automatyczne blokowanie wybranych drzwi na podstawie informacji (identyfikator przystanku) przesyłanych ze sterownika informacji pasażerskiej. Pojazd musi posiadać dedykowany sterownik umożliwiający zablokowanie drzwi oraz oprogramowanie umożliwiające zdalne wczytywanie bazy przystanków na których musi zostać wyzwolona blokada zdefiniowanych z góry drzwi. Przesłanie informacji (np. identyfikator przystanku) musi odbywać się poprzez sieć CAN.</p> <p>Zamawiający dopuści jako alternatywę komunikację przez sieć Ethernet pod warunkiem zapewnienia bezpiecznego sposobu połączenia sieci Ethernet systemu informacji pasażerskiej z siecią Ethernet, w której dostępny będzie dedykowany moduł komunikacyjny do sterowania blokadą drzwi.</p> <p>Połączenie musi umożliwiać bezpieczną komunikację bez możliwości przełamania zabezpieczeń, poprzez stosowanie zapór typu firewall oraz jeśli to będzie wymagane szyfrowania komunikacji, i ingerencji w systemy elektroniczne pojazdu. W przypadku wyboru połączenia Ethernet należy dokonać niezbędnych uzgodnień warunków komunikacji z producentem systemu informacji pasażerskiej.</p> <p>Należy dostarczyć system umożliwiający w bezpieczny sposób zdalnego wczytywania bazy przystanków na których dokonywana będzie blokada drzwi.</p> <p>Urządzenie musi posiadać odpowiedni poziom zabezpieczeń uniemożliwiający nieautoryzowane sterowanie drzwiami tj. uniemożliwiać blokadę drzwi lub ich otwarcie . W trybie domyślnym urządzenie nie blokuje drzwi. Blokada następuje po właściwej interpretacji uzyskanej z sieci CAN informacji z identyfikatorem przystanku na którym drzwi muszą zostać zablokowane. Urządzenie musi posiadać zaimplementowany</p>

		<p>log zdarzeń umożliwiający analizę jego pracy w tym informacje otrzymywane od sterownika tablic i kasowników.</p> <p>Informacja o automatycznej blokadzie wyzwolonej poprzez dedykowany sterownik lub o blokadzie ręcznej musi zostać wyświetlona na terminalu motorniczego.</p> <p>Uruchomienie/zwolnienie blokady drzwi sygnalizowane unikalnym sygnałem dźwiękowym w kabinie motorniczego podczas zbliżania się tramwaju do przystanku oraz po opuszczeniu tego przystanku</p> <p>Należy zaimplementować dwukierunkową komunikację ze sterownikiem tablic.</p> <p>Blokada drzwi wywołana automatycznie musi skutkować wyzwoleniem dedykowanej zapowiedzi głosowej w pojeździe.</p> <p>Oprogramowanie urządzenia musi umożliwiać wskazanie właściwej do wygłoszenia zapowiedzi (np. poprzez zdefiniowany identyfikator). Informacja ta musi być ustawiana globalnie poprzez oprogramowanie do zdalnego wczytywania listy przystanków. Sposób identyfikacji zapowiedzi należy uzgodnić z dostawcą systemu informacji pasażerskiej.</p> <p>Blokada drzwi wyzwolona osobnym przełącznikiem musi skutkować wyzwoleniem dedykowanej zapowiedzi głosowej w pojeździe.</p> <p>Komunikaty o zablokowaniu drzwi wygłaszane przez system zapowiedzi przystankowych; szczegółowy projekt rozwiązania musi zostać uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego</p> <p>Nad pierwszymi i ostatnimi drzwiami w panelach poszycia wewnętrznego należy zamontować panele LCD wyświetlające informacje dla pasażerów o zablokowaniu drzwi. Informacja musi być prezentowana tylko nad zablokowanymi drzwiami. Treść wyświetlanego komunikatu Wykonawca uzgodni z Zamawiającym</p> <p>Uruchomienie/zwolnienie blokady zapisywane w rejestratorze zdarzeń</p>
9.18.	Pulpit motorniczego	<p>Urządzenia sygnalizacji i sterowania rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii</p> <p>Przyciski posiadające wyczuwalną zmianę swojego stanu</p> <p>Wszystkie wyświetlacze w nieaktywnej kabinie wygaszone</p> <p>Zabudowa pulpitu nie ograniczająca widoczności</p> <p>Umieszczenie urządzeń systemowych stosowanych w taborze Zamawiającego, terminal motorniczego umożliwiający wyświetlanie parametrów tramwaju sterownik SIP-Tristar, sterownik PZUM - Innobaltica oraz sterownik systemu informacji pasażerskiej</p> <p>Ostona przed padaniem promieni słonecznych na wskaźniki i możliwość regulacji jaskrawości wskaźników</p>

9.19.	Funkcjonalność	<p>Aktywacja kabiny za pomocą karty identyfikacyjnej dezaktywuje drugą kabinę.</p> <p>Czas uruchomienia pojazdu nie dłuższy niż 60 sekund</p> <p>Przy zmianie kabin załączenie pojazdu nie może przekroczyć 20 sekund</p>
9.20.	Terminal	<p>Umożliwiający zarządzanie przez motorniczego wybranymi urządzeniami pokładowymi</p> <p>Dający podgląd statusu wybranych urządzeń w formie komunikatu w języku polskim lub postaci graficznej.</p> <p>Wyświetlający co najmniej następujące wartości: napięcie sieci trakcyjnej, prądu trakcyjnego, ilość energii zużytej (całkowitej), ilość energii pobranej przez układ napędowy, ilość energii oddanej, ilość energii użytej w zasobniku energii, przebieg pojazdu dzienny i całkowity z podziałem na kierunki jazdy. Funkcjonalność terminala wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.</p> <p>Dzielący zarejestrowane komunikaty na trzy kategorie: błąd, ostrzeżenie, informacja</p> <p>Wyposażony w trzy poziomy dostępu (motorniczy, serwis, pracownik KJ/IT) przy pomocy karty identyfikacyjnej</p> <p>Prędkość tramwaju w formie analogowej oraz cyfrowej, musi być identyczna z rejestrowaną prędkością w innych urządzeniach z dokładnością $\pm 5\%$</p>

III. Szkolenia

1. Zamawiający wymaga przeprowadzenia szkoleń dla następujących osób i w poniżej określonym zakresie:

- 1) minimum **20** pracowników technicznych Zamawiającego w zakresie postępowania w razie awarii (obejmującego m.in. podnoszenie, wkolejanie i sprowadzanie awaryjne Tramwaju), diagnostyki i Oprogramowania Tramwajów, naprawy urządzeń elektronicznych, trakcyjnych. Szkolenie musi być przeprowadzone z wykorzystaniem instrukcji i dostarczonego oprogramowania z uwzględnieniem zajęć praktycznych, które odbędą się w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego na terenie Miasta Gdańska. Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej **24 godziny** (3 dni po 8 godzin dla każdego pracownika w ciągu 1 miesiąca);
- 2) **20** pracowników Zamawiającego prowadzących tramwaje (motorniczych) w zakresie eksploatacji tramwaju na trasie i diagnostyki pokładowej, z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania Tramwaju oraz co najmniej 1 godzinnego kierowania tramwajem przez każdego motorniczego biorącego udział w szkoleniu podczas jazdy na terenie Miasta Gdańska. Szkolenie odbędzie się w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego na terenie Miasta Gdańska i musi być przeprowadzone z wykorzystaniem dostarczonej instrukcji. Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej **143 godzin** (2 dni po 6 godzin teorii oraz po jednej godzinie jazdy każdego z pracowników,

zakładając 2 godzinną jazdę w obecności 2 motorniczych, gdzie jeden prowadzi Tramwaj, a drugi oczekuje);

- 3) **5** pracowników Zamawiającego będących instruktorami nauki jazdy Tramwajem z Ośrodka Szkolenia Zamawiającego w zakresie eksploatacji tramwaju na trasie i diagnostyki pokładowej, z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania Tramwaju oraz co najmniej 1 godzinnego kierowania tramwajem przez każdego instruktora biorącego udział w szkoleniu podczas jazdy na terenie miasta. Szkolenie odbędzie się w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego na terenie Miasta Gdańska i musi być przeprowadzone z wykorzystaniem dostarczonej instrukcji. Czas będzie wynosił co najmniej **13 godzin** (2 dni po 6 godzin teorii oraz po jednej godzinie jazdy każdego z instruktorów);
- 4) **12** pracowników Zamawiającego obsługujących tramwaje w zakresie obsługi przeglądowych, diagnostyki pokładowej i obsługowej z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania Tramwaju. Szkolenie musi być przeprowadzone z wykorzystaniem dostarczonych instrukcji i oprogramowania z uwzględnieniem zajęć praktycznych. Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej **16 godzin** dla każdego pracownika (2 dni po 8 godzin dla każdego pracownika w ciągu 1 miesiąca);
- 5) **4** pracowników Zamawiającego z Zespołu Utrzymania Ruchu w zakresie eksploatacji tramwaju na trasie i diagnostyki pokładowej, z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania tramwaju, sposobów podnoszenia i holowania tramwaju oraz co najmniej 1 godzinnego kierowania tramwajem przez każdego pracownika podczas jazdy na terenie miasta. Szkolenie musi być przeprowadzone z wykorzystaniem dostarczonych instrukcji z uwzględnieniem zajęć praktycznych i po jednej godzinie jazdy tramwajem. Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej **14 godzin** (2 dni po 6 godzin teorii oraz po jednej godzinie jazdy każdego z pracowników Zespołu Utrzymania Ruchu, zakładając 2 godzinną jazdę w obecności 2 pracowników Zespołu Utrzymania Ruchu, gdzie jeden prowadzi Tramwaj, a drugi oczekuje);
- 6) **2** pracowników Zamawiającego w zakresie administracji, obsługi i użytkowania Monitoringu Wizyjnego oraz Systemów Informacji Pasażerskiej; Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej 8 godzin dla każdego pracownika;
- 7) **6** pracowników Zamawiającego (dwie grupy po 3 osoby) zaplecza technicznego w zakresie wyosiowania Tramwaju, rozłączenia członów, przetaczania, podnoszenia w warunkach zajezdniowych w sytuacji napraw wózków jezdnych lub wymiany kół. Czas szkolenia będzie wynosił co najmniej **16 godzin (co najmniej 8 godzin dla jednej grupy 3 osobowej)**.

