

(Załącznik nr 1 do SIWZ)

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia.

- 1.1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa 12 sztuk fabrycznie nowych tramwajów dwukierunkowych, wieloczołowych z członem niskopodłogowym zapewniającym udział niskiej podłogi nie mniej niż 20% w stosunku do powierzchni podłogi całego przedziału pasażerskiego, o nowoczesnej konstrukcji i wysokiej jakości wraz dostawą pakietu naprawczego i specjalistycznego sprzętu niezbędnego do eksploatacji wagonów. Wagony muszą być przystosowane do jazdy po torach o szerokości 1435 mm i zasilania napięciem stałym o znamionowej wartości 600V (potencjał dodatni – przewód jezdny, potencjał ujemny - na szynach) oraz posiadać mikroprocesorowe sterowanie i napęd oparty o technikę prądu przemiennego.
- 1.2. Tramwaje powinny być łatwe w obsłudze, wygodne dla użytkowników, estetyczne, przeznaczone do ruchu miejskiego i podmiejskiego, o niskim jednostkowym zużyciu energii elektrycznej i małych kosztach utrzymania bieżącego. W budowie pudła preferowana jest konstrukcja modułowa oraz zastosowanie rozwiązań zapewniających odporność na korozję i uszkodzenia mechaniczne podczas eksploatacji tramwaju, stosowanych wspólnie przy budowie konstrukcji pojazdów szynowych. Przewidywany okres eksploatacji wagonów przy założeniu przebiegu 60.000 km rocznie powinien wynosić 30 lat.
- 1.3. Tramwaje powinny zachować prawidłowe parametry techniczno-eksploatacyjne w zakresie temperatur otoczenia od -30°C do $+40^{\circ}\text{C}$ (temperatura w cieniu), przy wilgotności względnej 98% w warunkach zapylenia ulicznego i być odporne w okresie zimowym na działanie soli i innych środków chemicznych oraz na nawiewy śniegu. Wagony powinny zapewniać bezawaryjny przejazd przy ograniczonej prędkości do 5 km/h przez torowisko zalane wodą o wysokości lustra wody do 60 mm nad główką szyny na długości 50 mb.

2. Wymagania ogólne.

- 2.1. Przy konstruowaniu wagonu należy uwzględnić następujące założenia, akty prawne i unormowania:
 - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.03.2011r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U.2011.65.344),
 - b) Rozporządzenie Ministra transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28.05.2013 r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz.U.2013.poz.688),
 - c) PN-K-92009 Skrajnia budowli,
 - d) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999.43.430),

- e) PN-K-92002 Komunikacja miejska. Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania,
 - f) PN-K-92006 Trakcja tramwajowa i trolejbusowa. Stacje prostownikowe. Wymagania ogólne,
 - g) unormowania związane z dopuszczalnym poziomem zakłóceń radioelektrycznych trakcji elektrycznej,
 - h) warunki zawarte w opracowaniu „Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych”- wyd. Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska – Warszawa 1983,
 - i) Ustawa: Prawo o ruchu drogowym.
- 2.2. Wszystkie oznakowania i napisy w tramwaju, komunikaty dla pasażera, komunikaty generowane na pulpicie motorniczego przez systemy diagnostyczne tramwaju mają być w języku polskim.
- 2.3. Wszystkie zmiany i aktualizacje aktów prawnych należy uwzględnić w trakcie realizacji zamówienia. Wykonawca uwzględni wszelkie obowiązki wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących oraz z dyspozycji art. 30 ustawy Prawo zamówień publicznych.
- 2.4. Zastosowane rozwiązania techniczne muszą być kompletne i nie mogą być prototypami – oświadczenie Wykonawcy (załącznik nr 8 do SIWZ)
Zamawiający dopuszcza poza piasecznicami i urządzeniami smarowania obrzeży obręczy kół jedynie elektryczny i hydrauliczny napęd urządzeń i aparatów.
- 2.5. Zapotrzebowanie w zakresie skrajni wynikające z budowy tramwaju musi zapewnić w każdej sytuacji nienaruszenie konturu koniecznej przestrzeni niezabudowanej skrajni budowli wymaganej normą PN-K-92009 z odstępstwem w zakresie jego odległości od osi toru do wartości 1200 mm do wysokości 170 mm mierząc od pgs (poziomu główki szyny) oraz bezpieczne mijanie, omijanie wagonów tego samego typu, co oferowany oraz innych wagonów eksploatowanych przez Zamawiającego, których skrajnia spełnia normę PN-K-92008. Ponadto wagon musi zapewnić również bezpieczny przejazd i otwieranie drzwi przy peronach przystankowych o wysokości do 260 mm w odległości 1250 mm od osi toru usytuowanych na torach szlakowych: prostych i na łukach o promieniu równym lub większym od 150 m, uwzględniając poszerzenia zgodnie z normą PN-K-92009. Powyższe wymagania muszą być spełnione przy uwzględnieniu maksymalnego zużycia: szyn, obręczy, elementów amortyzacji wagonu, przy założeniu maksymalnego napełnienia wagonu i oblodzenia platformy przystankowej do wysokości 10 mm. Do potwierdzenia powyższych wymagań, określonych w niniejszym punkcie, Wykonawca zobowiązany jest złożyć stosowne oświadczenie (Załącznik nr 8 do SIWZ).
- 2.6. Wykonawca w każdym wagonie umieści tabliczki informacyjne (2 sztuki) o realizacji projektu przy wsparciu ze środków Unii Europejskiej.
- 1) Wygląd tabliczek, kolor, rodzaj czcionki, szata graficzna, musi być zgodny z aktualnymi wytycznymi pt.: ***Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013***, zamieszczonymi na stronie internetowej www.pois.gov.pl (zakładka „Zasady promocji Programu”, zakładka „dokumenty”, plik „Zasady stosowania znaku,

- budowa ciągu znaków oraz projektowania tablic i naklejek w promocji projektów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko”).
- 2) Wymiary: 20 cm szerokość x 15 cm wysokość.
 - 3) Materiał: blacha stalowa min. 0,5 grubości lub tworzywo sztuczne np. pleksi o grubości min. 2 mm. Krawędzie wygładzone. Mocowanie w miejscu najbardziej widocznym, zapewniającym dostęp jak największej liczbie osób.
 - 4) Treść:
 - a) Logo POIiŚ,
 - b) Logo Tramwajów Śląskich S.A.,
 - c) Flaga UE wraz z odwołaniem słownym do Unii Europejskiej,
 - d) Poza ciągiem znaków informacja o współfinansowaniu projektu:
Zakup współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko.
 - 5) Znaki (loga, flaga UE) - pełny kolor. Tło białe.
 - 6) Ekran ekspozycyjny – lico wykonane w całości z jednej płyty (bez łączeń), wydruk np. na folii, farbami odpornymi na mycie i ścieranie. Mocowanie powinno być zamaskowane - niewidoczne na licu tabliczki, a równocześnie powinno gwarantować stabilność.
 - 7) Tabliczka powinna być wykonana w technologii odpornej na uszkodzenia, gwarantującej trwałość i czytelność informacji oraz wysoki poziom estetyczny.
 - 8) Wykonawca zaprojektuje tabliczki informacyjne oraz przedstawi ich Projekt do weryfikacji i akceptacji przez Zamawiającego.
 - 9) Szczegółowa lokalizacja tabliczek zostanie uzgodniona, a następnie zaakceptowana przez Zamawiającego.
 - 10) Nie dopuszcza się zmniejszania lub zwiększania wymiarów tablic oraz zmiany treści.

3. Podstawowe parametry tramwaju:

- szerokość zewnętrzna: 2350-2400 mm,
- długość mierzona pomiędzy czołem ściany przedniej i tylnej (bez sprzęgów i zderzaków) –w zakresie 26 – 29 m,
- wysokość tramwaju przy złożonym odbieraku prądu nie większa niż 3500 mm, przy czym krawędź ścian bocznych wraz z osłonami nie więcej jak 3400 mm,
- pojemność znamionowa nie mniej niż 170 pasażerów, w tym minimum 30 miejsc siedzących stałych, w tym minimum 2 w części niskopodłogowej (przy założeniu 0,20 m² powierzchni na jednego stojącego pasażera). Siedzenia składane nie są wliczane do ilości siedzeń stałych i zajmowana przez nie powierzchnia jest zaliczana do powierzchni pasażerów stojących. Podana liczba siedzeń jako wymaganie progowe jest ilością minimalną, tym samym rzeczywista ilość musi wynikać z optymalnego wykorzystania przestrzeni przedziału pasażerskiego i wymaga pozytywnego uzgodnienia z Zamawiającym.

Siedzenia o szerokości min. 420 mm winny być mocowane w odległości 60 mm od ściany bocznej wagonu. Dopuszcza się montaż siedzeń podwójnych składających się

z dwóch pojedynczych, oddalonych od siebie o 40 mm z zapewnieniem minimalnej szerokości przejścia wzdłuż wagonu wynoszącej 650 mm,

- udział niskiej podłogi nie mniej niż 20%, liczony jako procentowy iloraz powierzchni podłogi w części niskopodłogowej wagonu do powierzchni podłogi całego przedziału pasażerskiego, do której nie wlicza się: powierzchni schodów w obrębie drzwi wejściowych i schodów wewnętrznych pomiędzy niską podłogą i wysoką oraz powierzchni przeznaczonej dla pasażerów siedzących wynoszącej 10,8 m², co odpowiada zapotrzebowaniu na powierzchnię dla 30 miejsc siedzących.

Wykonawca na etapie projektowania wagonu jest zobowiązany uzgodnić z Zamawiającym zagospodarowanie obszaru niskiej podłogi.

Przez niską podłogę należy rozumieć podłogę o następujących parametrach:

1. dla strefy drzwiowej - wysokość nie przekracza 350 mm mierzona od pgs,
2. dla pozostałych stref - wysokość nie przekracza 370 mm mierzona od pgs,
3. jeżeli w strefie niskopodłogowej występują wózki to wysokość podłogi nad tymi wózkami nie powinna przekraczać 520 mm od pgs,
4. przejście pomiędzy poszczególnymi strefami niskiej podłogi powinno być bezstopniowe, zapewniające bezpieczeństwo pasażerom z maksymalnym pochyleniem nie większym niż 6°,
5. nie dopuszcza się przedzielenia części z niską podłogą częścią wysokopodłogową,
6. dopuszcza się w części niskiej podłogi, w strefie nad wózkami dostępność siedzeń pasażerskich z podestu.

Przez część wysokopodłogową należy rozumieć podłogę o wysokości nie przekraczającej 930mm od pgs.

