



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - SPECYFIKACJA TECHNICZNA TRAMWAJU

Spis treści

1. WYMAGANIA OGÓLNE	2
1.1. Informacje ogólne	2
1.2. Warunki eksploatacyjne.....	4
1.2.1. Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj.....	4
1.2.2. Charakterystyka torowiska.....	5
1.2.3. Parametry sieci trakcyjnej	8
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRAMWAJU	8
2.1. Wymagania ogólne:.....	8
2.2. Wymagania szczegółowe.....	10
2.2.1. Stanowisko prowadzącego – motorniczego	11
2.2.2. Przedział pasażerski	14
2.2.3. Drzwi wagonu	19
2.2.4. Układ napędowy	20
2.2.5. Układ hamulcowy	21
2.2.6. Układ jezdny	22
2.2.7. Odbierak prądu.....	23
2.2.8. Sprzęg.....	23
2.2.9. Sterowanie zwrotnic.....	23
2.2.10. Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu.....	24
2.2.11. Konstrukcja mechaniczna	24
2.2.12. Układ elektryczny	25
2.2.13. System diagnostyki	27
2.2.14. Elektroniczny rejestrator zdarzeń.....	28
2.2.15. Urządzenia elektroniki pokładowej i monitoring.....	29
2.2.16. Dostęp do wagonu i jego urządzeń	39
2.2.17. Urządzenie do piaskowania	39
2.2.18. Parkowanie wagonu	40
2.2.19. Obsługi techniczne	41
2.2.20. Niezawodność	41
2.2.21. Dokumentacja techniczna	42
2.2.22. Szkolenia personelu	45
3. INFORMACJE DODATKOWE	46
3.1. Lista wyposażenia i narzędzi specjalistycznych wymaganych przy dostawie.....	47
3.1.1. Specjalistyczne wyposażenie obsługowe.....	47
3.1.2. Pakiet eksploatacyjno-naprawczy	48
4. UZGODNIENIA WYKONAWCY Z ZAMAWIAJĄCYM	50
5. SERWISOWANIE TRAMWAJÓW W OKRESIE GWARANCYJNYM	51
6. DZIAŁANIA INFORMACYJNO-PROMOCYJNE.....	52



1. WYMAGANIA OGÓLNE

Znaczenia tożsame:

tramwaj – wagon tramwajowy – wagon – pojazd,

PGS – poziom główki szyny.

1.1. Informacje ogólne

Wagon musi spełniać wymagania określone właściwymi postanowieniami obowiązujących w Polsce aktów prawnych:

- 1) Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (tj.Dz. U. z 2024 r., poz. 1251).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 stycznia 2011 roku w sprawie zakresu, warunków, terminów i sposobu przeprowadzania badań technicznych tramwajów i trolejbusów oraz jednostek wykonujących te badania (tj.Dz. U. z 2024 r. poz. 1736).
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. z 2011r. Nr 65, poz. 344).
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023 r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz. U. z 2023 r., Poz. 2385).
- 5) W razie wejścia w życie nowych uregulowań prawnych przed dniem dostawy wagony muszą spełniać również wymagania określone w nowych w aktach prawnych, z zastrzeżeniem, że Strony, jeśli zmiany przepisów mają wpływ na zakres, warunki, terminy lub koszty realizacji Umowy, wprowadzą odpowiednie zmiany w oparciu o § 15 Załącznika nr 1 do SWZ.
- 6) Inne obowiązujące wymagania, zwanymi dalej „Przepisami” oraz Polskimi Normami:
 - a) PN-91/N-01352 Drgania. Metodyka pomiarów i rejestracji danych lub równoważna.
 - b) PN-K-92008:1998 Komunikacja miejska. Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych lub równoważna.
 - c) PN-92009 Komunikacja Miejska. Skrajnia budowli. Wymagania lub równoważna.
 - d) PN-K-92016 Tramwajowe zestawy kołowe, elastyczne. Obręcze obrobione. Wymagania badania lub równoważna.
- 7) W przypadkach nieuregulowanych powyższymi normami dopuszcza się, aby oferowany pojazd (i jego podzespoły) spełniał właściwe normy EN, ISO ,UIC lub równoważne.
- 8) W przypadku niespełnienia któregośkolwiek wymagania zawartego w wyżej wymienionych aktach prawnych, obowiązkiem Dostawcy jest uzyskanie zgody na odstępstwo w urzędzie Rzeczypospolitej Polskiej odpowiednim z punktu widzenia danego przepisu, w terminie przed przekazaniem pierwszego wagonu Zamawiającemu.

Uwaga:

Zamawiający w przypadku opisu przedmiotu zamówienia za pomocą norm, ocen technicznych, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych odniesienia dopuszcza rozwiązania równoważne opisywane przy uwzględnieniu zapisów jn.:

Gdziekolwiek w SWZ powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i urządzenia, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Homologacja

Wagony muszą posiadać homologację. Wykonawca przekaze Zamawiającemu uwierzytelnioną przez Wykonawcę kopię „Dokument informacyjny stosowany w procedurze krajowej homologacji typu tramwaju” sporządzony zgodnie z wymogami Załącznika nr 6 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023 r. w sprawie homologacji typu tramwaju i trolejbusów.

Ogólne wymagania konstrukcyjne

- 1) Tramwaj musi być wagonem nowym, niskopodłogowym, trójczłonowym, dwukierunkowym, opartym na trzech wózkach, z całkowicie niską podłogą (w rozumieniu niniejszej specyfikacji), napędzanym silnikami prądu przemiennego ze sterowaniem elektronicznym, z kabiną prowadzącego w obu kierunkach jazdy.
- 2) Tramwaj musi mieć jednakowa funkcjonalność dla obu kierunków jazdy. Obie połowy przekroju tramwaju (obrazujące wyposażenia tramwaju z siedzeniami i wejściami) powstałe na skutek przecięcia go po osi poprzecznej prostopadłej do osi podłużnej muszą być jednakowe, tzn. jedna połowa po obróceniu jej o kąt 180° wokół punktu stanowiącego przecięcie tych osi musi pokryć się z drugą połową tramwaju. Powyższy wymóg dotyczy wyposażenia kabin motorniczego, drzwi, tablic systemu informacji liniowej, monitorów systemu emisji reklam, stanowisk dla wózków inwalidzkich i dziecięcych oraz siedzeń.
- 3) Konstrukcja tramwaju powinna uwzględniać najnowsze rozwiązania stosowane w dziedzinie technologii i projektowania gwarantujące wysoką jakość wykonania, niezawodność w okresie eksploatacji, rozwiązania techniczne zapewniające bezpieczeństwo pasażerów, motorniczego oraz innych użytkowników drogi, estetykę zewnętrzną i wewnętrzną, komfort podróżowania, dostosowanie do obsługi technicznej przez użytkownika (diagnostyka, oprogramowanie, instrukcje, dokumentacja techniczna, szkolenia) oraz łatwość utrzymania i niskie koszty eksploatacji i wysoką trwałość.
- 4) Zamawiający wymaga zastosowania najlepszych dostępnych rozwiązań. Wykonawca odpowiada za poprawność działania zespołów i układów - wskazane jest zastosowanie zespołów i układów sprawdzonych w eksploatacji.
- 5) Konstrukcja i technologia budowy wagonów musi być opracowana, obliczona i zrealizowana w oparciu o założenie 30 - letniego okresu eksploatacji trwałości struktury nośnej wagonu, przy średnim rocznym przebiegu 70 000 km.

- 6) Zamawiający wymaga, aby konstrukcja nośna wagonu była spawana oraz wykonana ze stali o podwyższonej wytrzymałości. W przypadku wykonania konstrukcji nośnej wagonu ze stali innej niż stal odporna na korozję zgodnie z normą PN-EN 10088 lub równoważną, Zamawiający wymaga zabezpieczenia konstrukcji bądź jej elementów przeciw korozji w procesie kataforezy. Tworzywa sztuczne mogą być zastosowane do wykonania elementów nie spełniających funkcji nośnych pudła wagonu. Dopuszcza się klejenie elementów poszycia do szkieletu oraz wykonanie poszycia dachu z innego materiału niż stal.
- 7) Materiały zastosowane do wyposażenia wnętrza wagonu muszą być niepalne (lub trudnopalne), co najmniej w zakresie opisanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2011 r. Nr 65, poz. 344).
- 8) Elementy i materiały użyte do wyposażenia wnętrza wagonu, w przypadku pęknięcia lub złamania nie mogą pozostawiać ostrych krawędzi.
- 9) Wszystkie elementy i materiały użyte do budowy tramwaju muszą być fabrycznie nowe i posiadać stosowne atesty i certyfikaty. Nie dopuszcza się stosowania elementów używanych lub regenerowanych.
- 10) Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie tramwaju muszą spełniać swoje funkcje, bez wzajemnych kolizji.
- 11) Wszystkie oznaczenia i napisy w tramwaju, poza tabliczkami znamionowymi, muszą być w języku polskim.
- 12) W konstrukcji tramwaju dopuszcza się rozwiązania oparte o nie więcej niż trzy rodzaje układów: elektryczne, mechaniczne i hydrauliczne. Układy pneumatyczne dopuszcza się wyłącznie do funkcji wewnętrznej piasecznicy oraz układu smarowania obrzeży kół, a także funkcji fotela motorniczego. Sprężarki układu pneumatycznego piasecznicy muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników zewnętrznych.
- 13) W przypadku zastosowania urządzeń hydraulicznych oraz pneumatycznych (piasecznice, system smarowania obrzeży), należy tak dobrać te urządzenia aby nie wymagały wykonywania dopuszczających/okresowych badań urzędów dozoru technicznego, tj. Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) lub Transportowego Dozoru Technicznego (TDT). W szczególności dotyczy to hydroakumlatorów.

1.2. Warunki eksploatacyjne

1.2.1. Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj

Tramwaj musi być przystosowany do warunków środowiska, w jakim będzie eksploatowany w Gorzowie Wlkp. Musi wytrzymać oddziaływanie warunków klimatycznych, zanieczyszczeń powietrza i zapylenia, zwłaszcza w odniesieniu do aparatury elektrycznej i podzespołów z nią współpracujących:

- 1) temperatura maksymalna w cieniu – + 40° C;
- 2) temperatura minimalna – -20° C z incydentalnymi spadkami do -25° C;
- 3) wilgotność maksymalna – 98 %;
- 4) prędkość wiatru w podmuchach w czasie burzy maks. 40 m/s;
- 5) występują: ulewne deszcze, duże opady śniegu, zawieje i zamiecie śnieżne;
- 6) przystosowanie tramwaju do warunków środowiska musi również uwzględniać:
 - a) całoroczną eksploatację tramwaju w różnych warunkach atmosferycznych (deszcz, śnieg, grad, mróz, wysokie temperatury powietrza, mgły, silny wiatr, burze),
 - b) zbieranie się wody na torowisku w wyniku opadów deszczu i topnienia śniegu.

- 7) wagon musi być odporny na działanie środków używanych do zimowego utrzymania dróg (roztwory soli, itp.), a także na działanie środków czyszczących.
- 8) zewnętrzna budowa tramwaju oraz zastosowane powłoki malarskie muszą umożliwić przeprowadzanie codziennego mechanicznego mycia wagonu.
- 9) konstrukcja wagonu musi umożliwiać jego przejazd po torowisku zalanym wodą do wysokości 25 mm nad główką szyny na odcinku 100 m z prędkością 40 km/h, a do wysokości 85 mm z prędkością 5 km/h.
- 10) tramwaj musi dać się uruchomić przy temperaturze -25°C po 48 godzinach postoju na przestrzeni otwartej.
- 11) należy uwzględnić, że postój tramwaju odbywać się będzie na otwartej przestrzeni.