2. Wykonawca zobowiązany jest również do przeprowadzania szkoleń **w zakładzie produkcyjnym Wykonawcy** w zakresie budowy i serwisowania Tramwajów. Szkolenie obejmie maksymalnie **5** pracowników Zamawiającego w ciągu **5 dni roboczych liczonych od dnia zgłoszenia zapotrzebowania takiego szkolenia przez Zamawiającego**, a przed zgłoszeniem przez Wykonawcę gotowości do odbioru pierwszego Tramwaju. Szkolenie musi obejmować zapoznanie z budową Tramwaju podczas jego produkcji, sposób posługiwania się dokumentacją dotyczącą utrzymania Tramwajów w należytych stanie, instruktaż w zakresie obsługi eksploatacyjnej poszczególnych elementów i podzespołów zarówno w części

mechanicznej jak i elektrycznej. Szkolenie będzie również obejmować sposób postępowania na wypadek zdarzeń drogowych (podnoszenia i holowania tramwaju).

3. Po 6 (sześciu) miesiącach eksploatacji taboru stanowiącego Przedmiot Umowy liczonych od dnia odbioru ostatniego z Tramwajów, Wykonawca przeprowadzi w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego dodatkowe, ponowne szkolenia pracowników obsługi technicznej Zamawiającego (szkolenie obejmie maksymalnie 20 osób w maksymalnie 4 grupach (każda grupa liczyć będzie nie więcej niż 5 osób), w celu wyjaśnienia powstałych w czasie eksploatacji zagadnień i wątpliwości. Czas szkolenia będzie wynosił minimum **8 godzin**, dla każdej grupy. Szczegółową tematykę szkoleń oraz ich harmonogram, Zamawiający uzgodni z Wykonawcą, na co najmniej 30 dni kalendarzowych przed ustalonym terminem szkolenia.
4. Nie rzadziej niż raz na kwartał Wykonawca, do końca okresu gwarancji całopojazdowej ostatniego dostarczonego Tramwaju, na wniosek Zamawiającego, zorganizuje spotkanie, które trwać będzie maksymalnie 8 godzin w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego, z uprawnionymi przedstawicielami Wykonawcy, wyjaśniające ewentualne wątpliwości lub problemy związane z funkcjonowaniem dostarczonych Tramwajów.

IV. Wyposażenie elektroniczne systemu informacji pasażerskiej i monitoringu

1. Sterownik systemu informacji pasażerskiej:

- 1.1. Każda z kabin musi zostać wyposażona w sterownik zarządzający pracą tablic zewnętrznych, wewnętrznych, kasowników oraz umożliwiający podgląd z kamer monitoringu.
- 1.2. Sterownik musi posiadać ekran dotykowy pojemnościowy LCD z podświetleniem LED o przekątnej min. 10", format 16:9 lub 16:10, jasność min 500 cd/m², rozdzielczość min. 1280x800, min. 16,7 mln kolorów posiadający układ automatycznej regulacji jasności.
- 1.3. Oprogramowanie sterownika musi umożliwiać :
 - 1.3.1. synchronizację czasu z sygnałem GPS lub zewnętrznym serwerem czasu NTP,
 - 1.3.2. odczyt karty chipowej jako identyfikatora użytkownika i jego poprawną autoryzację w bazie danych kart uprawnionych i przydzielać właściwy poziom uprawnień,
 - 1.3.3. wywołanie podglądu z kamer monitoringu w układzie pełnoekranowym dla wszystkich kamer lub pojedynczej kamery,
 - 1.3.4. automatyczne przełączanie bieżącego widoku ekranu na podgląd kamer zewnętrznych prawej strony pojazdu (zgodnie z kierunkiem jazdy) po otwarciu drzwi wejściowych do pojazdu,
 - 1.3.5. wywołanie połączenia alarmowego skutkującego zestawieniem połączenia video i audio ze zdefiniowanej kamery do aplikacji Municom, użytkowanej przez Zamawiającego,
 - 1.3.6. odbieranie wiadomości tekstowych wysyłanych z aplikacji Municom. Odebrana wiadomość musi pojawić się na „wierzchu” aktualnie wyświetlanej aplikacji,
 - 1.3.7. wyświetlanie aktualnej informacji o trasie przejazdu. Sposób prezentacji zunifikowany z obecnie wykorzystywanym. Szczegółowe informacje zostaną przekazane na etapie realizacji umowy,

- 1.3.8. wywoływanie predefiniowanych zapowiedzi głosowych, sterowanie zapowiedziami przystankowymi zgodnie z trasą przejazdu pojazdu i pozycją GPS. Pliki audio w formacie mp3,
- 1.3.9. zasilanie danymi (pliki audio, video, rozkłady jazdy, komunikaty specjalne) z użytkowanego przez Zamawiającego systemu Municom poprzez zajezdniową sieć Wi-Fi 2.4 GHz, GSM oraz przez port USB,
- 1.3.10. zasilanie danymi (rozkłady jazdy, komunikaty specjalne) poprzez sieć GSM z wykorzystaniem APN-u użytkowanego przez Zamawiającego,
- 1.3.11. przesyłanie danych diagnostycznych o stanie podzespołów systemu informacji pasażerskiej do aplikacji centralnej MUNICOM (CNR),
- 1.3.12. oprogramowanie sterownika musi zapewnić integrację z dedykowanym sterownikiem pojazdu w zakresie umożliwiającym realizację automatycznej blokady otwarcia drzwi opisanej w Rozdziale II pkt. 9.17

Zamawiający dopuści jako alternatywę komunikację przez sieć Ethernet pod warunkiem zapewnienia bezpiecznego sposobu połączenia sieci Ethernet systemu informacji pasażerskiej z siecią Ethernet w której dostępny będzie dedykowany moduł komunikacyjny do sterowania blokadą drzwi.
Połączenie musi umożliwiać bezpieczną komunikację bez możliwości przełamania zabezpieczeń, poprzez stosowanie zapór typu firewall oraz jeśli to będzie wymagane szyfrowania komunikacji, i ingerencji w systemy elektroniczne pojazdu. W przypadku wyboru połączenia Ethernet należy dokonać niezbędnych uzgodnień warunków komunikacji z producentem systemu informacji pasażerskiej.
- 1.3.13. integracja z systemem SIP-TRISTAR w zakresie przekazywania danych o realizowanej linii, brygadzie oraz danych z systemu liczenia pasażerów. Zamawiający udostępni Wykonawcy opis protokołu wymiany danych
- 1.3.14. automatyczne wyłączanie zasilania ekranów i tablic LCD oraz tablic LED w przypadku braku wyboru realizowanego zadania przewozowego lub w przypadku, kiedy postój wynikający z rozkładu jazdy jest dłuższy niż określony czas definiowany w parametrach sterownika. W przypadku wybrania tzw. „przejazdu technicznego” wyłącznie zasilania wyłącznie ekranów i tablic LCD,
- 1.3.15. Wyświetlanie na sterowniku komunikatów informujących o użyciu przez pasażerów przycisku do informowania motorniczego o zamiarze wsiadania i wysiadania osoby na wózku inwalidzkim w przypadku kiedy takie powiadomienie nie jest dostępne na panelu głównym motorniczego.
- 1.4. Montaż sterownika po jednym w kabinie A i B motorniczego ma zostać wykonany na równi z płytą czołową pulpitu sterującego. Rozmieszczenie sterownika w pulpicie sterującym należy uzgodnić i uzyskać akceptację Zamawiającego.

2. Tablice LED informacji pasażerskiej:

- 2.1 Tablice typu LED wykonane w technologii SMD.
- 2.2. Wysokiej jakości i dużej gęstości pikseli barwy bursztynowej z automatyczną regulacją jasności świecenia, wyświetlające treści generowane z użytkowanego przez Zamawiającego oprogramowania zarządzane przez sterownik systemu informacji pasażerskiej.
- 2.3. Tablice sterowane poprzez sieć Ethernet.
- 2.4. Tablica czołowa i tylna o rozdzielczości min. 24x200 pkt, raster max 6x6 mm wyświetlająca numer linii oraz kierunek jazdy. W przypadku dłuższych opisów kierunków jazdy zapewniająca wyświetlanie w dwóch wierszach lub skrołowanie treści. Tablica umieszczona w wydzielonej przestrzeni nad szybą czołową. Sposób montażu tablic musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniać łatwość

serwisowania (demontaż i montaż) oraz względy bezpieczeństwa i estetyki. Zamawiający dopuszcza montaż tablicy czołowej i tylnej zarówno w wydzielonej przestrzeni nad szybą czołową, jak i w obszarze szyby czołowej.