Schody o wysokości stopni nie większej niż 200 mm pomiędzy wysoką i niską podłogą muszą zapewniać ergonomiczne pokonanie wysokości przez pasażerów jednocześnie w obu kierunkach. Minimalna szerokość stopni schodów winna wynosić 900 mm i głębokość 270 mm.

Podane wyżej wymiary mierzone są od pgs i określone dla wagonu nieobciążonego i z nowymi obręczami.

- wysokość wnętrza: min. 2000 mm,
- średnie przyspieszenie tramwaju w zakresie prędkości 0-30 km/h na torze płaskim dla 2/3 napelnienia: nie mniej niż 1,2 m/s²,
- wagon powinien zapewniać przejazd po torowisku o następujących parametrach:
 - szerokość toru 1435⁺²₋₂ mm,
 - najmniejszy promień łuku poziomego:
 - na trasie - 18 m,
 - poza torami szlakowymi - 17 m,

- następujące po sobie łuki o przeciwnych kierunkach - wg załączonego rys. 1
- najmniejszy promień łuku pionowego:
 - na trasie - 350 m.
- maksymalna przechyłka – 150 mm,
- zdolność pokonywania wzniesień na trasie o długości min. 200 mb - nie mniej niż 6,5%,
- wagon powinien być dostosowany do współpracy z siecią trakcyjną o następujących parametrach:
 - napięcie znamionowe - 600^{+120}_{-200} V, z potencjałem dodatnim na przewodzie jezdnym,
 - znamionowa wysokość zawieszenia - $5,5^{+0,1}_{-0,25}$ m

oraz umożliwiać przejazd w ruchu pasażerskim pod wiaduktem o wysokości zawieszenia sieci trakcyjnej 3,70 m nad pgs.

Szczegółowe wymagania w zakresie torowiska i sieci trakcyjnej zdefiniowane są w normach technicznych i wytycznych branżowych określonych w punktach 2.1.c) 2.1.d), 2.1.e), 2.1.h).

4. Pudło.

4.1. Pudła wagonów muszą być przebadane przez niezależną specjalistyczną jednostkę pod względem wytrzymałości statycznej, zmęczeniowej i odporności na zderzenia cyfrową metodą elementów skończonych spełniając wymagania kategorii konstrukcyjnej minimum P-V według PN-EN-12663 „Wymagania konstrukcyjno-wytrzymałościowe dotyczące pudeł kolejowych pojazdów szynowych” oraz wymagania normy PN-EN-15227. Wykonawca na etapie prac projektowych zobowiązany jest udokumentować potwierdzenie tego wymagania przez specjalistyczną jednostkę właściwą do przeprowadzenia takich badań. Wykonawca przekaze zamawiającemu wyniki badań wraz z oceną potwierdzającą poprawność konstrukcji. Konstrukcja wagonu musi zapewniać holowanie (pchanie, ciągnięcie) innego wagonu o masie 45 ton oraz wytrzymałość na obciążenie tramwaju odpowiadające napełnieniu pasażerami przy wskaźniku $0,15 \text{ m}^2/\text{osobę}$ stojącą. Szkielet pudła powinien być spawany z profili (oczekiwane profile otwarte typu interlocking) i blach ze stali węglowej o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej i odporności na korozję oraz musi być zabezpieczony antykorozyjnie. Dopuszcza się wykonanie poszycia pojazdu z paneli laminatowych. Cechą dominującą materiałów użytych w dolnej części pudła powinna być wytrzymałość mechaniczna, zaś ścian bocznych i dachu odporność na korozję.

Połączenie pudła z klasycznymi wózkami powinno być zapewnione przez czopy skrzętu lub łożyska wielkogabarytowe lub inne rozwiązania techniczne zapewniające swobodny obrót wózków w stosunku do nadwozia w zakresie kątowym wynikającym z pokonywania łuku torowiska o promieniu zgodnym z pkt 3.

Pudło wagonu musi zapewniać bezpieczne i komfortowe warunki podróżowania oraz posiadać skuteczną izolację termiczną i akustyczną wewnątrz pojazdu poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów. Obrys pudła z elementami zewnętrznymi

- powinien cechować się korzystnym współczynnikiem aerodynamicznym oraz odpowiednią estetyką.
- 4.2. Ściany czołowe pudła wykonane z tworzyw sztucznych, z zastosowaniem szyb giętych klejonych muszą być wyposażone w absorbery energii i osłony sprzęgu łamanego wraz z klatkami bezpieczeństwa na stanowiskach motorniczych.
- 4.3. Zderzaki muszą być wykonane z tworzywa elastycznego potrafiącego przejąć energię uderzenia „przy dojeżdżaniu” z prędkością min. 5 km/h i powinny znajdować się na wysokości odpowiadającej wysokości umieszczenia zderzaków w taborze użytkowanym przez Zamawiającego. Celem zapewnienia możliwości ich współpracy w trakcie kolizji wysokość zderzaków musi pokrywać przedział minimum od 650 do 800 mm nad pgs.
- 4.4. Design zewnętrzny pudła wagonu i szczegóły wykończenia wymagają uzgodnień z Zamawiającym w oparciu o wizualizację komputerową (minimum 3 propozycje) przedstawione na etapie projektowania tramwaju. Dla wybranej propozycji designu zostanie przedstawione przez Wykonawcę minimum 5 propozycji malowania uwzględniające barwy firmowe Spółki.
- 4.5. Jeżeli Wykonawca zapewnia dostęp do zamontowanych podzespołów i aparatów z zewnątrz poprzez boczne klapy uchylne to powinny one mieć rozwarty kąt otwarcia zbliżony do 180° oraz posiadać mechanizm stabilizujący stan otwarcia. Klapy w położeniu zamkniętym muszą być zabezpieczone zamkiem (z trzpieniem o przekroju kwadratowym) otwieranym kluczem motorniczego o długości boku wewnętrznego 8x8 mm.
- 4.6. Konstrukcja pudła nie może utrudniać dostępu do filtrów powietrza w przypadku zastosowania wentylatorów chłodzących urządzenia i obwody elektryczne. W połączeniach członów wagonu należy zastosować system podwójnych harmonii zapewniających dobrą izolację termiczną i akustyczną. Połączenia międzyczłonowe muszą być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwe i szybkie rozłączenie członów i elementów instalacji wagonu.
- 4.7. Dach wagonu musi mieć odpowiednią wytrzymałość, spełniając następujące warunki:
- konstrukcja musi zapobiegać zalewaniu ścian bocznych i zapewniać swobodny odpływ wody opadowej bez jej zalegania,
 - musi stanowić bezpieczne miejsce pracy dla obsługujących umieszczoną na nim aparaturę poprzez zastosowanie uchwytów do podtrzymywania, podestów między członami itp.,
 - miejsce zamocowania odbieraków prądu na dachu nad skrajnymi wózkami wagonu,
 - umieszczone skrzynie z wmontowanymi urządzeniami na dachu wagonu powinny cechować się odpowiednią szczelnością w każdych warunkach atmosferycznych, odpornością na korozję (wskazane tworzywa sztuczne), łatwością dostępu do urządzeń i odpowiednią estetyką. Dach wagonu powinien być tak skonstruowany, aby skrzynie nie były widoczne z poziomu ulicy,
 - należy przewidzieć miejsce pod montaż pojemnościowych zasobników energii oraz agregatów klimatyzacyjnych dla przedziału pasażerskiego,
 - wiązki przewodów muszą być zamocowane w sposób pewny i uporządkowany uniemożliwiający ich uszkodzenie w przypadku przemieszczeń członów na nierównościach toru i w łukach. Połączenia wiązek powinny umożliwiać

łatwy demontaż członów i zapewniać bezpieczeństwo (porażenie prądem) w przypadku wykolejenia lub rozerwania połączeń międzyczłonowych.

4.8. Kolorystykę atestowanych materiałów do wystroju wnętrza tramwaju należy ustalić z Zamawiającym podczas projektowania wagonu (minimum 3 propozycje w postaci wizualizacji komputerowej)

4.9. Powłoki lakiernicze winny zapewnić odporność na: promieniowanie UV, ścieranie i mechaniczne uszkodzenia w tym podczas mycia mechanicznego oraz środki myjące i inne środki chemiczne. Wymagana jest również niezmienność koloru w czasie, duża gładkość powierzchni i trwałość połysku. Zastosowane farby muszą umożliwiać łatwe usuwanie graffiti bez uszkodzenia pomalowanej powierzchni.

4.10. Podłoga.

Konstrukcja podłogi powinna spełniać następujące warunki:

- tłumienie energii wibroakustycznej generowanej przez podwozie tramwaju poprzez zastosowanie mas i materiałów wygłuszających,
- pokrycie wodoodporne, antypoślizgowe i odpowiednio trwałe, łączone za pomocą zgrzewania bez dodatkowych elementów pośredniczących (listwy), w ciemnej kolorystyce uzgodnionej z Zamawiającym w toku projektowania,
- krawędzie stopni drzwi odpowiednio wykończone i trwale oznakowane w kolorze żółtym,
- kształt podłogi powinien uniemożliwiać zaleganie na niej wody (należy przewidzieć otwory odwadniające),
- klapy podłogowe (w przypadku potrzeby ich zastosowania) winny zapewniać swobodny dostęp do obsługiwanych urządzeń, a ich powierzchnie powinny być wyrównane z powierzchnią podłogi.

4.11. Okna przedziału pasażerskiego muszą zapewniać dobrą widoczność pasażerom stojącym, siedzącym i podróżującym na wózkach inwalidzkich. W części wysokopodłogowej okna w ścianach bocznych pojazdu, oprócz okien awaryjnych muszą być dwukwaterowe i posiadać w górnej części szyby przesuwne. W części niskopodłogowej dostęp pasażerów do okien przesuwnych musi być zapewniony z poziomu podłogi. Konstrukcja okien musi umożliwiać łatwą ich wymianę bez potrzeby demontażu wyłożeń wewnętrznych. Szyby wykonane ze szkła bezpiecznego powinny być wklejone do ram. Wymagane jest usytuowanie krawędzi górnych wszystkich okien na jednym poziomie.

Jeżeli jako wyjście awaryjne będą wykorzystane okna, wówczas młotki do zbijania szyb muszą być zablokowane mechanicznie z dźwignią (rączką) hamulców bezpieczeństwa.