1.2.2. Charakterystyka torowiska

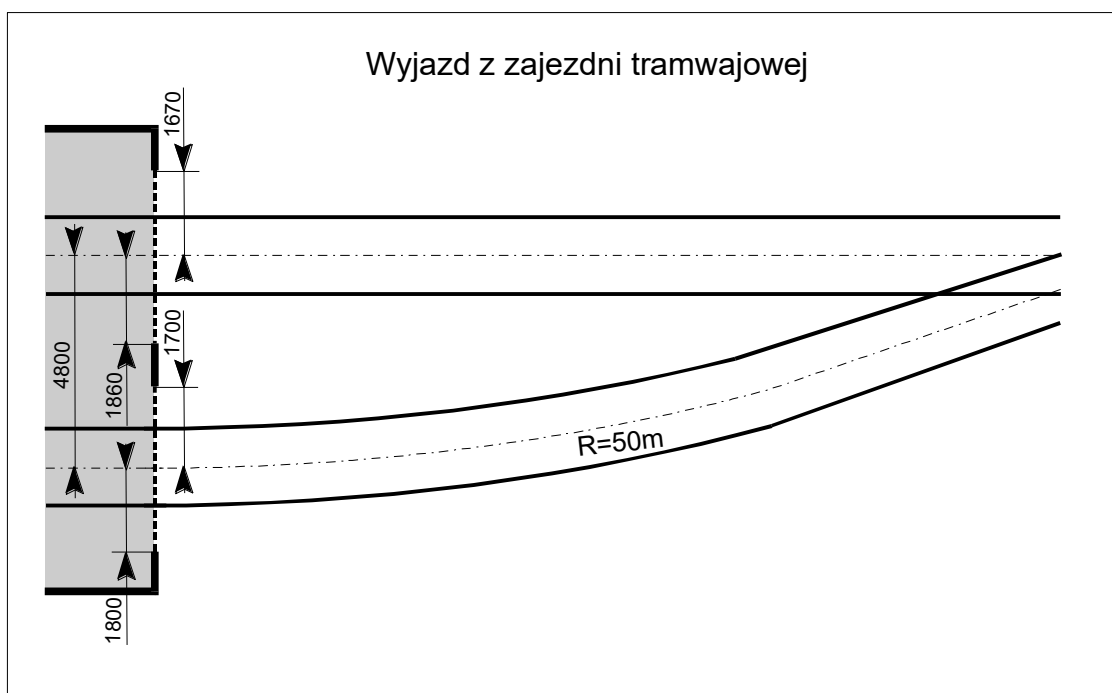
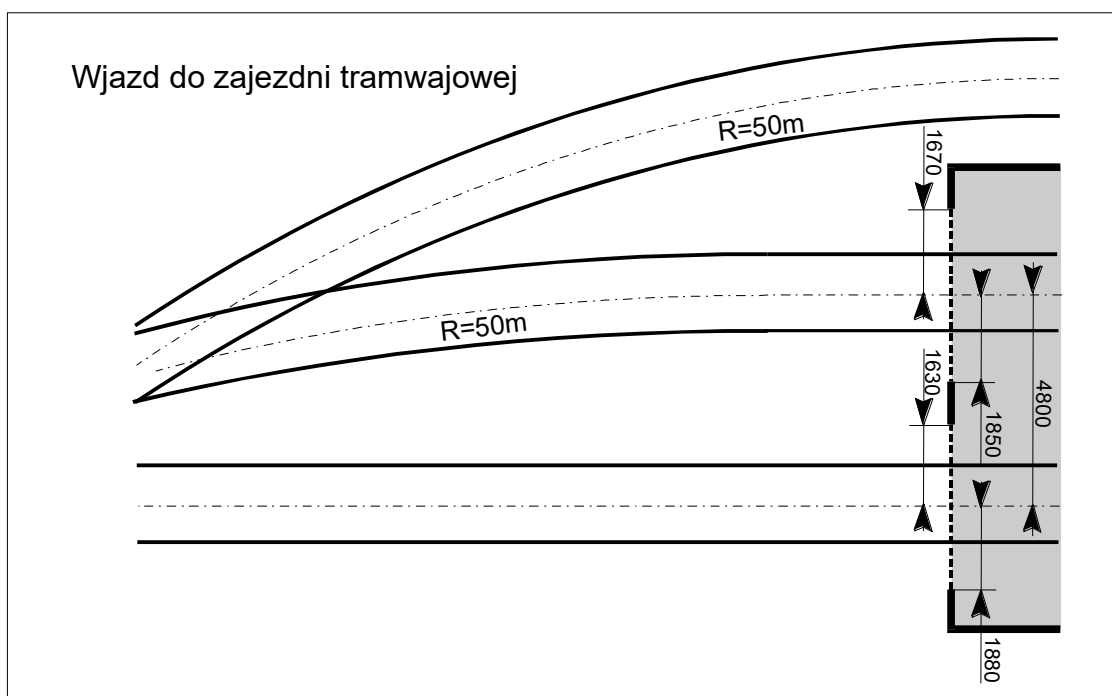
Wagon musi być przystosowany do warunków torowych – sieciowych, w jakich będzie eksploatowany w Gorzowie Wlkp.

Układ torowy

- 1) prześwit toru (nominalna) – 1 435 mm;
- 2) rodzaj stosowanych szyn:
 - a) kolejowa S49, 49E1,
 - b) tramwajowa rowkowa S-180, Ri60N, 60R2;
- 3) rodzaj torowiska:
 - a) w jezdni i na przejazdach: prefabrykowane płyty betonowe - stanowiące jednocześnie nawierzchnię torową i jezdniową;
 - b) tor na podsypce tłuczniowej z podkładami betonowymi,
 - c) torowisko bezpodsypkowe (tor pływający)
- 4) maksymalne pochylenie podłużne – 6%;
- 5) głębokość rowka krzyżownic – min. 10 mm;
- 6) minimalne promienie łuków poziomych:
 - a) na torach szlakowych R min. – 25 m;
 - b) w węzłach rozjazdowych, pętlach i w zajezdni R min. – 18 m;
 - c) w zwrotnicy – 50,0 m;
- 7) najmniejszy promień łuku pionowego RV dla załomów wklęsłych i wypukłych – 1 000 m ;
- 8) dopuszczalne odchyłki szerokości toru na prostej i łukach o promieniu $R \geq 50m$ – -2; +15 mm;
- 9) rozjazdy tramwajowe:
 - a) minimalny promień za zwrotnicą – 20 m;
 - b) napędy zwrotnic:
 - elektromagnetyczne, sterowane (na podczerwień) za pomocą pilota,
 - elektrohydrauliczne, sterowane (na podczerwień) za pomocą pilota.
- 10) przechył toru na łukach:
 - a) minimalny – 10 mm,
 - b) maksymalny – 60 mm;
- 11) minimalna prosta przejściowa na łukach – 12 m;
- 12) średnia odległość między przystankami – 450 m;
- 13) skrajnia budowli PN - 98/K – 92009
- 14) wymiary wysepek przystankowej naruszającej normę na skrajnię budowli:
 - a) wysokość platformy przystankowej mierzona od PGS na torze prostym $R \geq 150 m$ – 220 mm,
 - b) odległość krawędzi platformy przystankowej od osi toru prostego – $\geq 1250 mm$
- 15) Minimalny rozstaw torów uwzględniany w analizach możliwości bezkolizyjnego wymijania lub omijania wagonów z uwzględnieniem poszerzeń wg normy PN – K – 92009
 - a) bez konstrukcji wsporczych w międzytorzu – 2 900 mm
 - b) z konstrukcją wsporczą w międzytorzu – 3 900 mm

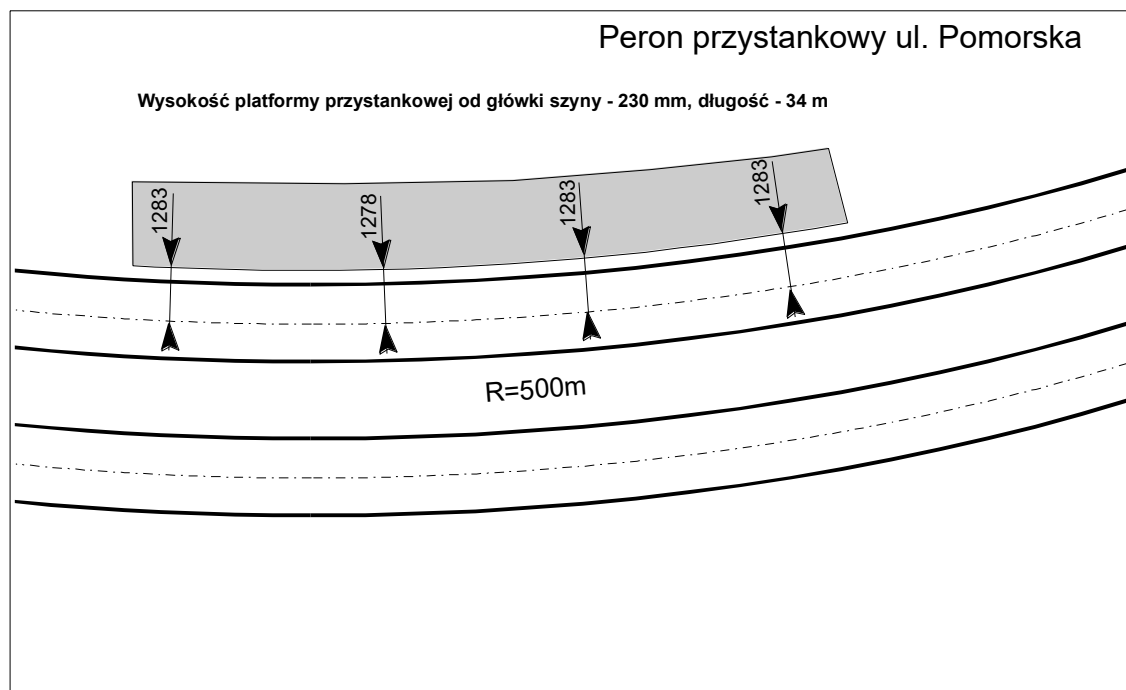
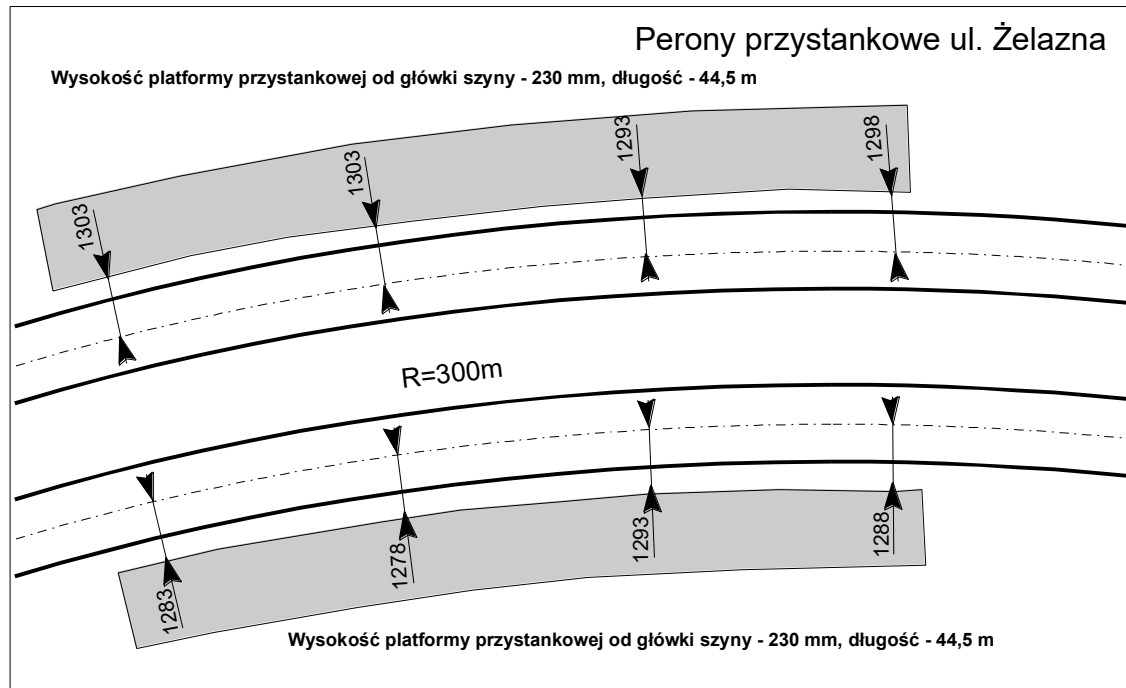
- c) przechyłka maksymalna – 150 mm
- 16) Prześwit tramwaju – minimalna odległość najniższych położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy max. obciążeniu oraz max. zużyciu kół – ≥ 60 mm z preferowanym prześwitem możliwie największym (elementy hamulca szynowego nie są brane pod uwagę).