- 2.5. Tablica boczna szt. 10 o rozdzielczości min 24x160 pkt, raster zalecany 6x6 mm(max 8x8 mm) wyświetlająca numer linii oraz kierunek jazdy. W przypadku dłuższych opisów kierunków jazdy zapewniająca wyświetlanie w dwóch wierszach lub skrołowanie treści. Tablica umieszczona po prawej i lewej stronie pojazdu w ilości 5 szt. na każdą ze stron, w wydzielonej przestrzeni nad linią okien bocznych lub w górnej części bocznych okien, jeżeli wydzielona przestrzeń jest niedostępna. Miejsce i sposób montażu tablicy musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniać łatwość serwisowania (demontaż i montaż) oraz względy bezpieczeństwa i estetyki.
- 2.6. Tablica boczna szt. 4 o rozdzielczości 24x40 pkt raster max 9x10 umieszczona z przodu oraz tyłu pojazdu po jego prawej stronie w kierunku jazdy (dla obu kierunków jazdy) umożliwiająca wyświetlanie numeru linii oraz naprzemiennie nr linii i komunikatów dodatkowych np. zmiana linii, umieszczona w dolnej części okien bocznych. Miejsce i sposób montażu tablicy musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniać łatwość serwisowania (demontaż i montaż) oraz względy bezpieczeństwa i estetyki.
- 2.7. Tablice od wewnętrznej strony pojazdu muszą zostać zabudowane w estetyczny sposób maskując konstrukcję montażową oraz uniemożliwiając ingerencję.

3. Ekrany LCD:

3.1. Ekrany LCD wewnętrzne boczne:

- 3.1.1. Wyświetlacz wewnętrzny boczny szt. 5 wykonany w technologii LCD z podświetleniem LED o rozdzielczości 1920x540 i rozmiarze ok 38" (format ok 17:5) umożliwiający wyświetlanie informacji o numerze linii (składającym się z kombinacji liter, cyfr, symboli i znaków specjalnych) i całego przebiegu linii w oparciu o kolejne nazwy przystanków, czasy przejazdów, nazwy ulic z graficznym oznaczeniem bieżącego przystanku i kierunku poruszania.
- 3.1.2 Wyświetlacze sterowane poprzez sieć Ethernet.
- 3.1.3 Umieszczone po prawej stronie pojazdu w kierunku jazdy z kabiny oznaczonej jako A.
- 3.1.3 Ekrany boczne muszą zostać zamontowane we wspólnej obudowie z bocznymi tablicami LED (jako tablice dwustronne).

3.2 Ekrany LCD wewnętrzne

3.2.1 Ekrany sufitowe:

Wyświetlacz wewnętrzny obustronny LCD szt. 5 z podświetleniem LED posiadający system automatycznej regulacji jasności o rozdzielczości min FullHD (1920x1080) o rozmiarach min. 22" (format 16:9) , jasność min 250cd/m², czas reakcji maks. 5ms, kontrast min 3000:1, kąt widzenia pionowo/poziomo min 170/170 stopni umożliwiający wyświetlanie numeru i przebiegu linii oraz umożliwiający wyświetlanie materiałów wideo, wyświetlanie czasu (daty i godziny) zsynchronizowanego ze sterownikiem tablic, komunikatów specjalnych, i informacji dodatkowych. Układ graficzny i zakres prezentowanych informacji musi być taki sam jak aktualnie używany na innych pojazdach Zamawiającego. Umieszczone pod sufitem równomiernie na długości pojazdu, zamontowane na wysokości min 1930 mm (zalecane 1980). Wysokość mierzona od podłogi do dolnej krawędzi obudowy wyświetlacza. Wyświetlacz musi być wyposażony

w osłony ochronne zabezpieczające przed atakami wandalizmu i posiadać powłokę antyrefleksyjną. Osłony za którymi zostaną umieszczone ekrany wewnętrzne mają być zabezpieczone przed parowaniem oraz zabrudzeniami drobnymi pochodzącymi z otoczenia oraz nawiewu wozowego. Ekrany nie mogą być zamontowane w pobliżu elementów wentylacji w celu uniknięcia wdmuchiwania zanieczyszczeń do obudowy ekranów. Obudowa ekranów wykonana tak samo jak w pozostałych pojazdach Zamawiającego (w układzie V). Sposób montażu ekranów i ich rozmieszczenie w pojeździe musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniać łatwość serwisowania (demontaż i montaż) oraz względy bezpieczeństwa.

3.2.2. Ekrany ściennie:

Wyświetlacz wewnętrzny jednostronny LCD szt. 2. z podświetleniem LED posiadający system automatycznej regulacji jasności o rozdzielczości min FullHD (1920x1080) o rozmiarach min. 22" (format 16:9) , jasność min 250cd/m², czas reakcji maks. 5ms, kontrast min 3000:1, kąt widzenia pionowo/poziomo min 170/170 stopni umożliwiający wyświetlanie numeru i przebiegu linii oraz umożliwiający wyświetlanie materiałów wideo, wyświetlanie czasu (daty i godziny) zsynchronizowanego ze sterownikiem tablic, komunikatów specjalnych, i informacji dodatkowych. Układ graficzny i zakres prezentowanych informacji musi być taki sam jak aktualnie używany na innych pojazdach Zamawiającego. Zamontowany na ścianie wygradzającej kabinę motorniczego na wysokości 1.820 - 1.825 m., wysokość mierzona od podłogi do dolnej krawędzi obudowy wyświetlacza. Wyświetlacz musi być zamontowany równo z płaszczyzną ściany wygradzającej. Wyświetlacz musi być wyposażony w osłony ochronne zabezpieczające przed atakami wandalizmu i posiadać powłokę antyrefleksyjną. Osłony za którymi zostaną umieszczone ekrany wewnętrzne mają być zabezpieczone przed parowaniem oraz zabrudzeniami drobnymi pochodzącymi z otoczenia oraz nawiewu wozowego. Ekrany nie mogą być zamontowane w pobliżu elementów wentylacji w celu uniknięcia wdmuchiwania zanieczyszczeń do obudowy ekranów. Obudowa ekranów wykonana tak samo jak w pozostałych pojazdach Zamawiającego. Sposób montażu ekranu musi być uzgodniony z Zamawiającym i uwzględniać łatwość serwisowania (demontaż i montaż) oraz względy bezpieczeństwa i estetyki.

4. Zapowiedzi głosowe:

Urządzenie głośnomówiące umożliwiające automatyczne zapowiedzi przystanków z plików w formacie mp3 zgodnie z pozycją GPS i rozkładem jazdy oraz umożliwiające odtwarzanie plików dźwiękowych między przystankami. Urządzenie mają być programowane zapowiedziami przez zajezdniową sieć Wifi 2,4GHz oraz mają posiadać funkcję lokalnego wgrywania plików. Dodatkowo mają posiadać funkcję obsługi mikrofonu.

Do wygłaszania komunikatów przez motorniczego wykorzystane zostaną mikrofony umieszczone w zagłówku fotela. Pojazd należy wyposażyć w głośniki ze wzmacniaczem w ilości zapewniającej równomierne nagłośnienie pojazdu. Pojazd należy wyposażyć w głośniki systemu zapowiedzi zewnętrznych w ilości min 2 szt. wyzwalanych za pomocą sterownika tablic, informujących o numerze linii oraz krańcu kursu.

Zastosowane głośniki zapowiedzi zewnętrznych muszą emitować dźwięk bardzo dobrej jakości oraz charakteryzować się odpornością na działanie czynników atmosferycznych (woda, zapylenie). Włączenie mikrofonu poprzez funkcję sterownika tablic musi spowodować wyciszenie komunikatów głosowych emitowanych przez system zapowiedzi.

System nagłośnienia ma zapewnić bardzo dobrą jakość emitowanego dźwięku w całym pojeździe. Musi zostać zapewniona regulacja głośności.

5. Kasowniki biletów papierowych

Kasowniki elektroniczne biletów papierowych sterowane ze sterownika tablic, w ilości odpowiadającej połowie liczby drzwi, umieszczone w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym. Kasownik musi umożliwić nadruk kombinacji 16 znaków (liter i cyfr) oraz mechaniczne niszczenie biletu poprzez przekłucie. Kasownik w obudowie metalowej, wandaloodpornej, kolorystyka musi być zgodna z obecnie obowiązującą, wyposażony w wyświetlacz LCD min 2x16 znaków z podświetleniem, podglądem czasu i daty oraz komunikatów specjalnych dla pasażerów. Kasownik musi umożliwiać pracę bez sterownika (na wypadek jego awarii). Miejsce montażu kasowników w pojeździe musi zostać uzgodnione z Zamawiającym.

6. Zespół modułów komunikacyjnych

Moduły komunikacyjne muszą umożliwiać komunikację urządzeń informacji pasażerskiej z systemem centralnym MUNICOM.