4.12. Drzwi

Liczba drzwi zastosowanych w tramwaju powinna być dostosowana do pojemności wagonu oraz musi zapewnić swobodną i szybką wymianę pasażerów. Minimalna ilość drzwi na stronę winna wynosić pięć, w tym cztery dwustrumieniowe z lokalizacją nie mniej jak jednych z nich w części niskopodłogowej, przy czym w pierwszych drzwiach dwustrumieniowych należy jeden strumień wydzielić tylko dla motorniczego celem wejścia do kabiny. Otwieranie i zamykanie płata drzwi dla

motorniczego powinno być zrealizowane z pulpitu motorniczego za pomocą odrębnie sterowanego napędu i niezależnie od napędu drzwi dla pasażerów. Z zewnątrz drzwi powinny być otwierane za pomocą zamka mechanicznego sprzężonego z obwodem sterującym otwieranie płata drzwi i niezależnego awaryjnego luzowania napędu. Wymaganiem jest, aby skrajne drzwi umiejscowione były jak najbliżej ścian czołowych wagonu. Systemy drzwi odkładanych na zewnątrz mają zapewniać maksymalnie zbliżoną szerokość przejścia do szerokości portalu. Napęd drzwi powinien być niezawodny oraz nieskomplikowany w zajezdniowej obsłudze codziennej i konserwacji. Moduł sterowania powinien posiadać funkcję autodiagnostyki i sygnalizacji stanów awaryjnych. Wszystkie drzwi muszą być wyposażone w:

- system zabezpieczenia pasażera przed przychwyceniem z funkcją rewersowania,
- układ ręcznego - awaryjnego otwierania od wewnątrz z blokadą uruchomienia w czasie ruchu pojazdu,
- elementy systemu sterowania tramwaju związane z funkcją blokady uniemożliwiającej jazdę, gdy drzwi nie są zamknięte,
- funkcję indywidualnego otwierania drzwi przez pasażera za przyzwoleniem motorniczego realizowaną za pomocą przycisków zewnętrznych i wewnętrznych, z sygnalizacją świetlną na pulpicie motorniczego. Przyciski przy drzwiach w środkowym członie winny być usytuowane na poziomie dostępnym dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózkach inwalidzkich w strefie dla nich przewidzianej. Drzwi powinny się automatycznie zamykać po założonym czasie zwłoki od wejścia lub wyjścia pasażera,
- system umożliwiający otwieranie i zamykanie drzwi przez motorniczego z pulpitu w kabinie, z dodatkową opcją automatycznego ich zamykania bez udziału motorniczego po założonym czasie zwłoki od wejścia lub wyjścia pasażera.

W strefie drzwiowej przedziału pasażerskiego należy zamontować hamulce bezpieczeństwa uruchamiane mechanicznie za pomocą rączki.

4.13. Platformy dla osób niepełnosprawnych.

Tramwaj musi być wyposażony w części niskopodłogowej w ręcznie odkładane i odpowiednio oznakowane platformy dla osób niepełnosprawnych. Szerokość i długość platform powinna umożliwiać swobodny dostęp do tramwaju z poziomu główki szyny. Zastosowany mechanizm musi zapewnić szybką i nieskomplikowaną obsługę platform. Człon niskopodłogowy powinien posiadać odpowiednią ilość miejsca na wózki inwalidzkie i być wyposażony w przyciski umieszczone na odpowiedniej wysokości służące do poinformowania motorniczego o konieczności użycia platformy. Możliwość odkładania platform powinien posiadać tylko motorniczy. Tramwaj powinien posiadać blokadę zamknięcia drzwi uniemożliwiającą rozruch w przypadku nie zamknięcia platformy. Pulpit motorniczego musi być wyposażony w sygnalizację niewłaściwego położenia platform zagrażającego bezpieczeństwu jazdy. Konstrukcja i zamocowanie platform musi zapewnić odporność na czynniki atmosferyczne.

4.14. Siedzenia pasażerskie po prawej stronie do kierunku jazdy powinny być zamontowane przodem do tego kierunku za wyjątkiem sytuacji, kiedy ergonomiczne

wykorzystanie wolnej przestrzeni przemawia za odwrotnym kierunkiem montażu. Pokrycie siedzeń winno być twarde, tapicerowane z wzorem pozytywnie uzgodnionym z zamawiającym po przedstawieniu nie mniej jak 3 propozycji, wykonane z materiału pozwalającego na łatwe czyszczenie, wandaloodpornego, trudno zapalnego (w rozumieniu dyspozycji §11.2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury przywołanego w pkt. 2.1.a) OPZ), o odporności na ścieranie 80.000-110.000 cykli wg testu metodą Martindale'a, ze wspornikami mocowania foteli do ściany bocznej (za wyjątkiem stref, gdzie względy konstrukcyjne pudła wymagają innych rozwiązań). Konstrukcja foteli musi zapewnić łatwą wymianę siedzisk i oparc na nowe przy zastosowaniu specjalistycznego narzędzia.

- 4.15. Przedział pasażerski należy wyposażać w poręcze w kolorze żółtym i uchwyty dla pasażerów z materiałów o powierzchni trudnościarnej, odpornej na uszkodzenia mechaniczne i wykluczającej możliwość zabrudzenia rąk.

- 4.16. Wentylacja i ogrzewanie przedziału pasażerskiego.

Wagon musi być wyposażony w odpowiednie agregaty grzewczo-wentylacyjne zapewniające komfort cieplny i wymianę powietrza. Tramwaj powinien posiadać wymuszoną wentylację nawiewną zapewniającą regulację temperatury powietrza w zależności od warunków otoczenia. System wentylacji mechanicznej z zastosowaniem wentylatorów nawiewnych i wyciągowych powinien zapewnić napływ świeżego powietrza w ilości min. 16 m³/h na jednego pasażera przy znamionowym napełnieniu.

Warunkiem uruchomienia systemu wentylacji, ogrzewania jest działanie przetwornicy statycznej. W przypadku stosowania kilku elementów grzewczych uszkodzenie jednego z nich nie może warunkować pracy pozostałych i powinno być sygnalizowane na pulpicie motorniczego. Średnia temperatura mierzona wewnątrz pojazdu powinna w warunkach jesienno-zimowych wynosić nie mniej niż +10°C w zakresie temperatur otoczenia od -20°C do +10°C. Wykonawca powinien przedstawić bilans cieplny potwierdzający osiągnięcie wymaganych parametrów.

- 4.17. Kabiny motorniczego powinny być wydzielone poprzez wygrozdzenie z zastosowaniem drzwi do przedziału pasażerskiego. W drzwiach zastosować przyciemniane szyby nie ograniczające motorniczemu obserwacji przedziału pasażerskiego oraz wprowadzić rozwiązanie umożliwiające sprzedaż biletów przez motorniczego. Na szybie drzwi wygrozdzenia kabiny zamontować ramkę na wkładany od góry identyfikator motorniczego o wymiarach 13 cm x 9 cm, wykonaną z tworzywa.

Wejście z zewnątrz do kabiny motorniczego odbywa się poprzez skrajny płat I-szych drzwi wagonu / zgodnie z opisem pkt 4.12. Stanowiska motorniczego powinno być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych za pomocą zamka.

Rozwiązania konstrukcyjne kabiny, a w tym kształt i wysokość pulpitu motorniczego nie mogą ograniczać pola widzenia kierującego do przodu pojazdu, jak i na boki, a szczególnie możliwości obserwacji położenia iglic zwrotnic oraz przechodniów w bezpośrednim sąsiedztwie czoła wagonu. Wymagane jest zapewnienie widoczności

motorniczemu całych ścian bocznych wagonu przez lustra zewnętrzne. Dopuszcza się zastosowanie uzupełniająco kamer zewnętrznych.

Na pulpitych zamontować należy po ich lewej stronie widoczny od czoła wagonu wyświetlacz do prezentacji numeru pociągu o wymiarach: długość 170 mm, wysokość 130 mm, eksponujący dwie cyfry o wysokości minimum 80 mm.

W kabinach należy przewidzieć odpowiednie miejsca na:

- rzeczy osobiste motorniczego (ubranie wierzchnie, teczka, torebka itp.),
- dokumenty,
- pojemnik na bilety tramwajowe i bilon zamykany wraz z zabezpieczeniem przed dostępem osób postronnych, umieszczony po lewej stronie pulpitu
- gaśnice,
- zamocowanie nastawiacza do zwrotnic, korby awaryjnego opuszczania odbieraka prądu (o ile system awaryjnego opuszczania odbieraka będzie wymagał takiego rozwiązania) i elementu używanego do otwierania platformy:
- w suficie należy umieścić lampy oświetlające wnętrze kabiny.

Komfort pracy motorniczego powinny zapewnić:

- system grzewczo-klimatyzacyjny spełniający następujące warunki:
przy temp. -25°C system powinien zapewnić temperaturę w strefie przypodłogowej minimum $+15^{\circ}\text{C}$ zaś średnią temperaturę wewnątrz kabiny $+18^{\circ}\text{C}$ oraz nie więcej niż $+22^{\circ}\text{C}$ przy temperaturze zewnętrznej $+35^{\circ}\text{C}$ (motorniczy winien mieć możliwość indywidualnego ustawiania temperatury w kabinie). Wykonawca winien przestawić bilans cieplny wykazujący zdolność urządzeń grzewczo-klimatyzacyjnych do osiągnięcia parametrów jak wyżej.
- urządzenia wentylacji,
- otwierane boczne okno z lewej strony,
- system ogrzewania i odmrażania szyb umożliwiające efektywne i szybkie ich odmrożenie (odparowanie wody),
- fotel motorniczego z podstawą –ergonomiczny, spełniający następujące wymagania:
 - regulacja w pionie i poziomie umożliwiającą zachowanie ergonomicznej sylwetki prowadzącego o wzroście w przedziale 150 cm- 200 cm lub alternatywnie uzupełnienie fotela o automatycznie regulowany podnóżek,
 - możliwość dostosowania amortyzacji do masy motorniczego,
 - obciążenie masą maksymalnie do 150 kg,
 - regulacja zakresu tłumienia drgań nie mniej jak w przedziale 50-130 kg,
 - oparcie o wysokości min. 60 cm (mierząc od górnej powierzchni siedziska), z regulacją pochylenia,
 - zagłówek o regulowanej wysokości do min. 90 cm (mierząc od górnej powierzchni siedziska do górnej krawędzi zagłówka),
 - podłokietnik prawy z możliwością jego złożenia i regulacją położenia,
 - tapicerka zgodnie z opisem jak dla siedzeń pasażerskich pkt.4.14.

- pulpit ergonomiczny (do uzgodnienia z Zamawiającym) zamontowany na wysokości zapewniającej komfort pracy motorniczemu oraz czytelność wskaźników w każdych warunkach i przy silnym nasłonecznieniu,
- ergonomicznie usytuowane elementy sterowania tramwaju w tym ręczny zadajnik jazdy (zintegrowany z podłokietnikiem) z funkcją czuwaka oraz podnóżek o regulowanej wysokości zintegrowany z pedałem czuwaka (czuwak natychmiastowo oddziałuje na uruchomienie układów hamowania w wyniku sygnału pochodzącego z szeregowo połączonych w/w czuwaków),
- osłony przeciwsłoneczne,
- gniazdo usb zasilające (przy pulpicie).