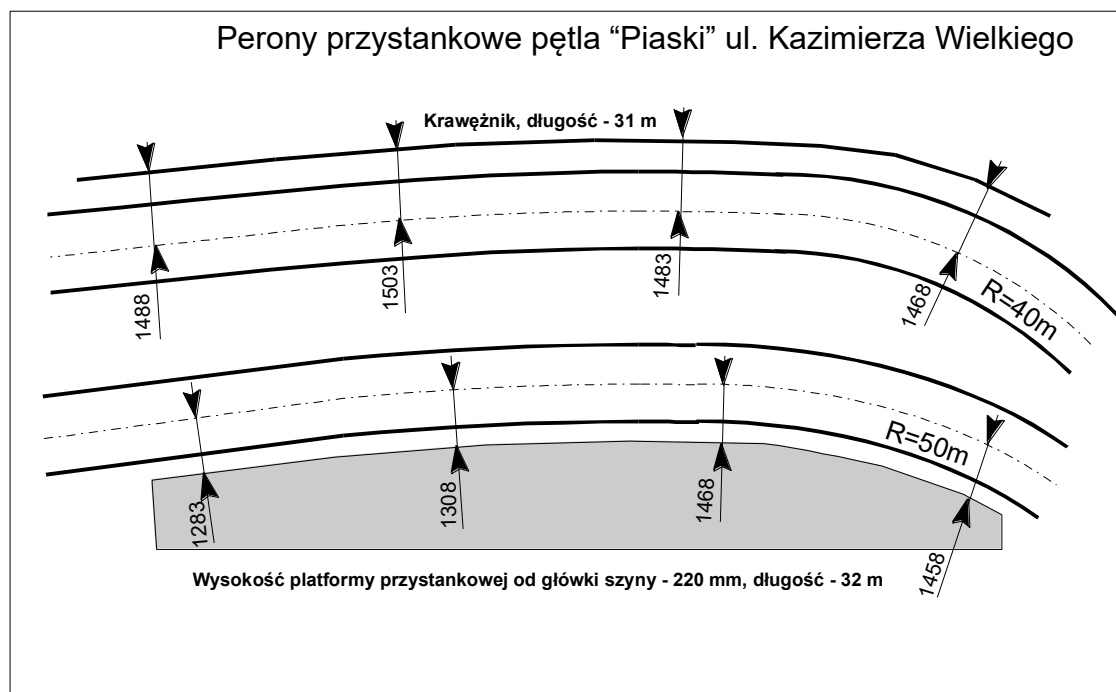
Charakterystyka najbardziej niekorzystnych wjazdów do bram występujących w zajezdniach Zamawiającego, przedstawiona celem określenia przez Wykonawcę możliwości przejazdu oferowanym tramwajem. W przypadku występowania ograniczeń możliwości przejazdu przez bramę należy podać w charakterystyce technicznej oferowanego tramwaju, jakiego układu łuków dotyczy to ograniczenie i określić minimalną wymaganą długość prostej przed wjazdem.



- 17) Minimalna szerokość bramy wjazdowej do hali zajezdni – 3,4 m

- 18) Parametry najbardziej niekorzystnego układu geometrycznego toru przed wjazdem do bramy zajezdni:
- a) Długość odcinka prostego pomiędzy końcem łuku a ścianą zajezdni – 7,5 m
 - b) Promień łuku R_t – 50,0 m
 - c) Odległości osi toru do zewnętrznej krawędzi bramy – 1,63 m
- 19) Parametry najbardziej niekorzystnego układu geometrycznego toru na peronach przystankowych.





1.2.3. Parametry sieci trakcyjnej

1) Warunki techniczne wynikające z systemu zasilania.

Napięcie sieci jezdnej - napięcie znamionowe:

- a) urządzeń stacyjnych – 660 V,
- b) sieci trakcyjnej – 660 V(+250 V -200 V).

Chwilowa wielkość napięcia – przepięcie powstające podczas czynności łączeniowych oraz powodowane przez przekształtniki tramwajowe 1200 V.

2) Biegunowość zasilania:

- a) sieć jezdna „-” (minus) – biegun ujemny,
- b) szyny „+” (plus) – biegun dodatni.

3) Sieć jezdna:

- a) wysokość maksymalna przewodu jezdnego nad główką szyny – 5,5 m (+10 cm/-25 cm)
- b) wysokość minimalna przewodu jezdnego nad główką szyny – 4,2 m;
- c) odsunięcie przewodu jezdnego od osi toru:
 - na odcinkach prostych – +/- 0,3 m;
 - zmienna wysokość przewodu jezdnego – pochylenie (%) – 1,5 %;
 - na łukach – +/- 0,4 m;
- d) maksymalne nastawy wyłączników zasilaczy trakcyjnych – 2600 A;
- e) docisk do przewodu jezdnego eksploatowanych odbieraków prądu – 70N+/- 7N;
- f) wielkość przerwy na izolatorze sekcyjnym (szerokość ślizgacza odbieraka nie może boczniować tej przerwy) – 0,5 m;
- g) max. prąd rozruchu tramwaju nie więcej niż – 1200 A

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRAMWAJU

2.1. Wymagania ogólne:

- 1) Niezwłocznie po podpisaniu umowy, przed przystąpieniem do produkcji pierwszego

wagonu, Wykonawca w ramach ceny kontraktowej zapozna się z istniejącą w Gorzowie Wlkp. infrastrukturą tramwajową. Obowiązek przystosowania dostarczonego taboru tramwajowego dotyczy wyłącznie infrastruktury faktycznie wybudowanej i oddanej do użytkowania do dnia upływu terminu składania ofert. W szczególności obowiązek ten nie obejmuje tras będących w budowie, modernizacji lub planowaniu, ani takich, których zakres geometryczny, eksploatacyjny lub techniczny nie był znany Wykonawcy w momencie przygotowywania oferty. Tabor musi być przystosowany do przejazdu po wszystkich funkcjonujących w dniu składania oferty trasach tramwajowych Miasta Gorzowa Wlkp., w tym do przejazdu przez infrastrukturę zajezdni tramwajowej, z uwzględnieniem najmniej korzystnych układów istniejących w tym czasie elementów infrastruktury dzierżawionych przez Zamawiającego od Miasta Gorzowa Wlkp.

- 2) Tramwaj musi być wagonem nowym, niskopodłogowym trójczłonowym, dwukierunkowym, opartym na trzech wózkach, z całkowicie niską podłogą (w rozumieniu niniejszej specyfikacji), napędzanym silnikami prądu przemiennego ze sterowaniem elektronicznym, z kabiną prowadzącego w obu kierunkach jazdy.
- 3) Pierwsze dwa dostarczone tramwaje muszą być dostosowane do nauki jazdy z demontowanymi fotelami dla instruktora (w obu kabinach), demontowanymi urządzeniami do hamowania roboczego i awaryjnego oraz dodatkowymi lustrami bocznymi. Przez dostosowanie tramwajów do potrzeb nauki jazdy rozumie się:
 - a) objęcie przystosowaniem obu kabin motorniczego,
 - b) wykonanie w obu kabinach motorniczego dodatkowego elementu sterującego umożliwiającego zatrzymanie tramwaju w razie potrzeby. Funkcja tego elementu sterującego musi być nadrzędna w stosunku do innych urządzeń sterujących.
 - c) wykonanie w obu kabinach motorniczego dodatkowego fotela przeznaczonego dla instruktora jazdy z możliwością łatwego demontażu.,
 - d) zapewnienie możliwości obserwacji przestrzeni przyległej do prawego boku tramwaju przez instruktora nauki jazdy,
 - e) wprowadzenie do rejestratora zdarzeń sygnałów z elementu opisanego w pkt. b).
- 4) Tramwaj musi tak być zbudowany, aby jego maksymalne niezbędne zapotrzebowanie na przestrzeń niezabudowaną nie przekraczało obszaru wynikającego ze skrajni budowli (PN-K-92009 lub równoważna) oraz zapewniało we wszystkich przypadkach bezpieczne wymijanie innych tramwajów będących w ruchu i stojących, wykonanych zgodnie z PN-K 92008 lub równoważną jak również zapewniało bezpieczny przejazd i otwieranie drzwi przy budowlach. Wymaga się również możliwości przejazdu przy peronach przystankowych położonych na torze prostym o wysokości krawędzi do 220 mm, licząc prostopadłe do PGS i w odległości od osi toru wynoszącej 1250 mm.
- 5) Długość wagonu powinna mieścić się w zakresie od 24 do 26 m.
- 6) Szerokość tramwaju mierzona na wysokości obniżonej podłogi musi wynosić maksymalnie 2,4 m. Szerokość 2,4 m jest wymagana również na dolnych krawędziach ścian bocznych. Dolna krawędź płata drzwi w stanie otwartym nie może być niżej niż 255 mm nad PGS w najbardziej niekorzystnych warunkach obciążenia i zużycia elementów wagonu.
- 7) **Dopuszczalna maksymalna wysokość tramwaju, ze złożonym odbierakiem prądu nie może przekraczać 3,90 m.**
- 8) Rozstaw kół tramwaju musi być dostosowany do toru o szerokości 1 435 mm.
- 9) **Koła jezdne muszą być odsprężynowane. Wymiana obręczy musi być możliwa do wykonania bez konieczności demontażu kół z wózka. Dopuszcza się demontaż kół z wózka, o ile czynność ta nie jest nadmiernie pracochłonna, nie wymaga demontażu innych kluczowych zespołów pojazdu (np. zespołu napędowego), a sam demontaż może być wykonany przy użyciu standardowego wyposażenia warsztatowego dostępnego w zapleczu technicznym Zamawiającego.**
- 10) Poziom hałasu zewnętrznego musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach.
- 11) Tramwaj musi mieć zabezpieczenia uniemożliwiające uruchomienie go przez osoby niepowołane.
- 12) Tramwaj musi być wyposażony w urządzenia klimatyzacyjne z osobnym układem sterowania dla części pasażerskiej i kabin motorniczego.

- 13) Funkcjonowanie układu schładzania powietrza dla kabiny prowadzącego i przedziału pasażerskiego nie może być przerywane w razie krótkotrwałego (tj. przejazd wybiegiem lub podczas hamowania przez izolator sekcyjny z prędkością większą od 7 km/h, chwilowy brak styku odbieraka z siecią trakcyjną) przerywania zasilania z sieci trakcyjnej. Włączenie i doprowadzenie układu klimatyzacji do pełnej sprawności po wyłączeniu napięcia trakcyjnego z przyczyn innych nie powinno trwać dłużej niż 5 minut.
- 14) Tramwaj musi być przystosowany do pokonywania wzniesień (wjazd i zjazd) wynoszących 6%, z możliwością zatrzymania. Wartości możliwych przyśpieszeń rozruchu, opóźnień hamowania i prędkości jazdy muszą być dostosowane do tych warunków.
- 15) Tramwaj musi być przystosowany do bezpiecznej i oszczędnej eksploatacji na torowiskach Zamawiającego, przez co rozumie się:
 - a) bezpieczeństwo przed wykołaceniem,
 - b) współpracę tramwaj-tor przy zoptymalizowanym zużyciu kół i szyn, czego wynikiem musi być żywotność obręczy kół nie mniejsza niż 200 tys. km,
 - c) zminimalizowana pracochłonność planowo-zapobiegawczych usług technicznych,
 - d) ograniczenie prądu pobieranego z sieci trakcyjnej, tak aby nie przekraczał 1200 A,
 - e) zminimalizowane zużycie energii elektrycznej przez napęd oraz układy pomocnicze i wyposażenia poprzez zastosowanie urządzeń charakteryzujących się wysoką sprawnością energetyczną a także zastosowanie układu napędowego posiadającego funkcję rekuperacji energii hamowania do sieci trakcyjnej.
- 16) Siedzenia w tramwaju powinny być ustawione przodem lub tyłem do kierunku jazdy wzdłuż obu ścian wagonu. Dopuszcza się ustawienie bokiem do kierunku jazdy wyłącznie siedzeń składanych. Wymaga się małej ingerencji obudów wózków w przestrzeń pasażerską w celu maksymalnego udostępnienia powierzchni wagonu pasażerom, w związku z czym w przestrzeni pasażerskiej nie mogą znajdować więcej niż 3 przestrzenie nadwózkowe z obudowami wózków.
- 17) Tramwaj musi być zbudowany tak, aby charakteryzował się:
 - a) rozwiązaniami technicznymi gwarantującymi bezpieczeństwo pasażerów, motorniczego i użytkowników drogi,
 - b) dużą niezawodnością eksploatacyjną, tj. niskim wskaźnikiem awaryjności oraz łatwością przełączeń, pozwalającą na sprawne działanie w sytuacjach awaryjnych w celu niedopuszczenia do blokowania trasy.
- 18) Wykonawca jest zobowiązany do zachowania obecnie używanej przez Zamawiającego kolorystyki tramwajów (czarny przód i tył pojazdu oraz pas na wysokości okien bocznych oraz drzwi RAL 9005 lub równoważny, limonka – pas poniżej okien bocznych RAL design 110 80 70 lub równoważny oraz srebrny pas powyżej okien bocznych RAL 9006 lub równoważny).
- 19) Zewnętrzna powłoka lakiernicza musi mieć zapewnioną trwałość minimum przez 6 lat;
- 20) Elementy oświetlenia i wyposażenia zewnętrznego (np. lusterka zewnętrzne) powinny harmonizować z wyglądem wagonu.
- 21) Rozmieszczenie poręczy i uchwytów w tramwaju musi umożliwiać swobodny pochwyt zarówno dla osób o niskim jak i o wysokim wzroście. Wykonawca przed produkcją pierwszego tramwaju uzgodni z Zamawiającym rozlokowanie poręczy, uchwytów oraz przycisków dla osób z niepełnosprawnościami (przyciski na drzwiach muszą być w takich samych odległościach od środka drzwi zarówno na szerokość i wysokość jak w aktualnie posiadanym przez Zamawiającego taborze niskopodłogowym) oraz przycisków bezpieczeństwa w tramwaju. Muszą być przy tym spełnione wymagania określone w przepisach państwowych.
- 22) Wszystkie części muszą być wykonane z materiałów podatnych do utylizacji lub recyklingu. Wymagane jest podanie rodzajów materiałów użytych do budowy tramwaju: konstrukcji pudła, poszycia i ram wózków.
- 23) Zarówno oświetlenie wewnętrzne tramwaju jak i zewnętrzne powinno być wykonane wyłącznie w technologii LED.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stanowisko prowadzącego – motorniczego