- 6.1 Muszą zapewniać komunikację poprzez zajezdniową sieć Wi-Fi 2.4 GHZ w zakresie przesyłania rozkładów jazdy, materiałów wideo, materiałów audio (zapowiedzi głosowych) oraz możliwość zdalnego dostępu do poszczególnych urządzeń w pojazdowej sieci LAN systemu informacji pasażerskiej i monitoringu.
- 6.2 Muszą zapewniać komunikację poprzez pakietową sieć GSM w standardzie LTE (w ramach istniejącego APN Zamawiającego) pojazdu znajdującego się poza zajezdnia w zakresie przesyłania i odbierania danych tj. przesyłania rozkładów jazdy, wysyłania danych telemetrycznych z pojazdu do systemu centralnego MUNICOM oraz wysyłania z tegoż systemu komunikatów tekstowych na ekran sterownika tablic i kasowników. Musi umożliwiać online transmisje video i audio z monitoringu wideo wewnątrz pojazdu. Zakres danych musi być taki sam jak w innych pojazdach Zamawiającego.
- 6.3 Moduł lokalizacji musi współpracować ze sterownikiem tablic i kasowników. Musi podawać pozycję GPS pojazdu, musi umożliwiać pomiar drogi z wykorzystaniem sygnału GPS oraz czujnika prędkości. Pomiar drogi musi być zerowany sygnałem otwarcia drzwi lub zezwolenia na otwarcie drzwi.
- 6.4 Wymagany jest moduł umożliwiający odczyt danych z pojazdowej szyny CAN i możliwość przekazywania wybranych informacji do sterownika tablic i kasowników oraz do systemu zarządzania MUNICOM.
- 6.5 Należy zapewnić nadmiarową liczbę wolnych portów w przełącznikach sieci LAN w ilości min 2 na każdy switch po podłączeniu wszelkich wymaganych urządzeń.

7. System liczenia pasażerów

Pojazd musi być wyposażony w system liczenia pasażerów kompatybilny z systemem użytkowanym przez Zamawiającego. Bramki liczące wchodzące w skład systemu liczenia pasażerów muszą spełniać następujące wymagania:

- 7.1 Urządzenia muszą przekazywać dane do sterownika tablic i kasowników, gdzie muszą zostać przyporządkowane do danych z rozkładu jazdy.
- 7.2 Komunikacja w systemie liczenia pasażerów oraz komunikacja ze sterownikiem tablic i kasowników musi odbywać się z wykorzystaniem sieci LAN.

- 7.3 Dane zawierające ilość pasażerów wsiadających i wysiadających z pojazdu muszą być przekazywane w czasie rzeczywistym przez sterownik tablic i kasowników z wykorzystaniem modułów komunikacyjnych GSM do systemu Municom, w którym Zamawiający posiada dostępną funkcjonalność raportowania.
- 7.4 Urządzenia muszą rozróżniać pasażerów wchodzących i wychodzących z pojazdu, pomiar musi następować po otwarciu drzwi a zakończony po ich zamknięciu.
- 7.5 Urządzenia muszą rozróżniać obiekty inne niż pasażerowie a konfiguracja będzie umożliwić pomijanie takich obiektów podczas zliczania.

Maksymalny błąd danego pomiaru nie może wykraczać poza zakres $\pm 5\%$ przeprowadzonego na próbie 1000 pasażerów.

Sposób liczenia błędu:

$\text{błąd} = (W_z - W_p) / W_p \times 100\%$ gdzie:

W_z - liczba pasażerów zliczona przez system liczenia pasażerów

W_p - rzeczywista liczba pasażerów

- 7.6 Wymagany jest montaż maksymalnie jednego czujnika nad każdymi drzwiami pojazdu (przez które następuje wymiana pasażerów)
- 7.7 Czujniki muszą zostać zamontowane w sposób umożliwiający ich łatwe serwisowanie oraz niekolidujący z elementami wyposażenia pojazdu. Nie mogą wystawać poza elementy wyposażenia i muszą być w minimalnym stopniu widoczne dla pasażerów.
- 7.8 Czujniki muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych.
- 7.9 Na pomiar nie mogą wpływać warunki oświetlenia (nasłonecznienie, brak oświetlenia itp).
- 7.10 System musi działać w sposób całkowicie automatyczny bez potrzeby ingerencji lub obsługi osoby prowadzącej pojazd.

Wykonawca musi dostarczyć Zamawiającemu niezbędny sprzęt (interfejs etc.) jeśli jest wymagany oraz oprogramowanie w języku polskim do diagnostyki i kalibracji bramek liczących z licencją na 5 stanowisk pracujące pod systemem Windows w wersji 11 lub nowszej wraz z licencjami na użytkowanie oraz zapewnić bezpłatne aktualizacje oprogramowania a także bezpłatne aktualizacje firmware urządzeń.

8. Rejestrator monitoringu CCTV

- 8.1 Rejestrator pracujący pod kontrolą systemu operacyjnego Windows lub równoważny. Równoważność w zakresie:
- 8.1.1 Graficzny interfejs użytkownika
 - 8.1.2 Konfiguracja systemu operacyjnego z poziomu graficznego interfejsu użytkownika
 - 8.1.3 Konfiguracja oprogramowania rejestratora z poziomu graficznego interfejsu użytkownika (bez używania konsoli do wprowadzania poleceń)
 - 8.1.4 Możliwość zdalnego połączenia z rejestratorem z wykorzystaniem Remote Desktop z komputera serwisowego korzystającego z systemu Windows w wersji 11 lub nowszej

- 8.1.5 Graficzna prezentacja uruchomionych usług oraz ich wpływu na wydajność rejestratora
- 8.1.6 Wsparcie dla środowisk Java oraz .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach
- 8.1.7 Uruchamianie aplikacji 64 bitowych bez konieczności stosowania emulacji
- 8.2 Musi umożliwiać rejestrację sygnału video ze wszystkich kamer IP w jakości minimum 15 klatek na sekundę – strumień minimum 4096 kbps na każdy kanał.
- 8.3 Kompresja obrazu H.264/H265/MJPEG
- 8.4 Musi umożliwiać rejestrację audio z wnętrza pojazdu i kabiny kierowcy.
- 8.5 Zapis video musi odbywać się w sposób redundantny.
- 8.6 W przypadku uszkodzenia jednego z dysków materiał video musi być dostępny na drugim dysku.
- 8.7 Rejestrator musi być wyposażony :
 - 8.7.1 we wbudowaną kartę łączności bezprzewodowej Wi-Fi 2,4 GHz / 5 GHz, współpracującą z siecią zajezdniową wi-fi Zamawiającego, umożliwiającą transfer danych z rejestratora z prędkością minimalną 5 MB /s,
 - 8.7.2 wyjście SVGA lub HDMI lub DisplayPort
 - 8.7.3 minimum 2 wbudowane od frontu porty USB,
 - 8.7.4 wbudowany moduł GPS
 - 8.7.5 dysk twardy min. 4TB – zamontowany w kieszeni z możliwością łatwego wyciągnięcia
 - 8.7.6 dysk twardy min. 4TB – zamontowany w kieszeni z możliwością łatwego wyciągnięcia
 - 8.7.7 Dyski twarde SSD o pojemności umożliwiającej zapis materiału ze wszystkich kamer przez okres min 20 dni bez nadpisania dla rozdzielczości zapisanego materiału nie niższej niż 1280 x 960 i min. 15 klatek na sekundę
 - 8.7.8 sterowane wejścia sygnałowe umożliwiające podłączenie przycisków alarmowych lub incydentów,
 - 8.7.9 układ opóźniania zamykania systemu operacyjnego z dowolnie ustawianym czasem opóźnienia po wyłączeniu zasilania w pojeździe.
 - 8.7.10 Rejestrator musi nanosić na każdą klatkę zapisanego materiału video informację o położeniu tj. współrzędne GPS, nazwę przystanku, nr prowadzącego pojazd, nr linii i brygady pobieraną ze sterownika tablic i kasowników, datę oraz czas
- 8.8 Rejestrator video musi być zabezpieczony przed wstrząsami i wibracjami występującymi podczas eksploatacji pojazdu w sposób zapewniający bezpieczną pracę dysków twardych.
- 8.9 Rejestrator video musi umożliwiać łatwe i szybkie odnajdywanie materiałów video z możliwością zadania czasu i zgrania ich na pamięć zewnętrzną poprzez aplikację po podłączeniu się komputerem przenośnym do pokładowej sieci LAN. Musi istnieć możliwość zgrania materiału do jednego z popularnych formatów video (np. avi,

mpeg).

- 8.10 Rejestrator musi być kompatybilny z oprogramowaniem do zdalnego zgrywania materiałów aktualnie użytkowanym przez Zamawiającego. Zamawiający aktualnie używa oprogramowania firmy DTI.
- 8.11 Wraz z rejestratorem należy dostarczyć wszystkie licencje pozwalające na uruchomienie i użytkowanie oprogramowania oraz niezbędnych komponentów (jeśli takie są wymagane).
- 8.12 Materiał wideo musi być przesyłany przez sieć WI-FI 2,4 GHz/5GHz. Rejestrator musi umożliwiać zestawianie w czasie rzeczywistym połączeń wideo i audio z aplikacji dyspozytorskiej Municom aktualnie użytkowanej przez Zamawiającego. Połączenia muszą być zestawiane na żądanie lub poprzez naciśnięcie przycisku alarmowego na sterowniku tablic i kasowników przez prowadzącego pojazd. Poziom kompresji obrazu oraz pojemność dysków musi zapewnić dostęp do materiałów archiwalnych przez okres min 20 dni przy założeniu nagrywania materiału ze wszystkich kamer w pojeździe
- 8.13 Wraz z rejestratorem musi zostać dostarczona i zamontowana na pojeździe antena dwudrożna (GPS, Wi-Fi 5GHz).
- 8.14 Montaż rejestratora w sposób umożliwiający jego łatwy demontaż do celów serwisowych.

9. Kamery wewnętrzne monitoringu

Pojazd 5 członowy musi zostać wyposażony w minimum 18 kamer wewnętrznych.