Urządzenia, w które wyposażony jest tramwaj muszą zapewniać komfort pracy dla stanowiska motorniczego w zakresie emisji hałasu i wibracji nie będąc dla niego uciążliwymi.

- 4.18. Wagon powinien być wyposażony w lusterka zewnętrzne przy każdym czole po prawej i lewej stronie, aktywowane zgodnie kierunkiem ujazdu z możliwością sterowania indywidualnego w tym zwierciadłami ogrzewane elektrycznie. Ramiona lusterek powinny być ruchome z możliwością składania w czasie jazdy z zastosowaniem napędu elektrycznego.

Rozłożenie ramienia lustra z lewej strony powinno nastąpić przez naciśnięcie na przycisk niestabilizowany, którego puszczenie skutkuje powrotem ramienia do stanu spoczynkowego.

- 4.19. Przejrzystość szyb czołowych powinien zapewnić spryskiwacz i wycieraczka z minimum trójstopniową regulacją jej pracy w zależności od intensywności opadów atmosferycznych, przy czym pierwszy stopień powinien zapewnić pracę przerywaną.

- 4.20. Przystosowanie wagonu do nauki jazdy.

Pierwszy dostarczony wagon musi posiadać dodatkowe wyposażenie w tym fotel umożliwiający przeprowadzenie instruktora nauki jazdy pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej, przy czym urządzenia dodatkowo podłączone i zamontowane w kabinie muszą mieć możliwość łatwego demontażu oraz nie mogą stanowić przeszkody w liniowej eksploatacji wagonu. Instruktor nadzorujący jazdę musi mieć zapewnioną możliwość sterowania wagonem nadrzędnie nad osobą przechodzącą instruktora.

- 4.21. Przystosowanie wagonu do pchania wagonów niesprawnych.

Wagon musi posiadać ruchomą kasety sterującą wraz z przewodem o długości około 33 mb pozwalającą na sterowanie nim z innego wagonu, uszkodzonego podczas jego pchania, po podłączeniu przewodu sterującego do zainstalowanych w tym celu gniazda sterującego. W wagonie należy przewidzieć miejsce składowania kasety z przewodem w miejscu niedostępnym dla osób postronnych.

5. Wózki napędowe i toczne.

- 5.1. Wagon powinien posiadać obrotowe wózki napędowe (wózki o nieograniczonym względem pudła obrocie w zakresie pokonywanych łuków torowych występujących u Zamawiającego) o wszystkich obrotowych osiach klasycznych, posiadające odsprężynowanie I stopnia pomiędzy zestawem kołowym, a konstrukcją wózka oraz

odsprężynowanie II stopnia pomiędzy wózkiem i pudłem, nie licząc elastyczności kół. Każda oś wózka napędowego powinna być napędzana silnikiem prądu przemiennego chłodzonym powietrzem z przewietrzaniem własnym lub wymuszonym. Nie dopuszcza się umieszczenia układów napędowych na zewnątrz ram wózków i kół.

Ramy wózków powinny być przebadane pod względem wytrzymałości statycznej, w tym odkształceń oraz wytrzymałości zmęczeniowej spełniając zapisy normy PN-EN 13749.

- 5.2. Koła elastyczne muszą mieć obręcze o konturze bieżni T (rys. 4 według PN-91-K-88251 „Kontur bieżni kół elastycznych wagonów tramwajowych”). Średnice obręczy muszą być te same dla wszystkich kół nie mniejsze niż 650 mm (dla nowej obręczy).
- 5.3. Konstrukcja wózków i kół powinny umożliwiać wymianę obręczy lub kół na zajezdni bez korzystania ze specjalistycznego stanowiska technologicznego. Koła powinny być zabezpieczone osłoną przeciwbłotną trwale zamocowaną na wózkach.
- 5.4. Wózki powinny być wyposażone w osłony zewnętrzne celem ograniczenia emisji hałasu i zapewnienia estetyki. Mocowanie osłon wózka musi zapewniać łatwość ich demontażu.
- 5.5. Wózki powinny być wyposażone w hamulce szynowe i mechaniczne. Mechaniczny hamulec postojowy tramwaju musi pracować jako „bierny”. Mechanizmy hamulcowe powinny cechować się odpowiednią trwałością i łatwością obsługi.
- 5.6. Jeżeli zastosowany zostanie układ hamulcowy hydrauliczny, tarczowy to powinien spełniać następujące wymagania:
 - tarcze hamulcowe - dzielone i tak zamocowane na osi między kołami, aby istniała możliwość ich demontażu bez konieczności odłączania wózka od pudła. Dopuszcza się zastosowanie tarcz niedzielonych pod warunkiem dostępu na rynku do tarcz dzielonych dla zastosowanego modelu hamulca w tramwaju.
 - układ awaryjnego odhamowania musi pozwalać na odhamowanie każdego wózka oddzielnie,
 - układ indywidualny pozwalający na mechaniczne odhamowanie każdego zacisku hamulca bez korzystania z kanału rewizyjnego np. na trasie.
- 5.7. Tramwaj powinien być wyposażony w piasecznice przed pierwszymi osiami dwóch wózków napędowych, dla każdego z kierunków jazdy (łącznie cztery układy piasecznic), charakteryzujące się cichą pracą zapewniającą niezbędny komfort akustyczny zarówno dla pasażerów jak i prowadzącego tramwaj. System sterowania piasecznic powinien zapewnić ich automatyczne użycie zgodnie z kierunkiem jazdy, po wykryciu poślizgu kół lub ich uruchomienie przez motorniczego. System piasecznic powinien uniemożliwiać zawilgocenie, zamarzanie piasku oraz zapewniać możliwość napełnienia zbiorników piaskiem zarówno z zewnątrz, jak i od wewnątrz wagonu. Zbiorniki na piasek powinny mieć konstrukcję zapewniającą możliwość optycznej oceny ilości piasku.
- 5.8. Tramwaj powinien być wyposażony na jednej z osi pierwszego wózka dla każdego z kierunków jazdy w układ smarowania obrzeży obręczy kół działający powyżej

prędkości 10 km/h poprzez rozpylanie środka smarnego w funkcji drogi i geometrii toru (wjazd na łuki).

- 5.9. Jeżeli konstrukcja tramwaju zakłada użycie wózków tocznych, to wymagania im stawiane są tożsame jak dla wózków napędowych z pominięciem układu napędowego.
- 5.10. Wagon, a w tym wózki, pod względem konstrukcyjnym muszą umożliwiać obróbkę obręczy na tokarce podtorowej będącej na wyposażeniu Zamawiającego (tokarka prod. RAFAMET typ UGD 150) o następujących obecnie parametrach - wg rys. 2:
- maksymalna odległość między pinolami: 2340 mm,
 - zakres regulacji wysokości pinoli (wielkość mierzona od poziomu główki szyny): 260-335 mm.

Napęd zestawu kołowego po zamocowaniu w pinolach realizowany jest za pomocą rolek napędowych bez demontażu wózków z wagonu.

Obecna konstrukcja tokarki zapewnia najazd i toczenie obręczy kół tramwajów typu 105N Konstal, 116Nd Alstom, PT8 Duewag i 2012N PESA

6. Urządzenia sprzęgowe.

- 6.1. Należy zastosować sprzęgi łamane z głowicą Alberta (według PN-K-88250:1991/Ap1:2000) umieszczone z obu stron pudła. Mechanizm składania - rozkładania sprzęgu musi cechować się łatwością i bezpieczeństwem w użyciu w każdych warunkach przy zastosowaniu niewielkiej siły motorniczego i bez korzystania z narzędzi, z automatycznym ryglowaniem po rozłożeniu.
- 6.2. Jeżeli wysokość położenia sprzęgu nie zapewnia bezpośredniego połączenia z wagonami typu 105N, PT8, 2012N PESA, E1 (540 mm nad pgs), 116 Nd (450 mm nad pgs) posiadającego adapter do połączenia z wagonami typu 105N i innymi mającymi tą samą wysokość połączenia), wówczas Wykonawca zobowiązany jest wyposażyć każdy wyprodukowany wagon w elementy pośredniczące (adaptery). W takim przypadku w wagonie należy przewidzieć miejsce składowania adapterów niedostępne dla osób postronnych.
- 6.3. Osłony sprzęgów w ścianach czołowych powinny zapewnić łatwy dostęp do sprzęgu, a w stanie zamkniętym powinny być zabezpieczone tymi samymi zamkami co klapy w ścianach bocznych pudła otwieranymi kluczem motorniczego 8x8 mm.

7. Odbieraki prądu.

- 7.1. Odbieraki prądu muszą być jednoramienne o konstrukcji zgodnej lub równoważnej z eksploatowaną obecnie w taborze Zamawiającego (obecnie stosowane typy pantografów to: Fb 700 i OTK-2 (o konstrukcji wzmocnionej) i być usytuowane na dachu nad pierwszymi wózkami dla każdego z kierunków jazdy.
- 7.2. Odbieraki powinny być wyposażone w ślizgi klejone, posiadać elektryczny mechanizm podnoszenia-opuszczania i napęd ręczny do wykorzystania w sytuacjach awaryjnych.

8. Podnoszenie wagonów.

Wykonawca tramwaju powinien określić warunki oraz przedstawić technologię podnoszenia wagonu. Konstrukcja pudła tramwaju musi spełniać następujące wymagania przy podnoszeniu wagonów:

- przy obsłudze technicznej za pomocą podnośników (kolumny posadowione na posadzce równo z pgs)- punkty podparcia muszą zapewniać możliwość podnoszenia całego wagonu z wózkami i bez nich, a każdy człon wagonu musi posiadać możliwość indywidualnego podniesienia,
- w czasie zdarzeń komunikacyjnych - powinna umożliwiać podnoszenie członów skrajnych przez obecnie posiadane przez Zamawiającego dźwigi typu POGOT (żurawie samochodowe DS.0125K) wyposażone w zawiesia do „chwytania za zderzak”. Jeżeli konstrukcja wagonu uniemożliwia wykorzystanie obecnie stosowanego rozwiązania podnoszenia Wykonawca w ramach zamówienia dostarczy wszystkie dodatkowe elementy konieczne do podnoszenia tym typem dźwigu w ilości 4 komplety (belka, trawersa, taśmy, liny). Podstawowe parametry dźwigu typu POGOT (żurawia samochodowego DS.0125K) przedstawiono w poniższej tabeli nr 1 oraz na załączonym rys. 3.

Wysięg (m)	Udźwig na podporach Mg (t)
2,5	12,00
3,0	9,00
3,5	6,70
4,0	5,40
4,5	4,00

UWAGA. Maksymalna wysokość podnoszenia jest stała niezależnie od wysięgu i wynosi 3,3m.