- 1) Tramwaj należy wykonać jako dwukierunkowy, z kabinami motorniczego umieszczonymi na obu końcach tramwaju. Kabiny muszą być całkowicie wydzielone. Zamknięcia drzwi kabin powinny być tak skonstruowane, aby eliminowały możliwość dostania się do kabiny osób nieupoważnionych. Kabiny należy oznakować literami: A i B.
- 2) Model drzwi prowadzących z każdej kabiny motorniczego do części pasażerskiej, który zostanie zastosowany w dostarczonym taborze tramwajowym musi być uzgodniony z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 3) W przypadku, gdy drzwi prowadzące z kabin motorniczego do części pasażerskiej są jedynymi drzwiami kabin, tzn. służą również wychodzeniu motorniczego na zewnątrz tramwaju, muszą one stanowić w pozycji otwartej skuteczną przegrodę, uniemożliwiającą przejście pasażerów do drzwi prowadzących na zewnątrz tramwaju i muszą być oznakowane piktogramem „przejście zabronione”.
- 4) Okna kabin czołowe i boczne muszą być wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
- 5) Do obserwacji przestrzeni przyległej do boków tramwaju należy zastosować kamery zewnętrzne. Kamery zewnętrzne muszą umożliwiać dobrą obserwację otoczenia pojazdu. Należy zastosować 4 kamery, 2 do obserwacji przestrzeni przyległej do lewego boku tramwaju i 2 do obserwacji przestrzeni przyległej do prawego boku tramwaju, z uwzględnieniem wsiadania i wysiadania pasażerów. Wymaga się obserwacji strefy przyległej do przodu tramwaju w obszarze od 0 do 1,5 m. Ponadto wymaga się zastosowanie kamery obserwującej tor jazdy na odległość co najmniej 50m z kątem widzenia w zakresie min. 100°, max 150°. Z uwagi na konstrukcję pojazdu (dwukierunkowy) kamera ta pełni funkcję kamery cofania. Dla kamery lewej i prawej przedniej oraz prawej tylnej traktowanej analogicznie jakby była przednią, pole obserwacji nie może być gorsze od określonego w dyrektywie 2003/97/WE Parlamentu Europejskiego dla kategorii pojazdu M3 wyposażonego w urządzenia typu kamera - monitor odpowiadające lusterkom klasy II.
Powyższe wymagania muszą być spełnione dla każdej kabiny motorniczego.
- 6) Niezależnie od kamer do obserwacji przestrzeni przyległej do prawego boku tramwaju należy zastosować podgrzewane lustro zewnętrzne. Składanie wysięgnika lustra i regulacja lustra muszą być realizowane z wnętrza kabiny (wskazana jest możliwość składania ramion lusterek podczas jazdy wagonu). W stanie złożonym lustro muszą przylegać do skośnej części ścian bocznych przy stanowisku motorniczego lub do słupków przednich, albo zachodzić przed przednią ścianą wagonu. Musi istnieć możliwość awaryjnego złożenia lusterka w razie awarii napędu lub braku zasilania. Powyższe wymagania muszą być spełnione dla każdej kabiny motorniczego poprzez sterowane zdalnie z pulpitu motorniczego (bez konieczności wstawania). Ogrzewanie lustra musi załączać się na okres zapewniający odroszenie/odszronienie w każdych warunkach atmosferycznych w jakich będzie eksploatowany tramwaj. Załączenie ogrzewania musi być sygnalizowane ikoną na pulpicie.
- 7) Tramwaj musi być wyposażony w lustra zewnętrzne do obserwacji przestrzeni po stronie lewego i prawego boku tramwaju, lustra muszą posiadać manualną regulację wychylenia ramienia i regulację zwierciadła. Lustra muszą mieć możliwość regulacji ustawienia z wnętrza kabiny. Powyższe wymagania muszą być spełnione dla każdej kabiny motorniczego (bez konieczności wstawania). Ponadto każde z lusterek zewnętrznych musi być wyposażone w dodatkowe lustro szerokokątne, umieszczone pod głównym lustrem.
- 8) Stanowiska prowadzącego muszą być wyposażone w ergonomiczne fotele motorniczego, które muszą zapewniać wygodne prowadzenie tramwaju i umożliwiać dostosowanie do masy i wzrostu motorniczego. Mechanizmy regulacji położenia należy wyposażyć w napęd/siłowniki co najmniej do regulacji: wysokości, ciężaru prowadzącego, przesuwu przód-tył. Dopuszcza się beznapędową regulację pochylenia siedziska. Powinno się uwzględnić podparcie dla rąk. Z lewej strony fotela należy przewidzieć lokalizację zadajnika jazdy. Wszystkie elementy sygnalizacyjne i sterownicze muszą być rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii. Fotele muszą spełniać wymagania

dopuszczalnego poziomu oddziaływania drgań na organizm motorniczego, określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 05.08.2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. 2005 nr 157 poz.1318).

- 9) Dla ręki motorniczego, obsługującej zadajnik jazdy i hamowania, należy wykonać ergonomiczne podparcie, niezależnie od podłokietników fotela.
- 10) Niezależnie od regulacji fotela motorniczego musi istnieć możliwość dostosowania do wzrostu motorniczego wysokości pulpitu i podnóżka poprzez elektryczną regulację tych podzespołów.
- 11) Wyposażenie każdej z kabin:
 - a) miejsce do zawieszenia ubrania motorniczego,
 - b) miejsce na osobiste rzeczy motorniczego (teczka, torebka),
 - c) miejsce na umieszczenie rozkładu jazdy (podkładka do mocowania rozkładu jazdy formatu A4 wraz z lampką oświetlającą),
 - d) miejsce do wypełniania karty drogowej (mały blat, może być składany lub chowany),
 - e) apteczka,
 - f) defibrylator AED (tylko w jednej z kabin),
 - g) kamizelka odblaskowa
 - h) schowek schładzany na napoje oraz prowiant dla motorniczego, min. wymiary (szer./głębokość/wysokość): 300x200x150 mm,
 - i) gaśnica proszkowa 6 kg,
 - j) drążek do przestawiania zwrotnic w uchwycie magnetycznym,
 - k) korba ręcznego podnoszenia i opuszczania odbieraka prądu (jeżeli nie jest przewidziane dla niej inne miejsce, niedostępne dla pasażerów),
 - l) klucze/dźwignie specjalne, niezbędne do luzowania hamulców, demontażu zderzaka/osłon w celu rozłożenia sprzęgu, inne – jeżeli są stosowane.
- 12) Każdy dostarczony tramwaj musi być wyposażony w dwie gaśnice, dwa drążki do przestawiania zwrotnic, korbę ręcznego podnoszenia i opuszczania odbieraka prądu i inne elementy niezbędne do awaryjnego uruchamiania wagonu lub holowania.
- 13) Kabiny motorniczego należy wyposażać w urządzenia grzewcze i klimatyzacyjne. Należy zastosować dodatkowe niezależne ogrzewanie dla strefy nóg motorniczego.
- 14) W obu kabinach pulpity motorniczego muszą być tak skonstruowane, aby wszystkie zlokalizowane na nich urządzenia sygnalizacji i sterowania były rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii. Pulpit powinien mieć możliwość regulacji położenia w płaszczyźnie góra-dół. Funkcje mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo w ruchu drogowym, obsługę pasażerów oraz poprawność informacji muszą być na pulpitych motorniczego sterowane wyłącznie za pomocą przycisków posiadających wyczuwalną zmianę swojego stanu, tj. nie dopuszcza się stosowania w tym zakresie ekranów dotykowych itp. Pulpity nie mogą ograniczać widoczności, powinny charakteryzować się estetycznym wyglądem, a ich budowa musi uwzględniać:
 - a) wyświetlacz diagnostyki pokładowej,
 - b) osłonę przed padaniem promieni słonecznych na wskaźniki i regulację jasności wskaźników,
 - c) wyposażenie (dotyczy pulpitu czołowego) w poręcz przypulpitową pokrytą materiałem przyjaznym do trzymania ręki. z zabudowanymi przyciskami sterowania dzwonkiem, hamulcami szynowymi i piasecznicą, Zamawiający dopuszcza także rozwiązanie polegające na umieszczeniu przycisków piasecznicy, hamulców szynowych, kierunkowskazów oraz sterowania drzwiami na panelu będącym przedłużeniem prawego podłokietnika fotela motorniczego.
 - d) gniazdo USB do ładowania urządzeń mobilnych prądem min. 2,4 A,
 - e) gniazdo USB do zgrywania danych z monitoringu,
 - f) podświetlenie przycisków na pulpicie sterowniczym,
 - g) możliwość regulacji poziomu sygnału dźwiękowego przy załączaniu kierunkowskazów i sterowania zwrotnic.
- 15) Terminal motorniczego:
 - a) wymagany zakres funkcjonalności: zarządzanie przez motorniczego wszystkimi

- urządzeniami pokładowymi tramwaju wymagającymi obsługi, możliwość podglądu statusu pracy poszczególnych urządzeń elektronicznych tramwaju oraz systemów informatycznych w formie komunikatu w czasie bieżącym w języku polskim lub w formie ikon graficznych oraz możliwość wyświetlania zarejestrowanych komunikatów (w podziale na trzy kategorie: błąd, ostrzeżenie, informacja), dostępność do funkcji terminala podzielona na minimum dwa poziomy dostępu z użyciem indywidualnego zabezpieczenia dostępu; autoryzacja użytkownika (motorniczy, serwis) przy pomocy karty identyfikacyjnej.
- b) wymaga się, aby obsługa czytnika kart identyfikacyjnych była obsługiwana z głównego terminala motorniczego.
 - c) wyświetlacze diagnostyki pokładowej umieszczone w centralnych częściach pulpitów czołowych należy wykorzystać do zobrazowania na nich prędkości tramwaju za pomocą wskaźnika wychyleniowego i cyfrowego. Prędkość tramwaju zobrazowana na ekranie wyświetlacza musi być identyczna z prędkością tramwaju rejestrowaną przez rejestrator zdarzeń („czarną skrzynkę”) zgodna z rzeczywistą prędkością tramwaju z tolerancją 0 /+5 %. Wyświetlacz w kabinie nieaktywnej powinien być wygaszony. W czasie ruchu wyświetlać powinny się tylko niezbędne dla bezpieczeństwa i prawidłowej eksploatacji pojazdu informacje (prędkość, wszystkie drzwi zamknięte i zablokowane, gotów do jazdy – jeśli stosowany, inne konieczne), chyba że zachodzi konieczność wyświetlenia ostrzeżenia, alarmu lub itp.
 - d) na monitorze w każdej aktywnej kabinie motorniczego musi być na bieżąco wyświetlana nazwa przystanku przekazywana pasażerom przez System Informacji Pasażerskiej oraz aktualny rozkład jazdy dla motorniczego.
- 16) Okna kabin muszą:
- a) być wyposażone w system zabezpieczający przed zaparowaniem lub oblodzeniem,
 - b) umożliwiać swobodne korzystanie z luster zewnętrznych,
 - c) nie mogą dawać wewnątrz refleksów świetlnych,
 - d) jedno okno boczne (z lewej strony) musi być otwierane (przesuwne).
- 17) Szyba przednia i szyby boczne kabin podgrzewane elektrycznie z nadmuchem powietrza, szyba przednia powinna być wyposażona w elektrycznie napędzaną wycieraczkę z regulowanymi cyklami pracy w tym z cyklem impulsowym (1-2 ruchy po jednorazowym dotknięciu/naciśnięciu wyłącznika) ze spryskiwaczem.
- 18) Kabiny powinny posiadać oświetlenie wnętrza zapewniające komfortową pracę motorniczemu.
- 19) Pole widzenia prowadzącego musi wynosić nie mniej niż 180°. W polu tym, mogą się znajdować wyłącznie narożne słupki szyby przedniej, zapewniające wymaganą wytrzymałość konstrukcyjną oraz słupek drzwi i okna.
- 20) Wyjście z kabiny prowadzącego może być urządzone jako odrębne lub poprzez przestrzeń pasażerską. W tym drugim przypadku prowadzący musi mieć możliwość odrębnego otwarcia drzwi pasażerskich przeznaczonych dla niego. Wymaga się takiego ukształtowania ścian za motorniczym, aby drzwi do kabiny można było ustawić i zablokować tak aby odgradzały pasażerów od drzwi przeznaczonych dla prowadzącego.
- 21) Na pulpicie prowadzącego musi znajdować się wyświetlacz systemu diagnostycznego.
- 22) Konstrukcja kabin prowadzącego musi zapewniać możliwość obserwacji wnętrza przedziału pasażerskiego.
- 23) Zastosowane wewnętrzne lusterka muszą zapewniać dobrą obserwację wnętrza wagonu;
- 24) Oświetlenie wewnętrzne przedziału pasażerskiego nie może oślepiać prowadzącego i wytwarzać refleksów na szybach kabiny;
- 25) Wykonawca każdy pojazd wyposaży w kompletny zestaw urządzeń do komunikacji między motorniczym, a dyspozytorem tj. radiotelefon wraz z anteną zabudowaną, przystosowaną do pracy pod liniami trakcji tramwajowej i innymi wymaganymi urządzeniami do prawidłowego funkcjonowania, kompatybilny z urządzeniami posiadanymi przez Zamawiającego (2 kpl. po jednym dla każdej z kabin motorniczego). Urządzenie musi zostać wbudowane w pulpit motorniczego. Obecnie eksploatowane przez

Zamawiającego jest urządzenie: Radiotelefon MOTOROLA DM4601e. Główne parametry ww. urządzenia:

- Zakres częstotliwości: VHF: 136-174 MHz
- Odstęp między kanałami: 25/20/12.5 kHz,
- Napięcie robocze: 13.6 V $\pm$ 15%,
- Wymiary radiotelefonu (wys. x szer. x gł.): 53 x 175 x 206 mm

Miejsce zamocowania anteny należy wybrać w pobliżu środka największych płaszczyzn metalowych pojazdu lub w pobliżu środka całej konstrukcji pojazdu.