Kamery muszą być rozmieszczone w sposób umożliwiający obserwację całkowitej przestrzeni pasażerskiej maksymalnie ograniczając występowanie pól martwych. Kamery będą rozmieszczone w następujący sposób:

- Po jednej kamerze zamontowanej w każdej kabinie motorniczego skierowana na prowadzącego,
- Po jednej kamerze zamontowanej w każdej kabinie umieszczona blisko przedniej szyby z polem obserwacji przed/za pojazdem. Kamera musi zostać zmontowana w polu pracy wycieraczki szyby czołowej
- Pozostałe kamery umieszczone wewnątrz pojazdu w sposób zapewniający obserwację przestrzeni pasażerskiej.

Ustawienie kamer musi umożliwiać obserwację całkowitej przestrzeni pasażerskiej maksymalnie ograniczając występowanie pól martwych. Kamery wewnętrzne muszą posiadać możliwość przesyłania do rejestratora strumienia audio. W trakcie konfiguracji systemu nagrywanie strumieni audio musi zostać **wyłączone** dla wszystkich kamer. Dokładne miejsce i sposób montażu musi zostać uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego. Rekomendowany w zależności od możliwości technicznych montaż kamer bezpośrednio do sufitu pojazdu.

Parametry kamer wewnętrznych:

- 1) Cyfrowa kamera kolorowa IP o rozdzielczości minimum 2MP
- 2) Przesył strumienia video min. 4 Mbps

- 3) Obiektyw min 2.8 mm
- 4) Automatyczny balans bieli
- 5) Obudowa wandaloodporna
- 6) Przetwornik nie gorszy niż 1/3"
- 7) Czułość min. 0.6 Lux
- 8) Oświetlacz podczerwieni o zasięgu min.10m
- 9) Kompresja H.265+/H.265/H264/MJPEG , min. dwa strumienie
- 10) Min IP 66 / min IK 8
- 11) Wbudowany mikrofon z redukcją szumów
- 12) Zasilanie POE
- 13) Temperatura pracy : -20⁰ C do +60⁰ C
- 14) Odporność na zakłócenia elektryczne pochodzące z pojazdu , wstrząsy i drgania
- 15) Kolorystyka kamer zbieżna z kolorystyką wnętrza pojazdu i miejsc montażu
- 16) Odporność na działanie czynników agresywnych (np. w przypadku środków czystości używanych do mycia pojazdów.

10. Kamery zewnętrzne monitoringu:

Pojazd musi być wyposażony w 8 kamer zewnętrznych zamontowanych w sposób umożliwiający obserwację przestrzeni na zewnątrz pojazdu podczas wymiany pasażerów na przystankach. Ustawienie kamer musi obejmować wszystkie drzwi pojazdu przez które następuje wymiana pasażerów. Wymagany jest montaż 4 kamer z każdej strony pojazdu. Kamery muszą być zamontowane w górnej części pojazdu nad linią okien. Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji teletechnicznej kamer poprzez połąć dachu. Przewody muszą zostać wprowadzone do wnętrza pod obudową kamery. Dokładne miejsca i sposób montażu i ustawienia muszą zostać uzgodnione i zaakceptowane przez Zamawiającego

Parametry kamer:

- 1) Cyfrowa kamera kolorowa IP o rozdzielczości minimum 2MP
- 2) Przesył strumienia video min. 4 Mbps
- 3) Obiektyw min 2.8 mm
- 4) Automatyczny balans bieli
- 5) Obudowa wandaloodporna w kolorze czarnym z podgrzewaniem zapobiegającym szronieniu lub zaparowaniu
- 6) Przetwornik nie gorszy niż 1/3"
- 7) Czułość min. 0.6 Lux
- 8) Możliwość konfiguracji odbicia lustrzanego
- 9) Oświetlacz podczerwieni o zasięgu min.10m
- 10) Kompresja H.265+/H.265/H.264/MJPEG , min. dwa strumienie
- 11) IP 68 , IK10

- 12) Zasilanie POE
- 13) Temperatura pracy : -20⁰ C do +60⁰ C
- 14) Odporność na zakłócenia elektryczne pochodzące z pojazdu, wstrząsy i drgania
- 15) Odporność na działanie korozji i czynników agresywnych (np. w przypadku środków czystości używanych do mycia pojazdów).

11. Kamery zewnętrzne na dachu:

W celu eliminacji fałszywych odczytów kamery dotyczących iskrzenia na styku sieci trakcyjnej i pantografu wymagany jest montaż dwóch kamer na odbierak. Jedna przed odbierakiem i druga za odbierakiem.

W dolnej części ślizgu odbieraków należy w sposób trwały nanieść punkty kontrolne, w taki sposób, aby były widoczne na nagraniach z kamery rejestrującej współpracę odbierak-sięć:

- 1) oś podłużna tramwaju (odbieraka prądu),
- 2) 40 cm na lewo od osi toru (dla szerokości 1435),
- 3) 40 cm na prawo od osi toru (dla szerokości 1435),
- 4) W dokumentacji technicznej należy podać wymiary i sposób naniesień punktów kontrolnych do przeniesienia na inny ślizg odbieraka prądu w przypadku jego wymiany.

Punkty kontrolne na ślizgu pantografu muszą zapewniać możliwość oceny współpracy odbieraka prądu w zakresie odsuwu przewodu jezdnego od osi toru (zygzakowania przewodu jezdnego).

12. Radiotelefon TETRA:

Radiotelefon TETRA, pracujący w paśmie 410-430 MHz. Radiotelefon musi współpracować z infrastrukturą użytkowaną przez Zamawiającego. Wymagany jest montaż jednego radiotelefonu na pojazd z podłączeniem i obsługą dwóch paneli sterujących. Panele sterujące muszą zostać zamontowane w pulpicie sterującym w każdej z kabin w sposób umożliwiający łatwy dostęp i obserwację wyświetlanej treści. Możliwość prowadzenia korespondencji głosowej oraz dźwięki głośnika tylko w kabinie aktywnej. Panel w kabinie nieaktywnej ma pozostać wyłączony. Zamawiający dopuszcza alternatywnie zastosowanie dwóch niezależnych jednostek radiotelefonu po jednym na kabinę pod warunkiem, że takie rozwiązanie unie umożliwia uruchomienie i korzystanie z dwóch radiotelefonów jednocześnie tzn. brak możliwości uruchomienia radiotelefonu w kabinie nieaktywnej.

Mikrofony radiotelefonu muszą być zamocowane w taki sposób aby były w zasięgu ręki prowadzącego pojazd oraz w żaden sposób nie ograniczały jego pola widzenia oraz nie utrudniały korzystania z urządzeń zamontowanych w kabinie.

Montaż podzespołów przy pomocy oryginalnych zestawów montażowych dostarczanych przez producenta radiotelefonu.

Wraz z radiotelefonem należy zamontować na dachu pojazdu antenę TETRA 410-430 MHz charakteryzującą się zwartą obudową z ABS (bez wystających elementów) umożliwiając automatyczne mycie pojazdu, zapewniającą ochronę na poziomie IP65.

Miejsce montażu paneli radiotelefonów należy uzgodnić i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Wraz z radiotelefonem należy dostarczyć niezbędne świadectwa homologacji oraz świadectwa zgodności dopuszczające użytkowanie na terenie UE.

Wraz z pojazdami należy dostarczyć łącznie 2 kable do programowania radiotelefonów przez złącze USB komputera, programator pracujący w środowisku Windows w wersji 11 lub nowszej wraz z niezbędną na wieczyste użytkowanie licencją dla 2 komputerów oraz jeśli to niezbędne właściwy firmware radiotelefonu. Zamawiający wymaga 8 godzinnego szkolenia z obsługi programatora przeprowadzonego przez wykwalifikowany personel oficjalnego dystrybutora oferowanego radiotelefonu.

Radiotelefon musi posiadać poniższe funkcje:

- 1) wykonywania połączeń grupowych,
- 2) aktywna funkcja szyfrowania połączeń TEA1,
- 3) wykonywania połączeń w trybie indywidualnym w trybie duplex i półduplex,
- 4) wysyłania wiadomości tekstowych SDS,
- 5) obsługa trybu bezpośredniego DMO,
- 6) obsługa DGNA,
- 7) książka adresowa z min 100 wpisów,
- 8) interfejs PEI zgodny ze standardem USB 2.0 lub 3.0 umożliwiający szybkie programowanie,
- 9) moc nadajnika 10 W,
- 10) złącza akcesoriów typu GCAI,
- 11) pełna zgodność z DIN,
- 12) obsługa wielu paneli sterujących (niewymagane w przypadku zastosowania 2 radiotelefonów na pojazd),
- 13) panele radiotelefonu wyposażone w kolorowy wyświetlacz o przekątnej min 2.8' o rozdzielczości min 640x480 pikseli, min 65000 kolorów,
- 14) podświetlenie ekranu paneli ze zmiennym poziomem natężenia,
- 15) wbudowana klawiatura numeryczna z podświetleniem z opcją blokady,
- 16) w każdym z paneli minimum 3 programowalne klawisze funkcyjne, przycisk alarmowy z podświetleniem, funkcja klawisza szybkiego dostępu,
- 17) sygnalizacja stanów za pomocą trójkolorowej diody LES,
- 18) konfigurowane dźwięki powiadomień,
- 19) zakres napięcia 10.8 do 15,6 V DC,
- 20) temperatury pracy od -30° C do +60°C,
- 21) stopień ochrony min. IP54.