Tabela 1. Udźwigi i wysięgi robocze dźwigu typu POGOT.

- budowa połączeń międzyczłonowych musi zapewniać możliwość podniesienia indywidualnie poszczególnych członów na odpowiednią wysokość umożliwiającą wstawienie wykolejonego tramwaju na tor za pomocą odpowiedniego dźwigu lub alternatywnie urządzeń specjalistycznych typu „Lukas” z poziomu torowiska.

9. Napęd tramwaju wraz z obwodami sterowania.

- 9.1. Tramwaj powinien posiadać układ napędowy z zastosowaniem silników trójfazowych prądu przemiennego zasilanych z falowników skonstruowanych w technologii IGBT ze sterowaniem mikroprocesorowym.

- 9.2. Wymaganiem jest, by napęd miał co najmniej 2 niezależne przekształtniki zasilające każdy z silników odrębnie lub połączone w grupy. Układ musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego przekształtnika tramwaj mógł zjechać samodzielnie do zajezdni z wykorzystaniem przekształtników nieuszkodzonych.
- 9.3. Układ powinien posiadać funkcję umożliwiającą rekuperację energii elektrycznej do sieci podczas hamowania elektrodynamicznego. Maksymalne napięcie na odbieraku prądu podczas rekuperacji ustala się w granicach 720-780V, przy czym należy przewidzieć możliwość zamiany powyższej wartości w toku eksploatacji tramwaju.
- 9.4. Celem awaryjnego zjazdu ze skrzyżowania (innych miejsc niebezpiecznych) w przypadku zaniku napięcia w sieci trakcyjnej lub uszkodzenia odbieraka prądu układ napędowy powinien umożliwiać zjazd tramwaju na odcinku min. 150 m przy zasilaniu z baterii akumulatorów.
- 9.5. Obwody sterowania muszą zapewniać:
- prawidłową jazdę i współpracę członów wagonu,
 - automatyczne skonfigurowanie pracy urządzeń wagonu w zależności od wyboru kierunku jazdy (aktywacja pulpitu), a w tym przełączenie nawrotnika w kierunku jazdy do przodu, aktywację odbieraka prądu nad pierwszym wózkiem i złożenia drugiego odbieraka prądu (zachować możliwość manualnego wyboru aktywacji odbieraka przez motorniczego), uruchomienie aktywacji sterowania drzwiami z prawej strony w kierunku jazdy (z możliwością wyboru przez motorniczego aktywacji sterowania drzwiami po przeciwnej stronie), aktywację pracy właściwych piasecznic i układu smarowania obręczy kół, przełączenie świateł zewnętrznych zgodnie z kierunkiem jazdy,
 - wykrycie, zdiagnozowanie awarii i takie sterowanie pracą wagonu, aby zachować bezpieczeństwo jego przemieszczania oraz zapewnić rejestrację zdarzeń i poinformowanie motorniczego,
 - wykrycie i likwidację poślizgów podczas rozruchu i hamowania z wykorzystaniem dostępnych systemów hamowania z zastosowaniem piasecznic włącznie,
 - wysterowanie układu smarowania obrzeży obręczy kół z jego wyłączeniem poniżej prędkości 10 km/h,
 - blokadę uniemożliwiającą jazdę, gdy drzwi nie są zamknięte, przy czym w stanach awaryjnych (zjazdu do zajezdni) musi być zapewniona możliwość jej wyłączenia,
 - skorelowanie pracy wszystkich urządzeń i obwodów mających wpływ na bezpieczeństwo pasażerów jak i innych uczestników ruchu drogowego,
 - współpracę wagonów podczas holowania.
- 9.6. Konstrukcja pudła wagonu, systemy sterowania, jak i wyposażenie napędu w zakresie możliwości technicznych i oprogramowania muszą umożliwiać przyszłościowy montaż i eksploatację zasobników energii elektrycznej, która gromadzona byłaby w fazie jej odzysku podczas hamowania i możliwa do wtórnego wykorzystania podczas rozruchu.

10. Układ elektryczny.

- 10.1. Obwody sterowania powinny być zasilane z przetwornicy statycznej i baterii akumulatorów o wartości napięcia zapewniającego bezpieczną eksploatację i właściwej dla zastosowanych odbiorników w/w obwodów.
- 10.2. Baterie akumulatorów powinny być wykonane w technologii włóknistej. Pojemność baterii powinna być wystarczająca do zapewnienia zasilania obwodów sterowania i pomocniczych oraz umożliwiać zjazd awaryjny zgodnie z pkt. 9.4.
- 10.3. W jednym z wagonów (kolejność do uzgodnienia z zamawiającym) należy zamontować licznik energii elektrycznej, składający się z układu pomiarowego zamocowanego w skrzynce pomiarowej na dachu wagonu przy jednym z odbieraków prądu wraz z rejestratorem zamontowanym we wnętrzu pojazdu (w miejscu niedostępnym dla pasażerów) oraz dostarczyć niezbędne oprogramowanie umożliwiające odczyt i obróbkę danych. Licznik powinien być kompatybilny z użytkowanym przez Zamawiającego typu LE 3000 plus produkcji ELESTER - PKP Sp. z o.o. Łódź ul. Pogonowskiego 81.

11. Światła zewnętrzne.

- 11.1. Tramwaj powinien być wyposażony w światła zewnętrzne dla każdego z kierunków jazdy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia określonego w pkt. 2.1.a), a ponadto :
 - przeciwmgłowe przednie dla każdego kierunku,
 - do jazdy dziennej dla każdego kierunku,
 - pozycyjne boczne aktywne (technologia LED) z kloszem wyposażonym w szkło odbłaskowe,
- 11.2. Użycie każdego rodzaju świateł zewnętrznych powinno być sygnalizowane na pulpicie motorniczego, oprócz świateł stopu i cofania. Preferowane jest wykorzystanie oświetlenia opartego o diody LED. Włączenie świateł cofania powinno być sprzężone z uruchomieniem ostrzegawczego sygnału dźwiękowego.

12. Diagnostyka pracy tramwaju.

- 12.1. Diagnostyka powinna obejmować obwody i podzespoły tramwaju decydujące o bezpieczeństwie pracy wagonu z rejestracją zdarzeń w czasie rzeczywistym i zapamiętywaniem stanów awaryjnych. Uzgodnione z Zamawiającym informacje potrzebne dla prawidłowej obsługi pojazdu przez motorniczego powinny mieć wizualizację w postaci komunikatów i sygnalizacji świetlnej na pulpicie (dla wybranych sygnałów). Zaleca się zastosowanie terminala komputerowego. Na pulpicie musi znajdować się również analogowy prędkościomierz z drogomierzem / dopuszcza się wyświetlenie na ekranie terminala komputerowego/.
- 12.2. Zarejestrowane dane powinny być dostępne i możliwe do przeniesienia na dostarczony przez Wykonawcę w ilości 6 szt. komputer przenośny - wyposażony w system Windows 7 Pro PL lub Windows 8.1 Pro PL, oraz oprogramowanie MS Office 2010 Std lub 2013 Std - w sposób przewodowy oraz bezprzewodowy. Sposób przewodowy: pendrive, dysk twardy USB w ilości 5 szt, sieć Ethernet, sposób bezprzewodowy: sieć Wi-Fi, oraz sieć 3G lub LTE. Zarejestrowane dane muszą umożliwiać weryfikację usterki i ustalenie jej przyczyn poprzez obróbkę danych za

pomocą specjalistycznego oprogramowania dostarczonego i zainstalowanego przez Wykonawcę na 6 stanowiskach. Oprogramowanie musi być dostarczone wraz z nośnikami oraz odpowiednimi licencjami, umożliwiającymi jego instalację również na dodatkowych stanowiskach komputerowych Zamawiającego.

Pojazd musi być wyposażony przez Wykonawcę w niezbędną infrastrukturę umożliwiającą wykorzystanie ww. sposobów przenoszenia danych.

13. Zarządzanie systemem oznaczania ważności biletów, informacji pasażerskiej, emisji reklam oraz sterowanie zwrotnicami.

Zarządzanie powinno być oparte o zintegrowany system sterowany komputerem pokładowym z systemem operacyjnym umożliwiającym łatwą rozbudowę i zapewniać obsługę wszystkich urządzeń peryferyjnych oraz łączność z lokalną siecią komputerową (Ethernet) ze złączami RJ-45 typu przemysłowego (przystosowanymi do trudnych warunków środowiskowych).

Zintegrowany system musi być wyposażony w niezbędne oprogramowanie na potrzeby realizacji założonych celów wraz ze zbiorem danych źródłowych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania podsystemów określonych poniżej:

- 13.1. Podsystem oznaczania ważności biletów, przez który należy rozumieć zestaw urządzeń wraz z oprogramowaniem wymaganych przez KZK GOP w ilości niezbędnej dla dwóch kierunków jazdy, a zdefiniowanych technicznie i funkcjonalnie poprzez Śląską Kartę Usług Publicznych i składający się z:

- uniwersalnych komputerów pokładowych,
- modułów komunikacyjnych GPRS /EDGE i GPS,
- modułów do pobierania opłat za przejazd,
- modułów dualnych do pobierania opłat za przejazd,
- wieloportowych switchy ETH z funkcją PoE,
- radiomodemów Wi-Fi 2,4 GHz,
- zasilacza/y pokładowego DC/DC zasilanego z napięcia przetwornicy statycznej i napięciu wyjściowym 10V-28V,
- drukarek fiskalnych.

Liczba zamontowanych kasowników nie może być mniejsza niż ilość otworów drzwiowych w wagonie tj. po jednym module przy każdych drzwiach wejściowych dla każdego kierunku jazdy. Przy pierwszych drzwiach należy zamontować moduł dualny dla każdego kierunku jazdy, natomiast przy pozostałych po jednym module jednosystemowym dla każdego kierunku jazdy, co daje w sumie na pojazd: dwa moduły dualne ŚKUP oraz co najmniej osiem modułów jednosystemowych ŚKUP.

Wykonawca zobowiązany jest:

- zapewnić właściwe integrowanie się urządzeń systemu ŚKUP z wagonem zarówno po stronie programowej jak i sprzętowej, a w tym wyposażenie komputerów pokładowych w kartę łączności SIM i kartę szyfrującą SAM
- współpracować z Wykonawcą systemu ŚKUP Asseco Poland S.A. 35-322 Rzeszów ul. Olchowa 14

- poddać weryfikacji Wykonawcy systemu ŚKUP instalacje i urządzenia pod kątem ich kompatybilności z tym systemem wraz z udokumentowaniem dla każdego wagonu uzyskanie pozytywnej oceny takiej weryfikacji, a tym samym możliwości włączenia instalacji do systemu.