26) Wykonawca wyposaży każdą z kabin w radioodbiornik FM wraz z instalacją antenową i nagłośnieniem.

2.2.2. Przedział pasażerski

- 1) Wnętrze pojazdu musi zapewniać wysoki komfort i atrakcyjność podróżowania, zachęcające do korzystania z tramwaju i jednocześnie charakteryzować się wysoką odpornością na wandalizm oraz umożliwiać łatwe usuwanie zabrudzeń a także być dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.
- 2) Całkowita pojemność wagonu tramwajowego nie może być mniejsza niż 165 osób, przy normatywnym napełnieniu 5 osób/m² przy czym ilość miejsc siedzących, musi wynosić co najmniej 40 pełnowymiarowych (z wyłączeniem siedzeń składanych). Zamawiający dopuszcza fotele składane.
- 3) Wyposażenie zainstalowane w tramwaju nie może posiadać żadnych ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała ludzi bądź zwierząt.

Wymiary

- 1) Wysokość pomiędzy sufitem a podłogą w najniższym miejscu, przeznaczonym dla miejsc stojących nie może być mniejsza niż 2,05 m.
- 2) Szerokość przejścia wewnątrz wagonu na wysokości 1,2 m od podłogi nie może być mniejsza niż 600 mm zgodnie z PN-S-47010 lub równoważną. W okolicy wózków jezdnych dopuszcza się lokalne zwężenia do szerokości nie mniejszej niż 550 mm. Pożądane jest aby siedzenia nad wózkami umieszczone były w układzie 4 + 4 (w kierunku prostopadłym do osi podłużnej tramwaju).

Siedzenia pasażera

- 1) Siedzenia pasażerskie muszą być wykonane z materiału pozwalającego na łatwe utrzymanie w czystości.
- 2) Siedzenia pasażera muszą być wandaloodporne (tj. wykonane z materiału trudno zapalnego oraz odpornego na ścieranie i rozdarcia/przecięcia) z tapicerowaną całą powierzchnią siedziska i oparcia oraz elementem zmiękczającym. Oparcia siedzeń muszą być wyposażone w uchwyty do trzymania się pasażerów. Uchwyty muszą mieć gładką i odporną na zrysy powierzchnię. Kolor uchwytów powinien umożliwić ich dostrzeżenie przez osoby z dysfunkcją wzroku. Kolor zostanie ustalony z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 3) Siedzenia składane winny być montowane do ścian bocznych w celu łatwego utrzymania podłogi w czystości.
- 4) Tapicerka siedzeń wykonana z tkaniny w kolorystyce do uzgodnienia z Zamawiającym. Tapicerowane wkładki siedzeń łatwe do demontażu oraz czyszczenia, plus dodatkowy komplet wkładek na wszystkie siedzenia.
- 5) Zamawiający oczekuje, aby minimum 8 siedzeń (w tym także składanych) dostępnych było z poziomu podłogi i oznaczonych zostało tapicerką wskazującą na priorytet osób starszych i z niepełnosprawnościami, a także minimum dwóch par stałych (nieskładanych) siedzeń (po jednej parze w obu kierunkach jazdy) znajdujących się bezpośrednio przy drzwiach

dwustrumieniowych, jako miejsc dedykowanych dla osób starszych umieszczonych było na poziomie podłogi lub ewentualnie na podeście do wysokości maksymalnie 15 cm, oznaczonych tapicerką wskazującą na priorytet dla osób starszych. Kolorystyka i symbole, które znajdują się na fotelach powinny zostać uzgodnione z Zamawiającym.

- 6) Fotele muszą być wykonane tak by komfort jazdy był na najwyższym poziomie.
- 7) W sąsiedztwie foteli powinny znajdować się uchwyty lub poręcze ułatwiające wstawanie, w szczególności osobom o ograniczonej sprawności ruchowej. W szczególności takie udogodnienie powinno znajdować się w pobliżu siedzeń przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami i osób starszych.

Okna

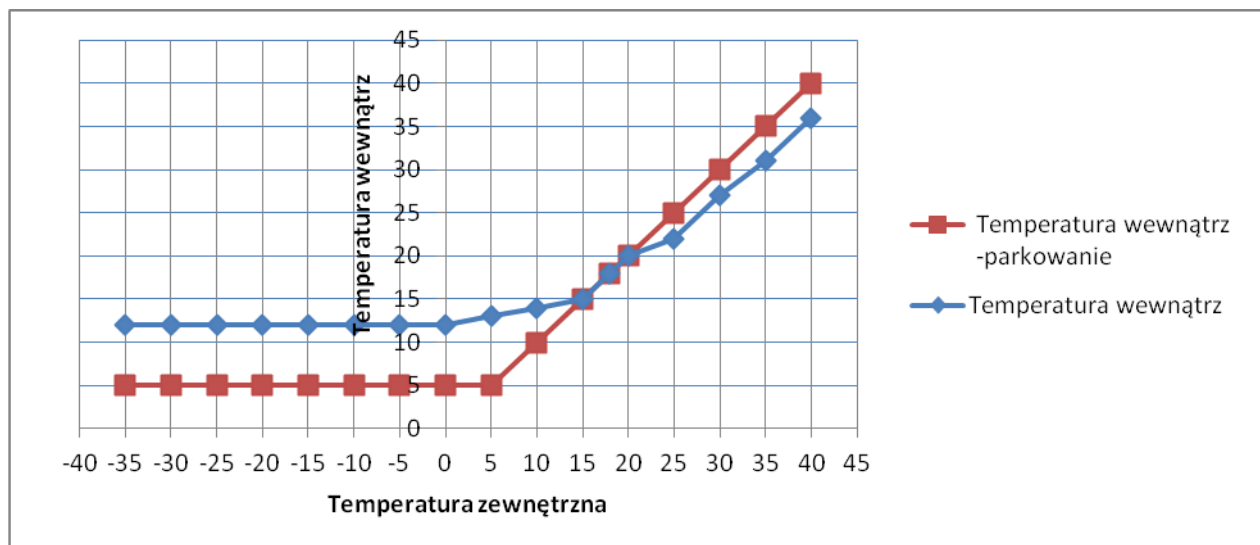
Okna przedziału pasażerskiego muszą być umieszczone w jednej linii i zapewniać dobrą widoczność pasażerom stojącym, siedzącym i będącym na wózkach inwalidzkich:

- 1) tramwaj musi posiadać niezbędną (zgodną z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia) liczbę wyjść awaryjnych,
- 2) wszystkie okna na ścianach bocznych wagonu barwione w masie z przepuszczalnością światła na poziomie 50-70%,
- 3) wszystkie okna na ścianach bocznych muszą posiadać odchyloną część górną, z możliwością ryglowania. Uchwyty części odchylnej powinny być tak skonstruowane aby zapobiegały możliwości przytrzaśnięcia palców. W oknach częściowo zasłoniętych tablicami informacyjnymi oraz stanowiących wyjścia awaryjne nie należy wykonywać części odchylnej.
- 4) konstrukcja okien pojazdu powinna umożliwiać ich łatwą wymianę, bez potrzeby demontażu wyłożyń wewnętrznych,
- 5) otwierana część musi stanowić od 1/5 do 1/3 wysokości okna,
- 6) szyby muszą być wykonane ze szkła bezpiecznego, zgodnie z warunkami określonymi w obowiązujących przepisach,
- 7) szyby osłaniające wyświetlacze zewnętrzne informacji pasażerskiej muszą być podgrzewane elektrycznie, tak, aby w warunkach zimowych szyby nie uległy zaszronieniu,
- 8) szyby powinny posiadać możliwie najniższy współczynnik przepuszczania ciepła z zewnątrz do środka wagonu.

Ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja – przedział pasażerski

- 1) Część pasażerska tramwaju musi posiadać skuteczne układy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji zapewniające dobre warunki podróżowania niezależnie od pory roku, zgodnie z warunkami klimatycznymi podanymi dla Miasta Gorzowa Wlkp. w punkcie 1.2.1. (Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj), spełniające wg normy PN-EN 14750-1:2006 lub równoważne w szczególności następujące wymagania:
 - a) średnia temperatura wewnątrz pojazdu, mierzona zgodnie z normą PN-EN14750-1:2006 lub równoważną powinna wynosić przynajmniej $+10^{\circ}\text{C}$ przy temperaturze otoczenia -20°C ,
 - b) średnia temperatura wewnątrz pojazdu przy założeniu 50% wilgotności względnej powietrza, bez uwzględniania promieniowania słonecznego i zapewnieniu odpowiadającemu zajęciu wszystkich miejsc siedzących oraz 4 osób/m^2 powierzchni przeznaczonej dla pasażerów stojących powinna wynosić:
 - przynajmniej $+12^{\circ}\text{C}$ dla temperatury otoczenia $<0^{\circ}\text{C}$,
 - przynajmniej $+13^{\circ}\text{C}$ dla temperatury otoczenia powyżej 0 do $+5^{\circ}\text{C}$,
 - przynajmniej $+14^{\circ}\text{C}$ dla temperatury otoczenia powyżej $+6$ do $+13^{\circ}\text{C}$
 - w zakresie temperatury otoczenia od $+14$ do $+25^{\circ}\text{C}$ powinna być równa temperaturze otoczenia ,
 - w zakresie temperatur zewnętrznych powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ wymagane jest zastosowanie schładzania powietrza w następujących granicach poniżej temperatury zewnętrznej:
 - o w przedziale od $+25$ do $+30^{\circ}\text{C}$ do 3°C ,

o w przedziale od +30 do +35°C do 4°C



Osiągnięcie w/w temperatur wymagane jest w czasie 45 min. od załączenia wagonu.

c) urządzenia zapewniające cyrkulację powietrza powinny zapewniać wymianę powietrza zgodną z aktualną normą PN-EN 14750-1:2006 lub równoważną.

- 2) Świeże powietrze powinno być zasysane w miejscu, gdzie kontakt ze spalinami z ruchu drogowego jest jak najmniejszy. Przefiltrowane (filtry mają być wielokrotnego użytku), ogrzane / schłodzone powietrze powinno być włączane do części pasażerskiej w ilościach równomiernych, tak by zarówno przy ogrzewaniu jak i chłodzeniu zachowane zostały maksymalna dopuszczalna prędkość powietrza i różnica temperatur, zgodnie z normą PN-EN 14750-1:2006 lub równoważną.
- 3) Cały system grzewczo – chłodząco – wentylacyjny pracuje automatycznie zgodnie z wartością żadaną dla temperatury pomieszczenia; należy zapewnić możliwość manualnego ustawienia zadanej temperatury wnętrza przez personel warsztatowy.
- 4) W zakresie przewietrzania tramwaju przy użyciu wentylacji mechanicznej wymaga się, aby:
 - a) nadmuch był zrealizowany wieloma otworami wlotowymi rozmieszczonymi możliwie równomiernie wzdłuż części pasażerskiej tramwaju. Pożądane jest, aby otwory wlotowe były rozmieszczone przemienne, tzn. aby strumienie powietrza nie przecinały się,
 - b) otwory wylotowe powinny być rozmieszczone w tramwaju w taki sposób, aby zapewniały wymianę powietrza zgodnie z przyjętą wielkością. Wyloty ciepłego powietrza powinny być przy podłodze, a schłodzonego przy suficie. Nawiew powietrza z góry musi być rozproszony. Dopuszcza się dogrzewanie górnymi otworami wylotowymi.
- 5) Po zaparkowaniu wagonu, przy temperaturach zewnętrznych poniżej + 5°C wymagane jest utrzymywanie w wewnątrz wagonu temperatury + 5°C.