13. Wymagania dodatkowe:

- 13.1 Rozmieszczenie i sposób montażu wszystkich urządzeń elektroniki pokładowej musi zapewniać wygodny sposób serwisowania. Dostęp do urządzeń (rejestrator wideo, moduły komunikacyjne itp.) musi być zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych. Dopuszcza się zabezpieczenie zamkiem patentowym z kluczem serwisowym. Przestrzeń dostępną do montażu urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

- 13.2 Układ zasilający będzie zapewnić nieprzerwane zasilanie dla wszystkich elementów monitoringu bezpośrednio po włączeniu głównego zasilania pojazdu oraz podtrzymywać zasilanie po jego wyłączeniu przez czas potrzebny do normalnego wyłączenia systemu operacyjnego rejestratora. Zasilanie urządzeń systemu informacji pasażerskiej i monitoringu 24 V.
- 13.3 Zasilanie tablic informacji pasażerskiej, ekranów wewnętrznych LCD sterowane poprzez sterownik tablic i kasowników.
- 13.4 Instalacja urządzeń monitoringu i systemu informacji pasażerskiej wykonana za pomocą przewodów zalecanych przez producenta tych urządzeń zgodnych z niezbędnymi normami. W zakres prac włącza się uruchomienie i konfigurację całego systemu informacji pasażerskiej i monitoringu.
- 13.5 Anteny systemu informacji pasażerskiej, monitoringu, radiotelefonu należy zamontować na połaci dachowej w połowie długości pojazdu w przygotowanym do tego miejscu. Wszystkie anteny muszą charakteryzować się zwartą obudową z ABS (bez wystających elementów) umożliwiając automatyczne mycie pojazdu, zapewniając ochronę na poziomie IP65 oraz spełniać wymogi normy EN45545-2 w zakresie palności.
- 13.6 Wymagane są anteny:
- 13.6.1 Trójdrożna (GSM,GPS, Wi-Fi 2.4 GHz) dla systemu informacji pasażerskiej
 - 13.6.2 Trójdrożna (GPS/Wi-Fi 2.4GHz/5Ghz) dla systemu monitoringu
 - 13.6.3 TETRA – dla radiotelefonu systemu łączności TETRA

14. Dokumentacja

Wykonawca na swój koszt jest zobowiązany przygotować i dostarczyć Zamawiającemu dokumentację z przeprowadzonej instalacji elektroniki pokładowej i monitoringu w formie schematów blokowych, schematów połączeń oraz położeniem podzespołów w pojeździe.

15. Gwarancja

Zamawiający wymaga udzielenia min. **60 miesięcy** gwarancji na wszystkie komponenty wchodzące w skład wyposażenia elektronicznego systemu informacji pasażerskiej oraz monitoringu.

V. Wyposażenie pojazdów w instalację teletechniczną oraz w urządzenia systemów SIP-TRISTAR i PZUM - INNOBALTICA

V.I. SIP - TRISTAR

1. Wykonawca obowiązany jest do wyposażenia każdego pojazdu w urządzenia współpracujące z użytkowanym przez Zarząd Transportu Miejskiego (ZTM) w Gdańsku Systemem Zarządzania Transportem Zbiorowym („SIP-TRISTAR”).
2. Urządzenia SIP-TRISTAR muszą zostać dostarczone, zainstalowane oraz skonfigurowane przez Wykonawcę wraz z dostawą pojazdu.
3. Instalacja i konfiguracja urządzeń SIP-TRISTAR musi zostać wykonana zgodnie z wymogami producenta systemu użytkowanego przez ZTM w Gdańsku, zgodnie z załącznikiem 5. Koszt powyższego poniesie Wykonawca.

4. W wydzielonej obudowie, innej od lokalizacji urządzeń monitoringu i informacji pasażerskiej, musi zostać umieszczony zespół urządzeń Systemu SIP-TRISTAR – ZTM w Gdańsku. Dokładną lokalizację urządzeń systemu SIP-TRISTAR Wykonawca musi uzgodnić z przedstawicielem producenta urządzeń. Ustalona lokalizacja musi zostać zaakceptowana przez ZTM w Gdańsku.
5. Odbiór pojazdu nastąpi z uruchomionym i prawidłowo działającymi urządzeniami Systemem SIP-TRISTAR.
6. Instalację należy wykonać dla każdej z kabin z osobna. Sterowanie urządzeniami odbywa się na podstawie aktywności aktywnej kabiny.
7. Szczegóły dotyczące konfiguracji instalacji urządzeń SIP-TRISTAR należy ustalić z producentem systemu SIP-TRISTAR, tj. firmą GMV Innovating Solutions z siedzibą w Warszawie przy ul. Hrubieszowskiej 2. Dane kontaktowe do reprezentanta firmy zostaną przekazane po podpisaniu Umowy.

Urządzenia pokładowe SIP-TRISTAR winny składać się z następujących elementów:

- a) komputer sterujący OBU wraz z kartą SIM,
 - b) monitor TFT dla kierowcy,
 - c) radio krótkiego zasięgu,
 - a) zewnętrzna antena GPS/GSM,
 - b) okablowanie, mocowania i uchwyty.
8. ZTM w Gdańsku udostępni Wykonawcy karty SIM do instalacji w komputerze sterującym, na jego wniosek, w uzgodnionym terminie i miejscu.
 9. Wykonawca zobowiązany jest do połączenia komputera sterującego z sygnałem otwarcia drzwi i sygnałem drogomierza.
 10. Wykonawca zobowiązany jest także do przygotowania schematów instalacyjnych. Dokumentacja ta musi być uzgodniona z producentem systemu SIP-TRISTAR, a ich koszt pokrywa Wykonawca.
 11. Wykonawca jest zobowiązany przygotować, w porozumieniu z producentem urządzeń SIP-TRISTAR, i dostarczyć do ZTM i Zamawiającego dokumentację z przeprowadzonej instalacji. Dokumentacja musi być wykonana indywidualnie dla każdego z typów pojazdów. Ostatecznego odbioru urządzeń dokona ZTM w Gdańsku w obecności Wykonawcy i Zamawiającego. ZTM w Gdańsku będzie uważał, urządzenia za prawidłowo zainstalowane, jeśli będą one widoczne w systemie SIP-TRISTAR i będą posiadały taką samą funkcjonalność jak obecnie użytkowane urządzenia.

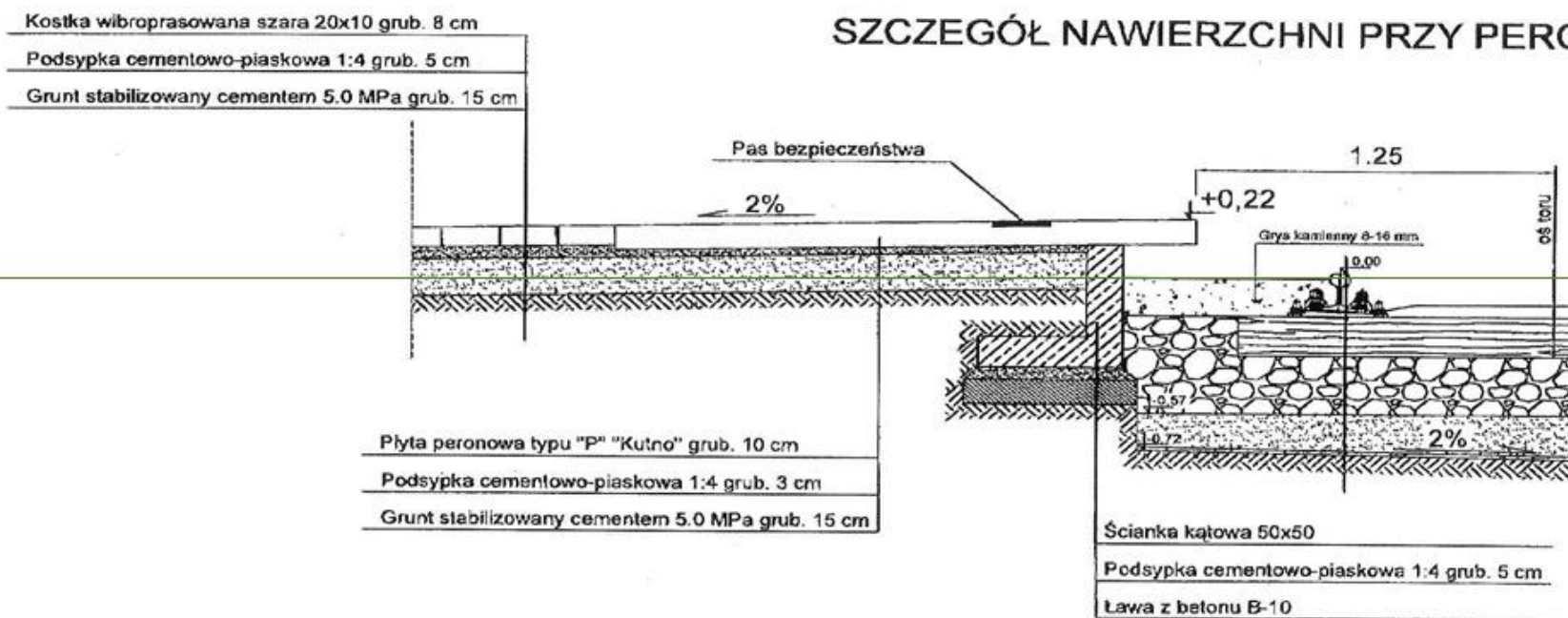
12. Miejsca instalacji poszczególnych urządzeń SIP-TRISTAR muszą być łatwo dostępne dla serwisu, a jednocześnie zabezpieczone przed dostępem przez osoby trzecie. Montaż poszczególnych urządzeń pokładowych musi się odbyć na stałych elementach pojazdu nienarażonych na wibracje. Dobór miejsca montażu urządzeń SIP-TRISTAR musi uwzględnić brak zakłóceń przez inne elementy zainstalowane w pojeździe.
13. Monitor TFT musi być zainstalowany w takim miejscu, aby osoba prowadząca pojazd mogła w sposób bezpieczny, w pozycji siedzącej, dokonać obsługi urządzenia. Monitor musi być w zasięgu wzroku i ręki prowadzącego pojazd. Należy unikać bezpośredniego wpływu światła słonecznego na urządzenie.
14. Komputer sterujący musi być zainstalowany w miejscu uniemożliwiającym dostęp osób niepowołanych, lecz umożliwiającym jego obsługę serwisową i, konserwację. Szczelina slotu karty SIM po włożeniu karty musi być zaplombowana tak, aby każde wyjęcie karty wymagało jej zerwania.
15. Antena zewnętrzna, zamontowana na dachu, nad kabiną prowadzącego pojazd. Dobór miejsca instalacji musi zapewniać dobrą widoczność, ale jednocześnie należy zminimalizować długość kabla łączącego antenę z komputerem pokładowym.
16. Radio krótkiego zasięgu – sygnał nie może być zakłócany przez żadne z elementów pojazdu, nie dopuszcza się zamontowania urządzenia za metalową płytą, między radiem a środowiskiem zewnętrznym będzie znajdować się jedynie szyba.
17. Należy wykonać fizyczne połączenie ethernet pomiędzy każdym z komputerów sterujących SIP TRISTAR a siecią LAN wykorzystywaną do komunikacji urządzeń systemu informacji pasażerskiej
18. Wszelkie szczegóły należy uzgodnić z producentem urządzeń SIP-TRISTAR i Zamawiającym oraz uzyskać akceptację proponowanej lokalizacji elementów systemu od ZTM w Gdańsku.
19. Zamawiający wymaga udzielenia min. 60 miesięcy gwarancji na wszystkie komponenty wchodzące w skład dostarczonego wyposażenia SIP-TRISTAR.