Wymagania dotyczące urządzeń instalacji systemu ŚKUP w pojazdach zostały określone przez KZK GOP w załączniku nr 1: „Zaktualizowany wyciąg z umowy dotyczący urządzeń mobilnych ŚKUP w pojazdach”

13.2. Podsystem informacji pasażerskiej (SIP) w postaci ekranów monitorowych oraz elektronicznych tablic informacyjnych o gabarytach zewnętrznych wykorzystujących w optymalny sposób miejsce przeznaczone na ich ekspozycję, opartych o technologię LED/LCD zapewniających widoczność i czytelność komunikatów w każdych warunkach oświetlenia zewnętrznego (LED-kolor bursztynowy z możliwością regulacji natężenia oświetlenia) składający się z:

- tablice kierunkowej dla każdego czoła wagonu maksymalnie wykorzystującą szerokość ściany czołowej wyświetlającej numer linii i przystanek docelowy, o minimalnych parametrach: 16 pkt świetlnych na wysokości i 112 punktów świetlnych na długości,
- po każdej stronie tramwaju dwóch bocznych tablic dwustronnych LED/LCD: tablice o podwójnej funkcjonalności (część zewnętrzna LED o parametrach jak dla tablicy czołowej i część wewnętrzna LCD):
 - a) część zewnętrzna - tablica LED pozwalająca w sposób czytelny wyświetlić nr linii oraz przystanek docelowy,
 - b) część wewnętrzna - tablica LCD o przekątnej ekranu pozwalającej w sposób czytelny emitować aktualną pozycję pojazdu w formie „tzw. choinki” oraz na planszy z mapą obszaru miasta,
- tablic wewnętrznych podsufitowych zamontowanych w członach wysokopodłogowych po dwie w każdym z nich, przy czym zamontowane w sąsiedztwie kabin powinny charakteryzować się wyświetlaniem jednostronnym, a zamontowane przy przegubach wyświetlaniem dwustronnym, emitujące informację o przystankach wraz z innymi zaprogramowanymi komunikatami w postaci jednej linijki o wysokości minimum 8 punktów świetlnych i długości minimum 120 punktów świetlnych przy zachowaniu rozstawu punktów maksymalnie do 6 mm.

Terminal SIP LCD musi posiadać funkcje dotykowe z przyciskami funkcyjnymi i być zintegrowany z pulpitem motorniczego.

Funkcjonalność i wygląd terminala SIP musi być nie mniejsza niż obecnie stosowana w tramwajach typu 2012N.

Funkcjonalność terminala:

- uruchamiany razem z pojazdem,
- wybór trasy przejazdu poprzez wpisanie: nr linii, brygady, rodzaju dnia,
- anulowanie trasy przejazdu,
- wybór komunikatów specjalnych do wyświetlenia na tablicach LED zewnętrznych.

Dopuszcza się możliwość wykorzystania terminala SIP również jako terminala monitoringu (urządzenie wspólne).

Wizualny system informacji powinien być uzupełniony informacją foniczną o nazwie aktualnego i następnego przystanku generowaną wewnątrz pojazdu. System powinien również generować informację foniczną na zewnątrz pojazdu uruchamianą z pulpitu motorniczego, dotyczącą aktualnego przystanku, numeru linii i kierunku jazdy. Szczegóły dotyczące funkcjonowania tego systemu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania wagonu.

Pliki audio muszą być zapisane w formacie mp3.

Podsystem informacji pasażerskiej winien wykorzystywać pozycjonowanie wagonu w oparciu o GPS, a w drugiej kolejności w oparciu o czujniki drogi.

13.3. Podsystem emisji reklam (SER) powinien składać się z:

zestawu dwóch ekranów LCD w członie niskopodłogowym wagonu złączonych na kształt litery V o parametrach: przekątna obrazu min. 22'' (obraz w formacie 16:9), możliwość podziału ekranu na niezależne okna emisyjne – podział powinien być konfigurowany przez użytkownika - prezentujące nr linii, aktualny i następny przystanek oraz przystanek docelowy, aktualny czas i pozycję pojazdu w formie np. „tzw. choinki” i mapki przejazdu, komunikaty o zmianie trasy, awarii tramwaju itp. oraz emisję zdjęć, plansz i filmów reklamowych oraz liniijkę z informacjami prasowymi, a także obrazy rejestrowane przez kamery systemu monitoringu wewnętrznego.

Pliki graficzne muszą być zapisane w jednym z formatów: jpg, png, bmp.

Pliki wideo muszą być zapisane w jednym z formatów: mp4, mpg, avi.

Pojemność systemu musi umożliwić dodanie materiałów o łącznej wielkości do 8GB (z możliwością rozbudowy, bez konieczności wymiany całego urządzenia sterującego, a wyłącznie modułu pamięci). Wgranie nowych plików do urządzeń przewoźnych musi być możliwe do zrealizowania następującymi metodami: pamięć USB, sieć Ethernet pojazdu, sieć Wi-Fi. System nie może wymagać obsługi przez motorniczego. Równolegle w systemie musi być zapewniona możliwość aktualizacji materiałów reklamowych poprzez podmianę nośnika pamięci (karta pamięci lub pendrive), bez konieczności otwierania urządzenia. Wykonawca dostarczy odpowiednią ilość nośników (2 szt. dla każdego wozu).

Wymagane jest stosowanie polskich znaków. Oprogramowanie systemu musi umożliwiać edycję dodanych materiałów (tj. usuwanie i dodawanie nowych plików). System powinien obsługiwać materiały w rozdzielczości minimum 640x480 lub wyższej: 1440x900, 1200x800 oraz 1920x1080. Oprogramowanie musi zapewniać możliwość wyboru jednej z wymienionych rozdzielczości.

Monitory nie mogą posiadać przycisków dostępowych (wszystkie ustawienia muszą być dokonywane poprzez aplikacje); okablowanie podłączeniowe nie może być bezpośrednio dostępne.

W przypadku zawieszenia systemu restart musi nastąpić w pełni automatycznie (bez ingerencji motorniczego). Wykonawca opracuje procedurę restartu w przypadku, gdy automatyczny restart systemu nie nastąpi.

Zasilanie systemu musi być realizowane ze źródła napięcia tramwaju.

System musi działać w oparciu o jedną aplikację do sterowania SER, obecnie stosowaną przez Tramwaje Śląskie.

System musi posiadać możliwość wymiany danych SER z systemem SIP. Powiązanie musi umożliwiać m.in. przekazywanie informacji o nr linii oraz wyświetlać przystanki: aktualny, następny i docelowy.

Wykonawca dostarczy niezbędne oprogramowanie do komunikowania się z systemem, wprowadzania danych i ich aktualizacji poprzez Wi-Fi i nośniki danych, do użytku przez Zamawiającego bez ograniczeń stanowiskowych

- 13.4. Podsystem nagłośnienia wewnątrz przedziału pasażerskiego na potrzeby skutecznego informowania pasażerów przez motorniczego.
- 13.5. Podsystem umożliwiający wprowadzenie kursówek i informujący motorniczego o odchyleniach czasowych od realizowanego rozkładu jazdy. Wymieniony podsystem ma importować dane dotyczące rozkładu jazdy i kursówek z systemu używanego przez Tramwaje Śląskie. Równolegle powinna być zapewniona możliwość ręcznego wprowadzania danych. System musi korzystać z bazy rozkładów jazdy obecnie stosowanej przez Tramwaje Śląskie
- 13.6. Podsystem rejestracji zdarzeń rejestrujący podstawowe parametry ruchowe w funkcji czasu jak i równolegle stany pracy podstawowych podzespołów i mechanizmów których działanie ma bezpośredni wpływ i związek z bezpieczeństwem w trakcie przemieszczania wagonu, techniką jego prowadzenia przez motorniczego i niezbędnych do wyjaśnienia przyczyn zdarzeń komunikacyjnych.

Przykładowe rejestrowane dane w funkcji czasu:

- napięcie sieci trakcyjnej,
- napięcie przetwornicy i baterii akumulatorów,
- zużycie energii elektrycznej,
- przebyta droga [km]
- prędkość liniowa wagonu,
- otwarcie i zamknięcie drzwi,
- użycie hamulców szynowych,
- identyfikowanie motorniczego i jego czasu pracy.

Pojemność pamięci powinna zapewniać rejestrację zdarzeń i zapamiętywanie w/w zbioru danych za okres 24 godzin nieprzerwanej pracy wagonu z możliwością ich odczytu i przeniesienia na komputer zewnętrzny w sposób bezstykowy.

- 13.7. Podsystem wyposażony w czarną skrzynkę będącą zbiorem danych wybranych parametrów ruchowych i technicznych wagonu za okres czasu nie krótszy niż ostatnie 10 minut ruchu tramwaju, rejestrowanych z częstotliwością nie większą niż 1 sekunda. Zbiór danych j/w musi zawierać następujące informacje:
 - prędkość liniowa,
 - przebyta droga [m],
 - napięcie sieci trakcyjnej,
 - napięcie przetwornicy i baterii akumulatorów,

- otwarcie i zamknięcie drzwi,
 - włączenie przez motorniczego:
 - hamowania roboczego,
 - hamowania nagłego,
 - użycie czuwaka,
 - użycie hamulca bezpieczeństwa,
 - zadziałanie hamulców szynowych,
 - wpadnięcie tramwaju w poślizg,
 - użycie dzwonka zewnętrznego,
 - uruchomienie piasecznicy.
- 13.8. Na potrzeby sterowania zwrotnicami komputer zastosowany w tramwaju musi posiadać możliwość sterowania napędami zwrotnic tramwajowych typu EEA 62 za pomocą systemu SNT1, wyprodukowanego przez firmę Bombardier Transportation (ZWUS) Polska Sp. z o.o., ul. Modelarska 12 w Katowicach. Ustawienie położenia iglic zwrotnicy następuje na podstawie polecenia wysyłanego drogą radiową z autokomputera tramwaju zgodnie z zapisaną trasą rozkładową oraz lokalizacją pojazdu w terenie. Powyższe zasterowanie zainicjowane jest nawiązaniem łączności radiowej pomiędzy sterownikiem szafy zwrotnicy a tramwajem w wyniku jego wykrycia i lokalizacji przez system podczerwieni. Autokomputer musi również zapewnić sterowanie napędem zwrotnic na bazie lokalizacji przez GPS (szczegóły do uzgodnienia na etapie realizacji budowy wagonów w oparciu o systemy napędowe zwrotnic w ramach modernizacji infrastruktury torowej). Wagon musi zapewniać możliwość przełożenia iglic zwrotnicy poprzez nadanie sygnału sterującego przez motorniczego za pomocą przełącznika na pulpicie.
- 13.9. System zarządzania musi zapewnić możliwość jego rozbudowy o dodatkowe moduły pozwalające na dalsze rozszerzanie jego możliwości funkcjonalno-użytkowych w tym między innymi na włączenie w podsystem dynamicznej informacji pasażerskiej na przystankach komunikacji miejskiej KZK GOP. System ten ma zapewnić przekazywanie na przystanek informacji o rzeczywistym czasie odjazdów i przyjazdów środków komunikacji publicznej. Wykonawca zobowiązany jest na etapie projektowania wagonów poczynić uzgodnienia z organizatorem komunikacji (KZK GOP) dotyczące parametrów systemów związanych z wagonem tramwajowym w zakresie wyposażenia i oprogramowania.
- 13.10. Na potrzeby zarządzania zintegrowanym systemem, tj. wymiany danych oraz ich obróbki należy wyposażyć dwie zajezdnie w urządzenia umożliwiające migrację danych pomiędzy komputerem stacjonarnym i tramwajami za pośrednictwem Wi-Fi.