Podłoga:

- 1) Podłoga wagonu musi być wyłożona wykładziną antypoślizgową o dużej trwałości. Musi być przystosowana do zmywania wodą bieżącą i łatwą w utrzymaniu czystości.
- 2) Krawędzie stopni i występów w podłodze powinny być trwałe i widocznie oznakowane kolorem żółtym (z wyłączeniem malowania) Szerokość oznakowania nie powinna być mniejsza niż 5 cm. Oznakowanie powinno być odporne na zabrudzenia i umożliwiać łatwość czyszczenia, w taki sposób aby trwale był widoczny żółty, jaskrawy kolor oznaczeń.
- 3) Podłoga nie powinna posiadać kłap, pokryw, itp. Dopuszcza się instalację kłap podłogowych, pod warunkiem, że nie będą one wystawać ponad poziom podłogi i będą wodoszczelne (dotyczy to także ich obramowania).
- 4) Podłoga nie może być wykonana z materiałów drewnianych lub drewnopochodnych.

- 5) Występujące łączenia wykładziny podłogowej muszą być gładkie, wykonane w technologii zgrzewania, bez zastosowania listew łączących. Dopuszcza się zastosowanie listew wyłącznie w obszarach krawędzi stopni, występów prowadzących do siedzeń pasażerskich, łączenia wykładziny podłogowej z rampą inwalidy oraz w miejscu łączenia wykładziny z obrotnicą przejścia międzyczłonowego.
- 6) Powierzchnia podłogi wagonu nie może posiadać występow mogących powodować potykanie się pasażerów.
- 7) Elementy przykręcone do podłogi na styku z podłożem muszą posiadać uszczelnienie uniemożliwiające penetrację wody do materiałów podłogi.
- 8) Podłoga musi być izolowana cieplnie i akustycznie.

Ukształtowanie podłogi w przedziale pasażerskim:

- 1) Tramwaj musi być w części pasażerskiej całkowicie niskopodłogowy. Niska podłoga w rozumieniu tego wymagania to taka, która w części pasażerskiej przeznaczonej dla pasażerów stojących (po wyłączeniu kabin motorniczego) jest płaska lub zmienia łagodnie i bezstopniowo swoją wysokość, a ponadto spełnia warunek nie przekraczania wysokości liczonej od PGS, określonej dla stref drzwiowych na 350 mm, dla stref nad wózkami na 490 mm i dla stref pozostałych na 380 mm.
- 2) Dla pasażerów siedzących dopuszcza się zastosowanie przed fotelami podestów nie wyższych niż 220 mm, przy czym pożądane jest ograniczenie w jak największym stopniu lokowania foteli na podestach.
- 3) Zmiany wysokości podłogi części pasażerskiej mogą być zrealizowane poprzez zastosowanie pochylni z zachowaniem maksymalnego nachylenia 8%, wzdłuż osi wagonu.
- 4) Przejście podłogi w wyłożenie ściany musi być dokonane przez wyciągnięcie wyłożenia podłogi łukiem na powierzchnię ściany bocznej.
- 5) Podane wyżej wymiary mierzone są od PGS i określone są dla wagonu nieobciążonego i z nominalnymi obręczami.

Sufity i ściany:

- 1) Sufit i ściany wagonu muszą być izolowane akustycznie i cieplnie.
- 2) Wykończenie ścian bocznych musi:
 - a) spełniać warunki określone obowiązującymi przepisami,
 - b) być łatwe do utrzymania czystości,
 - c) posiadać gładką powierzchnię niewchłaniającą nadruków,
 - d) być odporne na długotrwałe oddziaływanie światła i charakteryzować się znikomą zapalnością, brakiem dymienia i wydzielania trujących substancji.
- 3) Wyłożenia ścian bocznych nie mogą ulegać odkształceniom na skutek opierania się pasażerów, ze szczególnym uwzględnieniem okolic trzymania nóg.
- 4) Wszystkie klapy wewnętrzne powinny być zabezpieczone zamknięciem za pomocą klucza serwisowego, wszystkie zamki całego zamówienia muszą być otwierane za pomocą tego samego rodzaju klucza. Zamki muszą posiadać rozwiązania zapobiegające samoczynnemu otwieraniu się (luzowaniu) pod wpływem drgań i odkształceń występujących w czasie jazdy.

Przeguby – łączenia poszczególnych części wagonu:

Konstrukcja przegubu (przegubów), a w szczególności elementów zmieniających wzajemne położenie podczas pokonywania łuków poziomych i pionowych nie może stwarzać zagrożenia dla pasażerów. Łączenia te powinny zostać oznakowane w sposób tożsamy jak wszelkie krawędzie i ustępy na podłodze tramwaju.

Wyposażenie wnętrza:

- 1) Wnętrze tramwaju musi być wyposażone w wystarczającą ilość uchwytów i poręczy na całej długości wagonu (po obu jego stronach, z wyłączeniem obszaru drzwi), umożliwiających pasażerom utrzymanie równowagi w czasie jazdy.

- 2) Poręcze lub uchwyty muszą być umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów stojących.
- 3) Poręcze poziome, przysufitowe muszą być wyposażone w elastyczne uchwyty.
- 4) Poręcze muszą być wykonane ze stali nierdzewnej i pomalowane na kolor żółty. Zamawiający dopuszcza także rozwiązanie polegające na wprowadzenie żółtego koloru w formie pasa kontrastowego na poręczach ze stali nierdzewnej.
- 5) Poręcze pionowe powinny być wyposażone w system oświetlenia (działający np. w oparciu o diody LED), zamontowane na tej samej wysokości w odległości od 1600 mm – 1800 mm od podłogi, wskazujący położenie poręczy w tramwaju. Poręcze muszą być połączone galwanicznie z konstrukcją („masą”) tramwaju. Rozplanowanie poręczy w wagonie musi być uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 6) Elementy oporęczowania (złączki, elementy mocujące, dodatkowe uchwyty, itp.) muszą być wykonane z materiałów:
 - a) trudno ścieralnych,
 - b) o dobrych właściwościach termoizolacyjnych,
 - c) nietoksycznych,
 - d) wykluczających możliwość zabrudzenia rąk.
- 7) Wyposażenie zainstalowane w tramwaju nie może posiadać żadnych ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała ludzi lub zwierząt.
- 8) Wyposażenie wnętrza tramwaju musi być tak wykonane, aby pasażer lub zwierzę (np. pies asystujący osobie z niepełnosprawnością) nie był narażony na zahaczenie lub uderzenie o ostre występy lub krawędzie.
- 9) W wagonie muszą znajdować się przy każdych drzwiach, dostępne dla pasażerów:
 - a) urządzenia hamowania awaryjnego,
 - b) przyciski sygnalizacji alarmowej umieszczone w sposób uniemożliwiający ich przypadkowe, niezamierzone wzbudzenie,
 - c) przyciski do otwierania drzwi spełniające jednocześnie funkcję przycisków żądania zatrzymania tramwaju na następnym przystanku i potwierdzenia przyjęcia żądania otwarcia drzwi (podświetlane). W przypadku drzwi umożliwiających wejście osobom z niepełnosprawnościami przyciski otwierania drzwi powinny znajdować się na wysokości ok. 110 cm od krawędzi dolnej i 62 cm od lewej krawędzi drzwi, zaś przycisk informujący o wejściu osoby z niepełnosprawnością, wymagające rozłożenie rampy , na wysokości ok. 85 cm od krawędzi dolnej i 62 od lewej krawędzi drzwi (patrząc od wewnątrz pojazdu),
 - d) przyciski wewnątrz wagonu muszą charakteryzować się wyczuwalnym zadziałaniem,
 - e) piktogramy dostosowane dla osób niewidomych, rozplanowanie i wielkość piktogramów w wagonie musi być uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy,
 - f) rodzaj i kolorystykę przycisków Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.
- 10) W tramwaju musi znajdować się wolna powierzchnia przeznaczona dla wózków inwalidzkich i wózków dziecięcych, po jednym stanowisku dla każdego kierunku jazdy. Powinna ona zostać oznaczona odpowiednim kolorem podłogi (np. niebieskim). Mocowanie wózka inwalidzkiego musi być ustawione tak, aby wózek przewożony był tyłem do kierunku jazdy. Na powierzchni zlokalizowanej przed tym stanowiskiem, o długości, liczonej wzdłuż ściany tramwaju, nie mniejszej niż 1500 mm, nie mogą znajdować się siedzenia (nie dotyczy siedzeń składanych) lub inna zabudowa, a dostęp do niej od drzwi tramwaju musi być swobodny, tzn. bez żadnych przeszkód (np. kolumn służących do trzymania się pasażerów stojących). Przestrzeń między konstrukcją oparcia dla wózka a przeciwległą ścianą tramwaju musi być pozbawiona jakichkolwiek elementów (w tym także poręczy pionowych czy kasowników), za wyjątkiem dopuszczonych składanych siedzeń. W okolicy przestrzeni na wózki inwalidzkie powinny znajdować się uchwyty umożliwiające komfortowe podróżowanie asystenta osoby na wózku. Miejsce dla wózka inwalidzkiego musi być wyposażone w podparcie, szczegółowe wymiary należy uzgodnić z Zamawiającym po podpisaniu Umowy. Miejsce dla wózka musi być wyposażone w poręcz tak aby osoba na nim się poruszająca mogła się jej swobodnie chwycić.

- 11) W pobliżu siedzeń przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnościami Wykonawca powinien zaproponować rozwiązanie umożliwiające bezpieczne odstawienie kul/laski dla osób, które poruszają się z ich/jej pomocą.
- 12) Przy stanowisku do mocowania wózka inwalidzkiego oraz przy sąsiadujących z nim drzwiach należy umieścić przyciski sygnalizacyjne służące do powiadamiania motorniczego o wsiadaniu lub wysiadaniu osoby niepełnosprawnej.
- 13) Przestrzeń dla wózków inwalidzkich powinna być dostosowana do przewozu psów przewodników, w taki sposób aby ograniczyć ryzyko przypadkowego nadeptnięcia innych pasażerów na zwierzę (np. przestrzeń pod oparciem na wózek powinna być częściowo wygrodzona do podłogi (nie utrudniając utrzymania czystości wagonu), tak aby pies asystujący nie wystawał poza obręb miejsca w kierunku gdzie może być niezauważony np. przez osoby wsiadające do tramwaju lub przytrzaśnięty przez drzwi).
- 14) Przy każdych drzwiach dwuskrzydłowych tramwaj musi posiadać rozkładane ręcznie platformy dla osób na wózkach lub z wózkami, dla każdego kierunku jazdy. Platforma powinna umożliwiać wsiadanie i wysiadanie osób na wózku inwalidzkim lub z wózkiem z poziomu platformy przystankowej i PGS. Tramwaj nie może mieć możliwości ruszenia przy wysuniętej lub niecałkowicie złożonej lub schowanej platformie. Drzwi te należy wyposażać zewnątrz i wewnątrz w przycisk żądania otwarcia przez osobę uprawnioną. Minimalna nośność platformy – 350 kg. Długość platformy po rozłożeniu powinna zawierać się w granicach 900 - 950 mm i mieć szerokość co najmniej 800 mm. Powierzchnia platformy wykonana musi być z chropowatej struktury uniemożliwiającej poślizg kół wózka oraz osoby asystującej. Krawędzie platformy powinny być oznaczone w sposób tożsamy jak krawędzie opisane dla podłogi tramwaju.
- 15) Należy także w uzgodnieniu z Zamawiającym umieścić odpowiednią ilość ramek przeznaczonych do umieszczenia regulaminów, cenników i schematów komunikacyjnych. Miejsca ich rozmieszczenia oraz liczbę należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 16) Oświetlenie wewnętrzne wagonu musi być w technologii LED oraz musi działać niezależnie od oświetlenia zewnętrznego, musi dawać równomierny rozkład światła i być estetyczne. Należy przewidzieć system oświetlenia awaryjnego (zewnętrznego i wewnętrznego) działającego w przypadku zaniku napięcia sieci trakcyjnej. Oprawy oświetleniowe zamontowane przy podłodze powinny być zamontowane w taki sposób, aby były chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.2.3. Drzwi wagonu

- 1) Liczba drzwi musi być dostosowana do dopuszczalnej liczby miejsc w tramwaju, zapewniając swobodną wymianę pasażerów na przystankach oraz sprawne opuszczanie tramwaju podczas ewakuacji. Rozmieszczenie drzwi powinno zapewniać sprawne napełnianie i opuszczanie każdej części tramwaju, z uwzględnieniem umieszczenia drzwi również z przodu i z tyłu tramwaju.
- 2) Wszystkie drzwi muszą być równoległe do osi wzdłużnej tramwaju (nie dotyczy pierwszych i ostatnich drzwi przy kabinie motorniczego).
- 3) Wymagana ilość drzwi zewnętrznych na stronę tramwaju, to 4 z czego co najmniej 2 o szerokości min. 1300 mm.
- 4) Drzwi wagonu powinny być zbudowane na ramie i mieć możliwość wymiany uszkodzonych szyb, drzwi muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów.
- 5) Wymagana jest wolna przestrzeń bez poręczy itp., min. o szerokości światła drzwi w obszarze od drzwi do osi podłużnej wagonu.
- 6) Drzwi muszą być odskokowo - przesuwne. Napęd od strony zewnętrznej wagonu powinien być osłonięty w maksymalnym stopniu na jaki pozwala budowa i konstrukcja pojazdu do roboczego pola ruchomego mocowania płatów drzwi oraz musi gwarantować ich dobre działanie bez względu na warunki środowiskowe i pogodowe. Napęd drzwi i skrzydła drzwiowe powinny pochodzić od tego samego producenta.
- 7) Układ sterowania drzwi musi zapewniać między innymi:

- a) możliwość wydawania zgody na otwarcie drzwi zaprogramowane przez pasażerów, zgoda na otwarcie ma być sygnalizowana świetlnie na zewnątrz wagonu i wewnątrz wagonu,
 - b) możliwość wcześniejszego zaprogramowania przez pasażerów otwarcia drzwi na najbliższym przystanku, zaprogramowane otwarcie drzwi sygnalizowane prowadzącemu i pasażerom, jako świetlne zapamiętanie żądania,
 - c) samoczynne zamykanie drzwi po upływie określonego czasu (od 2 do 6 sekund z możliwością regulacji w warunkach warsztatowych), w przypadku nie korzystania z nich przez pasażerów, za wyjątkiem przypadku otwarcia drzwi przyciskiem dla osób uprawnionych. Otwarcie drzwi w trybie „dla uprawnionych” do ich zamknięcia musi wymagać użycia odrębnego dedykowanego przycisku na stanowisku prowadzącego.
 - d) kontrolę obecności pasażera w prześwicie drzwi poprzez zarówno czujnik optyczny jak i mechaniczny,
 - e) sygnalizowanie - na pulpicie sterowania - domknięcia wszystkich drzwi, a po użyciu przez prowadzącego trybu zablokowania, przed rozpoczęciem jazdy, sygnalizowania na pulpicie żądania ponownego otwarcia drzwi (przez wzbudzenie przycisków zewnątrz i wewnątrz wagonu),
 - f) możliwość centralnego zamknięcia i otwarcia wszystkich drzwi dla pasażerów przez prowadzącego,
 - g) osobny przycisk otwierania pierwszych drzwi,
 - h) wyeliminowanie możliwości przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy,
 - i) blokadę, uniemożliwiającą jazdę w przypadku, gdy drzwi są otwarte. W stanach awaryjnych musi istnieć możliwość zniesienia blokady jazdy od niezamkniętych drzwi.
- 8) Każde drzwi muszą posiadać:
- a) zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem (funkcja rewersowania), pasażera lub części jego garderoby (np. plecaka), czy urządzeń ułatwiających poruszanie się osobom z niepełnosprawnościami (laska osoby niewidomej, kula),
 - b) mechanizm awaryjnego otwierania drzwi zgodny z obowiązującymi Przepisami, którego dźwignia winna być odpowiednio oznaczona i dostępna w nagłym przypadku; otwarcie awaryjne drzwi winno być akustycznie i świetlnie sygnalizowane w kabinie prowadzącego,
 - c) otwarcie drzwi w czasie jazdy powinno załączać „hamulec roboczy” (który spowoduje hamowanie tramwaju z minimalną intensywnością),
 - d) sygnalizację świetlną i dźwiękową (tonacja dźwięku – do uzgodnienia z Zamawiającym przed dostawą pierwszego wagonu tramwajowego), informującą o zamiarze zamknięcia drzwi, sygnalizacja akustyczna musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału,
 - e) drzwi przeznaczone dla osób niepełnosprawnych i z większym bagażem muszą mieć możliwość indywidualnego sterowania przez prowadzącego tramwaj oraz być wyposażone w przycisk zewnętrzny, z sygnalizacją dźwiękową (po uaktywnieniu zezwolenia na otwieranie), ułatwiający osobom niedowidzącym – lokalizację przycisku drzwi.

2.2.4. Układ napędowy

- 1) Układ napędowy musi zapewniać płynny rozruch i hamowanie bez szarpnięć i gwałtownych zmian przyspieszenia.
- 2) Układ napędowy musi być wykonany w oparciu o chłodzone powietrzem, samoprzewietrzalne silniki indukcyjne prądu przemiennego, zasilane z falowników wykonanych zbudowanych na bazie chłodzonych powietrzem krzemowych elementów półprzewodnikowych .
- 3) Tramwaj musi być wyposażony w precyzyjnie działający system wykrywania i likwidacji poślizgów, funkcjonujący we wszystkich fazach rozruchu i hamowania, działający dla każdej z osi (wymagania dotyczące rozruchu nie obejmują wózków tocznych).

- 4) Układ elektryczny tramwaju musi być tak zaprojektowany, aby jego praca nie wywoływała zakłóceń w pokładowych i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych.
- 5) Układ napędowy musi zapewniać osiągnięcie następujących parametrów dla wagonu pustego – tor poziomy, szyny suche:
 - a) prędkość maksymalna przy napełnieniu 5 osób/m² - 70 km/h,
 - b) przyspieszenie maksymalne (0-30 km/h) nie mniejsze niż 1,1 m/s²,
- 6) Wymagane jest zabezpieczenie układu przed wyładowaniami atmosferycznymi.
- 7) Tramwaj musi posiadać możliwość realizowania jazdy autonomicznej (samodzielnego zjazdu z izolatora sieci trakcyjnej lub awaryjne opuszczenie skrzyżowania), bez zasilania z górnej sieci trakcyjnej na odcinku co najmniej 200 m z napełnieniem nie mniejszym niż 130 pasażerów.
- 8) Włączenie tej funkcji musi być możliwe do zrealizowania przez prowadzącego jednym przyciskiem lub jednym przełącznikiem.
- 9) Układ napędowy wagonu musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego modułu napędowego, tramwaj mógł zjechać z trasy do zajezdni bez pasażerów, przy zredukowanych osiągnięciach.
- 10) Tramwaj musi być przystosowany do pokonywania wzniesień (wjazd i zjazd) wynoszących 6% przy maksymalnym obciążeniu z możliwością zatrzymania.
- 11) Musi istnieć możliwość spychania\holowania innego wagonu uszkodzonego bez pasażerów o masie większej o 20% od masy wagonu.

2.2.5. Układ hamulcowy

- 1) Wagon musi być wyposażony w systemy hamulcowe i zapewnić ich funkcjonowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. z 2011 r. nr 65, poz. 344).
- 2) Wagon musi być wyposażony w urządzenie czuwakowe bierne, zapewniające zatrzymanie wagonu w razie zasłabnięcia prowadzącego.
- 3) Hamulec postojowy musi być wyposażony w układ samoregulacji eliminujący konieczność ręcznego usuwania luzów.
- 4) Hamulec awaryjny musi być skuteczny również przy utracie przyczepności koło – szyna.
- 5) W kabinie prowadzącego musi być umieszczony włącznik hamowania nagłego (włącznik hamowania awaryjnego – tzw. „grzybek” lub AHP) umieszczony po prawej stronie pulpitu. Po załączeniu przycisku nagłego hamowania powinien się włączać także dzwonek ostrzegawczy.
- 6) Hamulec postojowy musi być tak zestopniowany, aby końcowa faza hamowania roboczego przebiegała łagodnie, bez utknięcia.
- 7) Hamulec postojowy powinien zapewnić utrzymanie pojazdu z maksymalnym obciążeniem w spoczynku na spadku 6% także przy zaniku zasilania w sieci trakcyjnej i obwodach pomocniczych niskiego napięcia. Konstrukcja hamulca postojowego – bez zastosowania hydroakumulatora. Każdy wózek powinien mieć osobny sterownik hamulca postojowego.
- 8) Konstrukcja tarcz hamulcowych musi umożliwiać ich montaż na osi lub do koła bez konieczności odłączania wózka od pudła. W przypadku osadzenia tarcz hamulcowych bezpośrednio na osi zestawu kołowego muszą być one przystosowane do obróbki na tokarce podtorowej. Tarcze hamulcowe muszą posiadać zaznaczoną granicę zużycia.
- 9) Na pulpicie prowadzącego musi być umieszczony przycisk „bistabilny”, umożliwiający czasowe zwolnienie hamulca postojowego. Po zwolnieniu przycisku hamulec postojowy musi natychmiast ponownie spełnić swoją funkcję.
- 10) Wagon musi być wyposażony w układ do zatrzymania przez obsługę znajdującą się w wagonie, w przypadku odłączenia się od pojazdu holującego. Wymaganie nie obowiązuje po zluźnieniu mechanicznym zacisków i odłączeniu zasilania 24V.
- 11) Układ jezdny w wózkach napędowych musi być wyposażony w urządzenia automatycznie zwiększające przyczepność wagonu (piasecznice), w czasie hamowania i ruszania,

sprężone z urządzeniem przeciwpoślizgowym. Długość drogi hamowania tramwaju nieobciążonego na torze śliskim (mąka z liści) powinna być minimalizowana przez sprawne działanie układu przeciwpoślizgowego dla każdej prędkości.

- 12) Wymaga się działania hamulca elektrodynamicznego z pełną wymaganą siłą niezależnie od poziomu napięcia sieci trakcyjnej, a także w przypadku najechania w trakcie hamowania na sieć uszynioną.

2.2.6. Układ jezdny

- 1) Układ jezdny wagonu powinien być skonstruowany tak, by zapewniał prawidłowe wpisywanie się wagonu w torowisko oraz poprawną współpracę koła z szyną i jak najmniejszą emisję hałasu. Pod pojęciem wózka wagonowego rozumie się zespoły jezdne i napędowe.
- 2) Wymagane jest aby wagon posiadał wózki z ramą wewnętrzną.
- 3) Silniki trakcyjne i przekładnie muszą być mocowane całkowicie do ram wózków napędowych.
- 4) Wymagane jest aby wózki nie wystawały poza obrys zewnętrzny pudła. Wózki muszą być zasłonięte klapami – osłonami wyposażonymi w tłumiki hałasu, stanowiącymi część ściany bocznej.
- 5) Wymagane są wózki napędowe były obrotowe, tj. z czopem skreśłu lub łożyskiem wielkogabarytowym oraz posiadające belkę bujakową. Wózek uznaje się za obrotowy, gdy posiada możliwość swobodnego obrotu w stosunku do nadwozia, o co najmniej 10°. Zamawiający dopuszcza zastosowanie sztywnego wózka tocznego.
- 6) Wózki tego samego rodzaju w wagonie, muszą być zamienne (między wagonami dostawy).
- 7) Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań, w których koła, zestawy kołowe, lub osie w innej formie, łącznie z elementami ich odsprężynowania zabudowane są bezpośrednio w pudle wagonu.
- 8) Elementy układu napędowego – silnik i przekładnia – muszą być odsprężynowane.
- 9) Konstrukcja wózków powinna umożliwiać ich dwukierunkową eksploatację – obracanie wokół osi pionowej, dla zapewnienia równomiernego zużycia obręczy kół. Operacja obracania wózka może wiązać się z koniecznością zamiany miejscami wózków i przemontowania niektórych elementów wózka.
- 10) Układ jezdny musi zapewnić właściwe odsprężynowanie wagonu, zapewniające: płynny przejazd przez krzyżownice rozjazdów, skrzyżowania torów, zwrotnice, połączenia szyn oraz jak najmniejsze oddziaływanie na tor.
- 11) Układ jezdny w wózkach napędowych dla każdego kierunku jazdy musi być wyposażony w urządzenia automatycznie zwiększające przyczepność wagonu (piasecznice), w czasie hamowania i ruszania, sprężone z urządzeniem przeciwpoślizgowym dla obu kierunków jazdy. Zamawiający dopuszcza piasecznice, które będą posiadały wlot piasku poniżej linii okien a zbiornik piasecznicy będzie umieszczony między fotelami. Musi istnieć możliwość ręcznego uruchamiania piasecznicy w momencie hamowania. Uzupełnianie piasku musi być realizowane od zewnątrz przez system dystrybucji piasku istniejący w Miejskim Zakładzie Komunikacji w Gorzowie Wielkopolskim sp. z o.o. oraz doraźnie przez układ zasypu z wnętrza tramwaju, (zbiornik piasecznicy umieszczony pod siedzeniami, poniżej linii okien).
- 12) Obręcz koła musi być wykonana ze stali P70T (PN-K92016 lub równoważna). Wykonawca musi wykonać badania materiału obręczy. Muszą one być wykonane w instytucji zewnętrznej zaakceptowanej przez Zamawiającego.
- 13) Wagon musi być dostosowany do reprofiliacji kół na tokarce podtorowej. Przebieg do pierwszej reprofiliacji kół wózków napędowych nie mniejszy niż 50 000 km.
- 14) Wymagane jest aby nominalna średnica zewnętrzna koła napędowego i tocznego była nie mniejsza niż 600 mm w stanie nowym (min. 520 mm przy maksymalnie zużytej obręczy). Szerokość obręczy musi wynosić 95 mm. Wszystkie koła muszą być jednakowe.
- 15) Wózki muszą posiadać trwałe osłony przeciwbłotne.