V.II. SYSTEM PZUM-INNOBALITCA

1. Wykonawca obowiązany jest do wyposażenia pojazdu w instalację teletechniczną systemu PZUM-Innobaltica. Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie instalacji umożliwiającej zamontowanie wskazanych urządzeń przez podmiot trzeci w Pojeździe.
2. Instalacja teletechniczna Systemu PZUM musi zostać wykonana zgodnie z wymogami producenta tych urządzeń.
3. Należy wykonać fizyczne połączenie ethernet pomiędzy siecią lokalną systemu PZUM a siecią LAN wykorzystywaną do komunikacji urządzeń systemu informacji pasażerskiej.

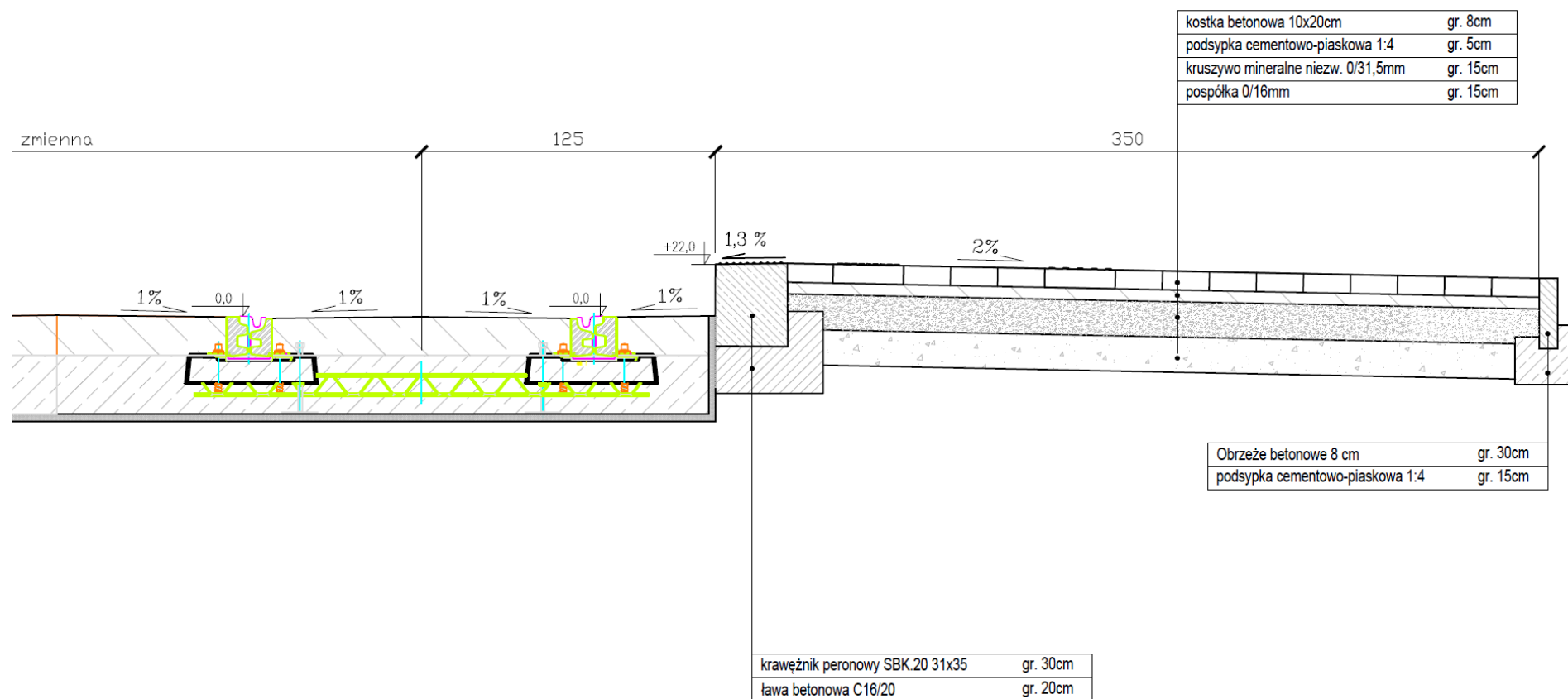
4. Dostawa urządzeń wchodzących w skład systemu PZUM, ich montaż i konfiguracja odbędzie się na koszt Innobaltica.
5. Instalacja i konfiguracja urządzeń Systemu PZUM musi zostać wykonana zgodnie z wymogami producenta tych urządzeń. Ich konfiguracja musi być przeprowadzona przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
6. W wydzielonej obudowie (przestrzeni), innej od lokalizacji urządzeń monitoringu i informacji pasażerskiej oraz urządzeń systemu TRISTAR musi zostać umieszczony zespół urządzeń Systemu PZUM - Innobaltica. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia szczegółów instalacyjnych z dostawcą urządzeń tj. Innobaltica.
7. Urządzenia stanowić będą własność Innobaltica.
8. Odbiór pojazdu nastąpi z poprawnie wykonaną instalacją teletechniczną gotową do podłączenia urządzeń.
9. Wykonawca pojazdów jest zobowiązany przygotować, w porozumieniu z producentem urządzeń PZUM, i dostarczyć Zamawiającego dokumentację z przeprowadzonej instalacji. Ostatecznego odbioru instalacji i urządzeń dokona Zamawiający w obecności Wykonawcy oraz Innobaltica Sp. z o.o.
10. Miejsca instalacji poszczególnych urządzeń systemu PZUM muszą być łatwo dostępne dla serwisu Innobaltica sp. z o.o., a jednocześnie zabezpieczone przed dostępem przez osoby trzecie. Montaż poszczególnych urządzeń pokładowych musi się odbyć na stałych elementach pojazdu nienarażonych na wibracje. Dobór miejsca montażu urządzeń PZUM musi uwzględnić brak zakłóceń przez inne elementy zainstalowane w pojeździe.
11. Monitor TFT musi być zainstalowany w takim miejscu, aby osoba prowadząca pojazd mogła w sposób bezpieczny, w pozycji siedzącej, dokonać obsługi urządzenia. Monitor musi być w zasięgu wzroku i ręki prowadzącego pojazd. Należy unikać bezpośredniego wpływu światła słonecznego na urządzenie. Zalecany montaż w pulpicie motorniczego.
12. Wszelkie szczegóły, w tym lokalizację urządzeń należy uzgodnić z producentem urządzeń PZUM i Zamawiającym oraz uzyskać akceptację obu stron proponowanej lokalizacji elementów systemu.
13. Opis urządzeń i montażu zespołu urządzeń Systemu PZUM-INNOBALTICA zawiera Załącznik nr 4.
14. dane kontaktowe operatora systemu FALA dostępne są na stronie <https://innobaltica.pl/>