14. Łączność.

Każdy tramwaj musi być wyposażony w dwa urządzenia do łączności radiowej tj. radiotelefony ORION-SCAN z manipulatorem SCAN np. radiotelefony pojazdowe typu M7100 produkcji Harris lub inne równoważne umożliwiające prace w systemie trunkingowym z protokołem EDACS w kanale 12,5kHz i w paśmie 410-430 MHz, przy czym może to być jeden radiotelefony z dwoma manipulatorami po jednym w każdej kabinie. Radiotelefony muszą być kompatybilne z urządzeniami

użytkowanymi przez Zamawiającego, w dniu udzielania zamówienia. Zamawiający informuje, że obecnie użytkuje łączność radiową za pomocą Radiotelefon powinien być wyposażony w zespół nadawczo-odbiorczy, manipulator typu SCAN z mikrofonem, głośnik, przetwornicę do zasilania z sieci pokładowej tramwaju i antenę dachową. W zależności od miejsca instalacji radiotelefonu w kabinie pojazdu należy radiotelefon wyposażać w odpowiedni zestaw instalacji do montażu zablokowanego lub rozdzielonego (z manipulatorem połączonym w jeden moduł z radiotelefonem i zabudowanym w pulpicie lub umożliwiającym montaż tylko manipulatora w pulpicie, a radiotelefonu w innym miejscu).

Informacje możliwe są do uzyskania u jedyne go dystrybutora na obszarze Polski: Radio Partners Sp. z o.o. 02-674 Warszawa, ul. Marynarska 19a.

15. Monitoring wagonu.

Tramwaj musi być wyposażony w system mobilnego monitoringu wizyjnego w oparciu o nowoczesne niezawodne rozwiązania techniczne w technologii cyfrowej. System ten musi charakteryzować się: rozwiązaniami technicznymi gwarantującymi bezpieczeństwo dla pasażerów i obsługi tramwaju, estetyką zewnętrzną, niezawodnością eksploatacyjną, przygotowaniem do obsługi technicznej przez użytkownika (diagnostyka, oprogramowanie, instrukcje, dokumentacja techniczna). Musi zapewnić wyświetlanie i rejestrowanie obrazu ze wszystkich kamer oraz przenoszenie danych do stacjonarnych urządzeń informatycznych pracując prawidłowo w zakresie temperatur od -25°C do $+60^{\circ}\text{C}$. Na system składają się:

- cyfrowe kamery kolorowe IP rejestrujące czytelny obraz w trybie dzień/noc, w obudowie wandaloodpornej zapewniającej odpowiednią klasę szczelności IP zgodnie z warunkami wewnątrz pojazdu, jak i na zewnątrz. Zamocowanie kamer musi być pewne, odporne na uszkodzenia i uniemożliwiać łatwy demontaż;

W wagonie należy zamontować odpowiednią liczbę kamer zapewniającą pełną obserwację przedziału pasażerskiego /brak pól martwych/, obserwację każdego ze stanowisk motorniczego oraz toru jazdy i strefy ostatnich drzwi dla każdego kierunku;

- rejestrator umożliwiający zapis informacji z kamer zainstalowanych w wagonie; rejestrator musi mieć możliwość ustawiania czasu automatycznie, np. poprzez pobieranie z autokomputera; musi być także zapewniona jego ręczna korekta. Rejestrator musi sam zmieniać czas z letniego na zimowy i odwrotnie. Czas z rejestratora ma służyć do synchronizacji czasu w kamerach. Powinien także być wyświetlany na wyświetlaczu w wagonie

Minimalna prędkość zapisu musi wynosić 15 klatek/sekundę z rozdzielczością minimum 640×480 z rejestracją na dwóch dyskach równolegle (dysk minimum 2,5") z pojemnością 20 dni pracy tramwaju (jako dzień pracy tramwaju należy przyjąć 20 godzin). Zapis obrazu powinien następować w trybie pętli, tzn. po wypełnieniu dysku najstarsze dane będą zastępowane nowymi. Rejestrator musi zapewnić możliwość dodania na nagrywany obraz nakładki z informacją o dacie i godzinie rejestracji, nr linii, nr wagonu, nr kamery i opcjonalnie o nazwie przystanku.

Wszystkie zakłócenia sygnału kamer np. ich zakrycie, uszkodzenie, oddziaływanie wysoką lub niską temperaturą muszą być wykrywane przez system, rejestrowane i zgłaszane motorniczemu w postaci odpowiednich komunikatów na ekranie monitora. Obudowa rejestratora i jej montaż musi zabezpieczać go przed dostępem osób trzecich. Zapis z rejestratora musi być możliwy do przeniesienia i odczytania na urządzeniu stacjonarnym. Wykonawca musi zapewnić oprogramowanie umożliwiające zapis - odczyt danych z rejestratora i ich obróbkę dla urządzeń stacjonarnych i przenośnych w jednym z formatów : mpeg2, avi, wmv (wraz z niezbędną licencją zezwalającą na jego eksplorację bez ograniczeń przez zamawiającego).

Zapis z rejestratora musi być możliwy do przeniesienia i odczytania na urządzeniu stacjonarnym wyposażonym w stację do odczytu danych poprzez wyjęcie i przeniesienie kasyety z dyskiem do urządzenia j.w. Wymiana dysków w rejestratorze następować musi poprzez wymianę całej kasyety posiadającej odrębne, rozdzielne złącze zabudowane na tylnej ścianie kasyety, poprzez port USB do laptopa bądź pendrive dla wybranego fragmentu zbioru danych, bądź całości, jak również z wykorzystaniem bezprzewodowej sieci krótkiego zasięgu Wi-Fi. Do zgromadzonych materiałów musi być zapewniony dostęp za pomocą interfejsu WLAN i Ethernet;

- monitor LCD dotykowy o przekątnej nie mniej niż 8" zamontowany w kabinie motorniczego (miejsce montażu do uzgodnienia z zamawiającym) pozwalający na wyświetlenie obrazu z kamer wagonu. Monitor musi zapewnić jednocześnie podgląd z jednej, dwóch, czterech, ośmiu wybranych kamer lub wszystkich. Wyświetlenie obrazu z kamery zewnętrznej (strefa ostatnich drzwi) powinno następować automatycznie po otwarciu tych drzwi z możliwością przełączenia przez motorniczego na obraz z innej kamery. Stan wyświetlania obrazów na ekranie sprzed otwarcia drzwi winien być przywrócony po 5 sekundach od ruszenia tramwaju. Motorniczy musi mieć prawo wyboru kamer, z których chce obserwować obraz.

System musi zapewnić możliwość wyświetlania na ekranach monitorów LCD wewnątrz przedziału pasażerskiego obrazu rejestrowanego przez kamery.

Zasilanie systemu musi zapewnić jego pracę jeszcze przez 4 godziny po wyłączeniu zasilania instalacji elektrycznej wagonu, celem umożliwienia rejestracji obrazu. Dopuszcza się pracę rejestratora w tym czasie w trybie czuwania (stand-by), aktywowanego ruchem w polu widzenia kamery.

System musi być wyposażony:

- sześć stacjonarnych stanowisk odczytu i przetwarzania danych wyposażonych w monitor min. 21", klawiaturę, mysz, komputery (każdy wyposażony w trzy dyski twarde o pojemności 2 Tb oraz pamięć RAM min. 4 Gb) z oprogramowaniem z menu w języku polskim umożliwiające przeniesienie danych z rejestratorów tramwajowych i dalszą ich obróbkę, a w tym przewijanie zbioru do przodu i do tyłu różnymi prędkościami oraz wyświetlenie „klatka po klatce”, wyszukiwanie danych wg daty, godziny, nr linii i wagonu, nr kamery oraz systemem operacyjnym Windows (w wersji Windows 7 Pro PL lub Windows 8.1 Pro PL) i programem biurowym MS Office (w wersji 2010 Std lub 2013 Std);

- sześć laptopów do odczytywania danych z rejestratorów (Wi-Fi, USB) z niezbędnym oprogramowaniem do tego celu, systemem operacyjnym i biurowym j.w.;
- zamienne kasety z dyskami twardymi do rejestratorów w ilości 12 szt.;
- wymagane jest udostępnienie protokołów komunikacyjnych systemu.

16. Dodatkowe wyposażenie obsługowe do dostawy wagonów.

Jeżeli do bieżącej obsługi tramwaju wymagane jest specjalistyczne wyposażenie obsługowe, to Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć je własnym staraniem i kosztem wraz z pierwszym wagonem w ilości umożliwiającej sprawne wykonanie czynności obsługowych:

- dodatkowe elementy konieczne do podnoszenia skrajnych członów tramwaju za pomocą dźwigu POGOT, a wynikające z rozwiązań konstrukcyjnych wagonu w ilości 4 kompletów,
- w przypadku gdy w wagonach osłony i klapy zabezpieczono za pomocą zamków to do każdego tramwaju oraz dla pracowników obsługi technicznej należy dostarczyć niezbędne klucze w sumarycznej ilości 30 sztuk, zgodnie z pkt. 4.5
- jeżeli technologia naprawy tramwaju i wymian jego podzespołów wymaga użycia specjalistycznych narzędzi wówczas wraz z rozpoczęciem dostawy wagonów Wykonawca zobowiązany jest je dostarczyć w dwóch kompletach,
- jeżeli cykliczne obsługi tramwaju wymagają użycia specjalistycznego wyposażenia (np. filtrowanie i napełnianie płynem roboczym układu hydraulicznego hamulców, napełnianie piasecznic), to Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć taki sprzęt w dwóch zestawach,
- liczbę kluczy (mechanicznych, elektronicznych) umożliwiającą uruchomienie tramwaju musi wynosić 3 komplety na każdy tramwaj. Na potrzeby identyfikacji motorniczego wymagana jest dostawa identyfikatorów dla motorniczych w ilości 100 szt.,
- informatyczne narzędzia wspomagające zgodnie z pkt. 12.2, 13.10. i 15.

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca dostarczy własnym staraniem i kosztem zamienne wózki technologiczne (w liczbie jednego kompletu tj. dla jednego wagonu) dla umożliwienia przetaczania pudła wagonu po terenie zajezdni oraz dwa urządzenia do awaryjnego holowania tramwaju z zablokowaną jedną osią.

17. Warunki odbioru.

17.1. Warunkiem przyjęcia tramwajów do odbiorów jest:

- dokonanie odbioru jakościowego każdego wagonu przez Wykonawcę w ramach własnego systemu sprawdzania jakości procesów produkcyjnych i gotowego wyrobu potwierdzonego stosowną dokumentacją,
- wykonawca zobowiązany jest przedstawić zamawiającemu w początkowym etapie realizacji umowy plan kontroli jakości wraz z arkuszami odbiorczymi,
- posiadanie świadectwa homologacji typu tramwaju w Polsce.

17.2. Każdy wagon podlega dwustopniowemu odbiorowi:

- odbiorowi technicznemu - u Zamawiającego lub Wykonawcy, przez który należy rozumieć sprawdzenie wszystkich wymagań na zgodność z SIWZ, sprawdzenie prawidłowości parametrów techniczno-ruchowych i funkcjonowania poszczególnych zespołów tramwaju,
- odbiorowi końcowemu - u Zamawiającego polegającemu na dokonaniu oględzin pojazdu, powtórzeniu sprawdzenia jego parametrów techniczno-ruchowych, przekazaniu kompletu dokumentacji związanej z budową oraz wyposażenia dodatkowego niezbędnego do jego prawidłowej eksploatacji i po wyczerpaniu wszystkich wymogów warunkujących dopuszczenie wagonów do ruchu. Warunkiem przeprowadzenia odbioru końcowego 1-go wagonu jest dokonanie odbioru pakietu naprawczego.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest wykonać każdym obciążonym wagonem (2/3 masy całkowitej) jazdę testową (ciągłą) na infrastrukturze technicznej Zamawiającego:

- 24 godziną – dla pierwszego wagonu,
- 12 godziną – dla każdego następnego wagonu.

Jazdy testowe muszą być potwierdzone stosownym dokumentem.

17.3. Niezależnie od powyższego Wykonawca umożliwi Zamawiającemu dokonanie kontroli na każdym etapie realizacji przedmiotu zamówienia, przy czym Zamawiający poinformuje o tym Wykonawcę z wyprzedzeniem min. 5 dni roboczych.

18. Wymagania dotyczące okresów gwarancji.

18.1. Zamawiający wymaga, by na dostarczony tramwaj udzielona była gwarancja jakościowa według poniższej specyfikacji (nie dotyczy elementów zużywających się technicznie w toku eksploatacji).

Zamawiający określa następujące wymagane okresy gwarancji po przekazaniu tramwaju do eksploatacji, tj. biegnące od daty dokonania odbioru końcowego:

- a) na tramwaj - 36 miesięcy,
- b) na elementy konstrukcyjne wagonów, w tym zabezpieczenie antykorozyjne - 60 miesięcy,
- c) na powłokę lakierniczą – 60 miesięcy,
- d) na dostarczony pakiet naprawczy – 36 miesięcy.

18.2. Na potrzeby spełnienia warunków gwarancji Wykonawca zorganizuje obsługę serwisową własnym staraniem i kosztem.

19. Dokumentacja techniczna wagonów.

19.1. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w liczbie 5 szt. dokumentację techniczną o zawartości umożliwiającej prawidłową obsługę tramwaju, jego konserwację, przeglądy, remonty i napraw oraz oprogramowanie i opis zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych ze wskazaniem zastosowanych patentów wraz z protokołami komunikacyjnymi umożliwiającymi

nawiązanie współpracy z innymi systemami informatycznymi poprzez połączenie z wykorzystaniem typowych łącz z zewnętrznych.

Dokumentacja techniczno-ruchowa powinna być opracowana w dwóch ujęciach:

- na potrzeby Służby Ruchu w zakresie prowadzenia tramwaju i obsługi systemów pokładowych,
- na potrzeby Służb Technicznych w zakresie obsług, przeglądów, napraw i gospodarki remontowej.

19.2. Przekazana dokumentacja powinna zawierać:

- instrukcję obsługi tramwaju wraz z opisem sterowania systemami pokładowymi,
- instrukcja holowania i zjazdów awaryjnych;
- opis budowy, działania zespołów i układów tramwaju,
- opis zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych ze wskazaniem zastosowanych patentów,
- schematy obwodów elektrycznych wraz z oznaczeniami wiązek przewodów i tablic łączących,
- opis diagnostyki i sposobu postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- instrukcje posługiwania się programami systemów pokładowych wagonu,
- instrukcje sposobu konserwacji, przeglądów remontów i napraw tramwaju, jego poszczególnych podzespołów wraz z podaniem właściwych metod wykonania czynności oraz informacjami dotyczącymi sposobów podnoszenia i rozczłonowania wagonu w warunkach zajezdniowych,
- dokumentację warsztatową niezbędną do wykonania napraw powypadkowych wagonów i remontów, która przedstawia technologię i zakres czynności naprawczych oraz wymiary charakterystyczne (kontrolne) do sprawdzenia poprawności geometrii pudła i wózków,
- wykaz materiałów eksploatacyjnych z podaniem nazwy, wymagań i informacji o możliwości stosowania zamienników i wskazaniem podmiotów, u których Zamawiający może samodzielnie je nabywać,
- katalog części zamiennych wraz z podaniem informacji o producentach podzespołów i części i wskazaniem podmiotów, u których Zamawiający może samodzielnie je nabywać,
- instrukcję sposobu podnoszenia wagonu i jego sprowadzenia do zajezdni w przypadku wystąpienia wykolejenia i awarii układu jezdni na trasie,
- książkę wagonu tramwajowego w której opracowana zawartość umożliwi paszportyzację zdarzeń technicznych i ruchowych tramwaju na potrzeby udokumentowania należytej eksploatacji i obsługi szczególnie w okresie gwarancji.

19.3. Całość dokumentacji musi być również dostarczona w formie elektronicznej w pliku pdf. Programy i dokumentacje powinny być dostępne przy dostawie pierwszego wagonu i gotowe do użycia na sprzęcie otrzymanym od Wykonawcy. Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia dołączy upoważnienia i licencje do bezpłatnego, bezterminowego korzystania /eksploracji/ przez Zamawiającego z przekazanych programów, wzorów użytkowych patentów i innych wartości niematerialnych i prawnych.

20. Usługi związane z dostarczeniem wagonów tramwajowych

- 20.1. Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania pracowników Zamawiającego do uruchomienia dostarczonych wagonów tramwajowych i ich bieżącej eksploatacji.
- 20.2. Wykonanie usługi nastąpi według ustalonego z Zamawiającym harmonogramu. Instruktażowi poddanych zostanie min. 30 motorniczych i instruktorów nauki jazdy oraz po 20 pracowników zaplecza technicznego dla każdego z zakresów: wkolejania tramwaju, obsługi technicznej pojazdu i jego poszczególnych podzespołów. Zamawiający ustali wymiar przeprowadzenia instruktażu z podziałem pracowników na grupy zawodowe, przy czym dla pracowników zaplecza technicznego instruktaż musi być zapewniony już na etapie produkcji przed uruchomieniem wagonu. Rozpoczęcie instruktażu dla pozostałych grup zawodowych w siedzibie Zamawiającego powinno nastąpić nie później niż 5 dni od daty dostawy pierwszego wagonu (podpisania protokołu końcowego). Przeprowadzenie instruktażu powinno być potwierdzone protokołem podpisanym przez Zamawiającego. Materiały instruktażowe dostarczone przez Wykonawcę i sam instruktaż odbędzie się w języku polskim. Wszystkie szkolenia odbędą się na wyłączny koszt Wykonawcy. W uzasadnionym przypadku zorganizowania ich poza siedzibą Zamawiającego, Zamawiający pokryje koszt dojazdu, zakwaterowania i wyżywienia swoich pracowników.

21. Pakiet naprawczy.

Wraz z dostawą 1-szego wagonu Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia pakietu naprawczego. Jego zawartość określona zgodnie z konstrukcją tramwaju przez Wykonawcę powinna uwzględniać co najmniej następujące elementy w ilości ujętej w poniższej tabeli:

Lp.	Asortyment	Ilość w pakiecie
1	Szyby kabiny motorniczego łącznie z szybą czołową i uszczelkami	2 szt. z każdego rodzaju
2	Szyby części pasażerskiej łącznie z uszczelkami	2 szt. z każdego rodzaju
3	Elementy zderzaka i urządzeń pochłaniających energię przy kolizjach	4 kpl.
4	Lamp czołowych, tylnych i bocznych łącznie z odbłaskami	4 szt. z każdego rodzaju
5	Elementy tramwaju uszkodzane przy zderzeniu czołowym, które obejmują: osłony sprzęgu, poszycie czołowe poniżej linii okien	4 kpl.
6	Elementy poszyc bocznych poniżej dolnej linii okien w tym: osłony odchylane, osłony wózków wraz z mocowaniami i urządzeniami do odchylania	4 kpl.
7	Komplet skrzydeł drzwi	1 kpl. z każdego rodzaju

Lp.	Asortyment	Ilość w pakiecie
8	Sprzęg kompletny	2 szt.
9	Kompletne wiązki przewodów połączeń międzyczłonowych	2 kpl.
10	Ślizgi odbieraka prądu	10 kpl.
11	Czujniki odpowiedzialne za sterowanie napędem tramwaju	1 kpl

Specyfikacja cenowa pakietu naprawczego zostanie przekazana Zamawiającemu wraz z dostawą pakietu

22. Transport wagonów.

Wykonawca zorganizuje transport i dostarczy wagony do dwóch wskazanych przez Zamawiającego Rejonów według określonego harmonogramu ustalonego z Zamawiającym. Wszystkie koszty i ryzyko związane z transportem i uruchomieniem tramwaju ponosi Wykonawca.

Załączniki:

- Rys. 1. Zwymiarowane promienie łuków
- Rys. 2. Podstawowe parametry tokarki podtorowej
- Rys. 3 Wykres udźwigu i zasięgu żurawia DS.0125K
- Załącznik nr 1. Zaktualizowany wyciąg z umowy dotyczący urządzeń mobilnych ŚKUP w pojazdach