SZCZEGÓŁ NAWIERZCHNI PRZY PERONIE

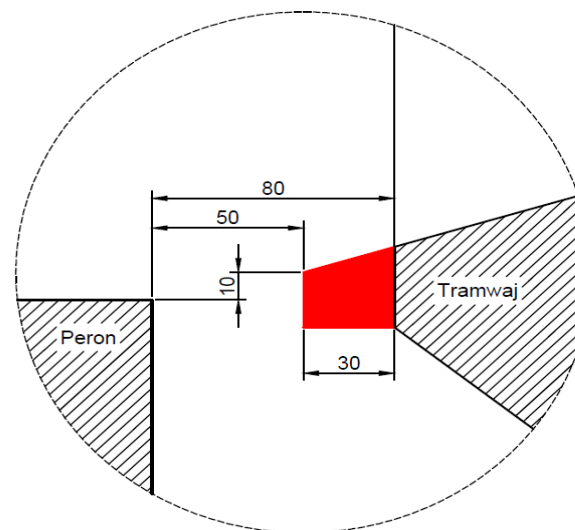
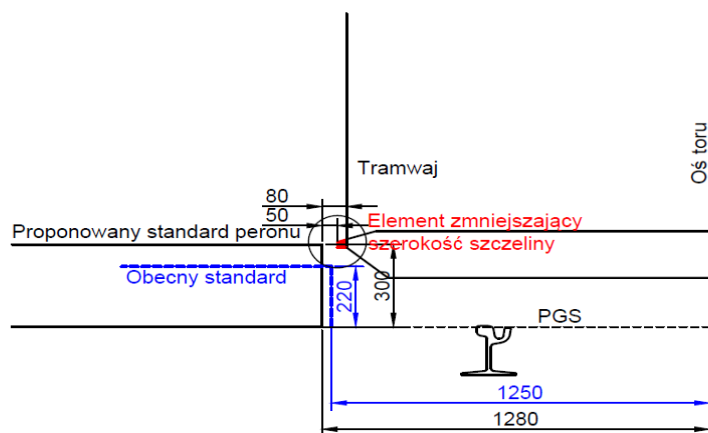


załącznik nr 2

Peron przystankowy



Lokalizacja peronowej krawędzi dostępu umożliwiającej bezbarierowy dostęp do tramwaju Skala 1:20



Szczegół rozwiązania strefy wejściowej Skala 1:2

załącznik nr 6
WYMAGANIA DLA REJESTRATORA ZDARZEŃ:
1. Zakres sygnałów rejestrowanych przez rejestrator zdarzeń (czarna skrzynka)
A. Sygnały dyskretne (częstotliwość próbkowania: 2Hz)

Lp.	Sygnał
1	zadana jazda
2	zadane hamowanie maksymalne
3	zadane hamowanie robocze
4	hamowanie elektrodynamiczne poszczególnych wózków
5	hamulce tarczowe poszczególnych wózków
6	hamulce szynowe poszczególnych wózków
7	Czuwak
8	odbierak prądu
9	jazda do tyłu
10	położenie przełącznika wyboru lokalizacji obsługiwanych przystanków
11	drzwi otwarte
12	drzwi otwarte awaryjnie
13	kierunkowskaz lewy
14	kierunkowskaz prawy
15	wyłączona blokada drzwi
16	dzwonek zewnętrzny
17	zwrotnica w prawo
18	zwrotnica w lewo
19	aktywacja układu piasecznic
20	hamowanie awaryjne
21	hamowanie AHP („grzybek”)
22	aktywność gotowości do jazdy (zielona linia),
23	wyłączony przeciw-poślizg napędu
24	numer karty identyfikacyjnej
25	minimalny poziom piasku w piasecznicach
26	załączenie chłodzenia w części pasażerskiej
27	załączenie ogrzewania w części pasażerskiej
28	zadziałanie czujnika dymu papierosowego w kabinie motorniczego
29	aktywność systemu antykolizyjnego
30	zadziałanie (ostrzeżenia i interwencja) systemu antykolizyjnego
31	dodatkowe wejścia (co najmniej 85) sygnałów do wprowadzenia z poszczególnych podukładów: hamulca, poszczególnych osi, drzwi, układu napędowego, układu przeciwoślizgowego, świateł, sterownika pojazdu, zadajnika jazdy, które należy uzgodnić z Zamawiającym

B. Sygnały analogowe (częstotliwość próbkowania: od 8Hz do 16Hz, o dokładność $\pm 1\%$)

Lp.	Sygnał
1	Prędkość
2	napięcie sieci trakcyjnej
3	droga całkowita (przebieg)
4	procentowa wartość zadanego hamowania/rozruchu
5	aktualna temperatura części pasażerskiej
6	zadana temperatura części pasażerskiej,

7	dodatkowe wejścia (co najmniej 64) do wprowadzenia sygnałów z poszczególnych podukładów: napędu, zasilania, prędkości z czujników poszczególnych osi, układu hamulcowego, pomiaru drogi, wartości opóźnienia hamowania które należy uzgodnić z Zamawiającym
---	---

2. Dodatkowe wymagania do rejestratora zdarzeń:

1	miar i rejestracja prędkości pojazdu na podstawie pomiaru prędkości obrotowej dwóch osi; obie prędkości muszą być rejestrowane
2	rejestrowanie danych z odbiornika GPS: położenia geograficznego i prędkości
3	wyznaczanie przez rejestrator daty i czasu z uwzględnieniem automatycznej zmiany czasu na letni/zimowy, w oparciu o wbudowany Zegar Czasu Rzeczywistego, zsynchronizowany z czasem z systemu GPS
4	rejestracja napięcia i prądu trakcyjnego, energii zużytej (całkowitej), energii pobranej przez układ napędowy, energii oddanej, energii użytej w zasobniku energii, przebiegu pojazdu i ukazywanie tych wartości na pulpicie sterowania
5	zapis danych musi być realizowany na karcie CF (Compact Flash) o pojemności umożliwiającej rejestrację min. 30 dni eksploatacji, z nadpisywaniem najstarszych danych po tym czasie. Równolegle dane muszą być zapisywane w pamięci wewnętrznej urządzenia. W przypadku braku karty CF urządzenie ma kontynuować zapis w pamięci wewnętrznej bez utraty funkcjonalności. Gotowość do zapisu na karcie CF musi być osiągnięta maks. 5 sekund po włączeniu zasilania. Dane muszą być przesyłane online do repozytorium Zamawiającego poprzez sieć LAN systemu informacji pasażerskiej. Dostęp do danych ma być możliwy poprzez odczyt z karty lub bezpośrednie połączenie komputera serwisowego z rejestratorem
6	Urządzenie przystosowane do zbierania danych z: <ul style="list-style-type: none"> a) systemu sterownika napędu (poprzez magistralę CAN), b) systemów informatycznych pojazdu (poprzez sieć Ethernet), c) GPS (poprzez zewnętrzną antenę GPS pojazdu), d) systemu sterowania zwrotnic (poprzez zewnętrzny moduł odbiornika 433 MHz), e) sygnału ze skrzętomierza i przełącznika zwrotnicy, f) czujników obrotów kół z poszczególnych wózków pojazdu, g) sygnałów dwustanowych o poziomie 0/24 V, h) czytników Kart Identyfikatora Motorniczego (stacyjka).
7	Pozyskiwanie zarejestrowanych danych: <ul style="list-style-type: none"> a) kopiowanie danych z kasety CF za pomocą czytnika podłączonego do komputera, b) kopiowanie ostatnich 2 godzin zapisu na pamięć USB typu Flash, pendrive, dyski USB, wkładaną do rejestratora – wymagana sygnalizacja zakończenia procesu kopiowania, c) online do repozytorium wykorzystywanego obecnie przez Zamawiającego.

załącznik nr 7
WYMAGANIA DLA DEFIBRYLATORA AUTOMATYCZNEGO AED

- Każdy pojazd musi być wyposażony w fabrycznie nowy, nieużywany defibrylator AED, pracujący w trybie automatycznym.
- Defibrylator musi zapewniać transmisję danych poprzez sieć Wi-Fi do systemu Zarządzania LIFELINKCentral, używanego przez Zamawiającego.
- W kabinie motorniczego należy przygotować miejsce do montażu urządzenia, które będzie zapewniać jego bezpieczne przechowywanie i łatwy dostęp w razie konieczności użycia.
- Wraz z defibrylatorami należy dostarczyć i zamontować w ich pobliżu router GSM.
- Router GSM musi umożliwiać podłączenie defibrylatora do sieci Wi-Fi.
- Wykonawca uzgodni z Zamawiającym typ Routera
- Karty GSM zapewni Zamawiający.

WYMAGANIA:

Rodzaj Urządzenia	Automatyczny, przenośny defibrylator AED z funkcją analizy rytmu serca z możliwością pracy w trybie dla dorosłych i dzieci. Użytkownik w czasie korzystania z urządzenia musi być prowadzony przez jednoznaczne polecenia głosowe w języku polskim i angielskim.
Tryb pracy	Automatyczny z samoczynnym wyzwalaniem impulsu.
Sygnalizacja sprawności	Wizualna i akustyczna sygnalizacja sprawności urządzenia (baterii i elektrod).
Sygnalizacja głosowa	Podczas używania defibrylatora musi istnieć możliwość przełączenia pomiędzy językiem polskim a angielskim.
Elektrody	Odklejane bezpośrednio z podstawy urządzenia. Do użytku dla osób dorosłych oraz dzieci. Przydatność elektrod do użytku (w urządzeniu nieużywanym) min. 4 lata od dnia dostawy.
Bateria Główna	Litowo Manganowa 12V min 4,5 Ah. Trwałość baterii w urządzeniu nie używanym min. 4 lata od dnia dostawy.
Temp przechowywania	od -30 do +60 stopni
Pamięć wewnętrzna	Pamięć cyfrowa typu flash umożliwiająca przechowanie minimum 60 minut danych EKG.
Funkcje użytkowe	Prowadzenie resuscytacji krążeniowo oddechowej przy pomocy wbudowanego metronomu oraz instrukcjom głosowym. Możliwość wykonywania ucisków w trakcie analizy rytmu EKG. Automatyczna analiza i wykrywanie konieczności wykonania wstrząsu. Obrazy graficzne umożliwiające łatwe użycie urządzenia.
Łączność	Łączność z wykorzystaniem transferu danych do systemu użytkowanego przez Zamawiającego LifeLink Central.