- 16) Wagon powinien być wyposażony na jednej z osi pierwszego wózka dla każdego z kierunków jazdy w układ smarowania obrzeży obręczy kół. Smarowanie powinno następować przed łukami według danych o lokalizacji pojazdu wg GPS.
- 17) Wózki (zespoły jezdne) tramwaju muszą posiadać zestawy kołowe, tzn. koła jednej osi połączone muszą być obracającym się, wspólnie z nimi, sztywnym wałem.
- 18) Konstrukcja wózka powinna mieć oznaczone punkty pomiarowe do sprawdzania geometrii ramy wózka.
- 19) Wózki powinny być wyposażone w boczne osłony tłumiące hałas, otwierane w sposób szybki i łatwy. Powyższe wymagania dotyczą również wszystkich innych osłon umieszczonych w dolnej części nadwozia tramwaju.
- 20) Przekładnie powinny charakteryzować się szczelnością i nie wykazywać żadnych wycieków oleju w trakcie eksploatacji. Trwałość konstrukcyjna zastosowanych podzespołów przekładni powinna umożliwiać osiągnięcie przebiegu międzyremontowego wynoszącego co najmniej 500 000 km, zgodnie z warunkami eksploatacji oraz cyklem przeglądowo-obługowym określonym przez producenta przekładni.
- 21) Tramwaj musi posiadać minimum dwa stopnie odsprężynowania (nie licząc elastyczności koła).

2.2.7. Odbierak prądu

- 1) Tramwaj powinien być wyposażony w jednoramienny, dwukierunkowy odbierak prądu na środkowym członie tramwaju.
- 2) Konstrukcja odbieraka powinna zapewniać prawidłową współpracę z siecią oraz zapewniać wysoką trwałość odbieraka.
- 3) Umieszczone na dachu izolatory urządzeń elektrycznych, poprzez budowę izolatorów i użyty materiał, powinny być odporne na nadmierne przyleganie zabrudzenia, zwłaszcza grafitem pochodzącym ze ślizgów odbieraka prądu oraz umożliwiać łatwe ich czyszczenie.
- 4) Odbierak prądu musi być wyposażony w napęd elektryczny.
- 5) Musi istnieć możliwość ręcznego opuszczania i podnoszenia odbieraka.
- 6) Konstrukcja odbieraka ma zapewniać prostą obsługę, zwłaszcza łatwą wymianę zużywających się elementów ślizgu.
- 7) Ślizgi odbieraka nie mogą bocznikować przerwy na sieciowym izolatorze sekcyjnym.

2.2.8. Sprzęg

- 1) Konstrukcja sprzęgu musi umożliwiać współpracę bez adaptera ze sprzęgami stosowanymi w tramwajach Miejskiego Zakładu Komunikacji w Gorzowie Wielkopolski sp. z o.o. Typowym elementem łącznym stosowanym przez Zamawiającego jest sprzęg z głowicą Alberta wg PN-91/K-88250.
- 2) Sprzęg musi być składany, tak aby podczas normalnej eksploatacji nie wystawał poza obrys pudła wagonu i nie stanowił zagrożenia. Rozkładanie i składanie sprzęgów musi być możliwe do wykonania bez konieczności korzystania z kanału przeglądowego i narzędzi oraz dawać się wykonać przy małym wysiłku i bezpiecznie.
- 3) Nadwozie musi posiadać osłony sprzęgów wykonane tak, aby sprzęgi w stanie złożonym nie były widoczne. Osłony powinny być łatwo zdejmowane, umożliwiając rozłożenie sprzęgów i ich pracę po sprzęgnięciu z innym tramwajem.
- 4) Sprzęg ma być tak skonstruowany, aby jego użycie było łatwe w sytuacjach awaryjnych.
- 5) Wymagana jest wysokość umieszczenia sprzęgu na poziomie ok. 540 mm od PGS do osi sprzęgu.

2.2.9. Sterowanie zwrotnic

Wymaga się, żeby wagon był przystosowany do sterowania zwrotnicami torowymi przy wykorzystaniu systemu stosowanego dotychczas w gorzowskiej sieci torowej.

- 1) Elektromagnetyczne i elektrohydrauliczne – sterowane (na podczerwień) za pomocą nadajnika wbudowanego w pulpit motorniczego, przy czym przełącznik sterowniczy powinien być bistabilny (pozostający w zadanym położeniu).
- 2) Na potrzeby sterowania napędami zwrotnic torowych należy wyposażyć tramwaj w urządzenia – nadajniki podczerwieni kompatybilne z urządzeniami posiadanymi przez Zamawiającego (Zamawiający posiada nadajniki producenta Elektroline), zabudowane w każdym pulpicie motorniczego, po jednym w każdej kabinie motorniczego.

2.2.10. Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu

- 1) Wagon musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia (pchania) innego wagonu uszkodzonego przez sprawny na torze o nachyleniu 6%, bez pasażerów przy obniżonych osiąгах.
- 2) Wagon musi być tak skonstruowany, aby możliwe było wstawianie wykolejonego wagonu na tor także metodą „za nos” w torowisku (dwa tory i trakcja zasilająca). Rozwiązanie musi pozwalać na wykorzystywanie w ratownictwie technicznym urządzeń do podnoszenia i wstawiania na tor (przenośne podnośniki hydrauliczne lub pneumatyczne, żuraw samochodowy, będących w posiadaniu Zamawiającego).
- 3) Konstrukcja wagonu musi zapewniać bezpieczne podnoszenie całego wagonu bądź poszczególnych jego części z wózkami lub bez wózków.

2.2.11. Konstrukcja mechaniczna

- 1) Nadwozie tramwaju powinno mieć nowoczesną sylwetkę, posiadającą aerodynamiczne kształty i estetycznie dobrane proporcje, z uwzględnieniem wkomponowania w sylwetkę okien i drzwi. Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego ustalenia wzoru malowania tramwajów po podpisaniu umowy.
- 2) Konstrukcja nadwozia i podwozia tramwaju powinna charakteryzować się dużą wytrzymałością, tak, aby w całym okresie eksploatacji tramwaju, uwzględniając obsługowe i awaryjne podnoszenia oraz drobne zderzenia, nie występowały jej odkształcenia lub pęknięcia. Preferuje się, aby nadwozie i podwozie tramwaju było wykonane w formie konstrukcji metalowej ze stali odpornej na korozję zgodnie z PN-EN 10088-1:2014-12 lub równoważną lub ze stali konstrukcyjnej o zwiększonej wytrzymałości, zabezpieczonej dodatkowo przed korozją w procesie kateforezy KTL. Wszystkie wewnętrzne powierzchnie profili zabezpieczone przed korozją preparatem ochronnym o wysokiej jakości. Profile wyposażone w otwory ściekowe do usuwania wody.
- 3) Wymaga się, aby nadwozie oferowanego tramwaju należało do kategorii konstrukcyjnej P-IV lub P-V wg normy PN-EN 12663-1+A1:2015-01 lub równoważnej. Spełnienie wymagań normy musi zostać potwierdzone sprawozdaniem ze statycznych obliczeń wytrzymałościowych nadwozia tramwaju i oceną w zakresie ich spełniania.
- 4) Konstrukcja podwozia dodatkowo zabezpieczona specjalnym preparatem np. asfaltowo – woskowym, odpornym na wodę, agresywne chemiczne środki utrzymania dróg, uderzenia kamieni itp.
- 5) Dopuszcza się zastosowanie elementów z tworzywa sztucznego.
- 6) Powłoki lakiernicze nadwozia muszą charakteryzować się:
 - a) trwałą spójnością warstw oraz dobrą przyczepnością do podłoża,
 - b) wysoką odpornością na promienie UV i czynniki chemiczne, w tym środki myjące,
 - c) wysoką odpornością na ścieranie i mechaniczne uszkodzenia, z uwzględnieniem mycia w myjni mechanicznej,
 - d) stałością koloru w czasie (nie mogą się odbarwiać),
 - e) dużą gładkością powierzchni,
 - f) posiadaniem powłoki „anty-graffiti”.

- 7) Tramwaj musi być tak zaprojektowany i tak wykonany, by w przypadku poważnych zderzeń, konstrukcja chroniła przewożonych pasażerów oraz kierującego.
- 8) Wagon musi posiadać urządzenia buforowe (zderzak) absorbujące energię, na obu końcach wagonu.
- 9) Urządzenie buforowe (zderzak) musi zapewniać łatwy dostęp do sprzęgu.
- 10) Zderzak z przodu i tyłu wagonu o zwiększonym współczynniku pochłaniania energii zderzenia musi być umieszczony zgodnie z obowiązującymi przepisami, a jego dolna krawędź powinna znajdować się nie niżej niż 650 mm nad PGS – dotyczy to nowego pojazdu, nieobciążonego, z nowymi kołami.
- 11) Po obu stronach nad kabiną motorniczego należy wykonać gniazda do umieszczenia chorągiewek o średnicy drzewca 25 mm, zabezpieczone zaślepką z tworzywa sztucznego.
- 12) W częściach narażonych na uderzenia muszą być zastosowane materiały, które wytrzymają uderzenie, bądź dadzą się łatwo wymienić.
- 13) Najeżdżenie tramwaju bez pasażerów na inny stojący tramwaj z prędkością 5 km/h, nie może spowodować uszkodzenia konstrukcji strukturalnej wagonu. Energia winna być absorbowana przez elementy, które mogą być łatwo wymienione. Przy większej prędkości uszkodzenia strukturalne przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego powinny być możliwie najmniejsze.
- 14) Wagon musi być wyposażony w odgarniacz, stosownie do wymagań zawartych w obowiązujących przepisach.
- 15) Dach tramwaju swoją budową i zagospodarowaniem powinien:
 - a) uniemożliwiać zaleganie wody opadowej i posiadać odprowadzenie wody, chroniące przed zalewaniem ścian,
 - b) posiadać bezpieczną przestrzeń do przemieszczania się i wykonywania obsługi technicznych zabudowanych na dachu urządzeń, z uwzględnieniem bezpiecznych przejść nad połączeniem członów nadwozia,
 - c) uwzględniać ułożenie przewodów elektrycznych i światłowodowych w sposób uporządkowany, bez narażenia na uszkodzenia elektryczne i mechaniczne wynikające z warunków środowiskowych i ruchu pojazdu oraz przechodzenia pracowników obsługi technicznej. Przewody muszą być umieszczone i osłonięte tak, aby uniemożliwiać chodzenie bezpośrednio po nich. Wymagane jest umieszczenie przewodów z zachowaniem dystansu od poszycia dachu,
 - d) budowa połączeń elektrycznych powinna uniemożliwiać pojawienie się napięcia na konstrukcji tramwaju w przypadku zdarzeń drogowych (zgniecenia między członami, rozerwanie członów),
 - e) pożądane jest, aby skrzynie z urządzeniami umieszczone na dachu tramwaju były niewidoczne z poziomu ulicy,
 - f) poszycie dachu musi mieć taką wytrzymałość, aby nie odkształcało się w czasie chodzenia obsługi po dachu,
 - g) urządzenia elektryczne umieszczone na dachu powinny pracować bezawaryjnie w przypadku ulewnych opadów deszczu oraz przy zaleganiu śniegu będącego następstwem parkowania pojazdów na placu postojowym w czasie opadów,
 - h) wymaga się aby wszystkie urządzenia tramwaju posiadały połączenia ochronne spełniające wymagania normy PN EN 50153:2014-11/A2:2020-07 lub równoważnej.

2.2.12. Układ elektryczny

- 1) Układ elektryczny tramwaju powinien być zaprojektowany i wykonany z uwzględnieniem energooszczędnej eksploatacji.
- 2) Obwody sterowania i pomocnicze N.N. wagonu muszą być zasilane napięciem 24V DC.
- 3) Przetwornica statyczna musi zapewnić kontrolowane ładowanie baterii akumulatorów.
- 4) W przypadku zastosowania dwóch przetwornic koniecznym jest, aby w razie niesprawności jednej z nich druga przetwornica zapewniała zasilanie układu sterowania dla całego wagonu oraz ładowanie baterii swojego obwodu.

- 5) Wagon musi być wyposażony w baterie zasadowe z zintegrowanym systemem uzupełniania wody (procedura napełniania szybka, bezpieczna, prosta).
- 6) Baterie muszą mieć pojemność wystarczającą do zasilania obwodów sterowania i pomocniczych (oświetlenie awaryjne), w stopniu umożliwiającym dokonanie bezpiecznego awaryjnego zjazdu w czasie 60 min oraz postój wagonu oświetlonego zewnątrz światłami postojowymi i wewnątrz awaryjnymi i działającymi urządzeniami łączności przez 120 minut przy braku napięcia trakcyjnego.
- 7) Wymagana jest sygnalizacja stanu baterii.
- 8) Wagon musi być wyposażony w umieszczony w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi, wyłącznik umożliwiający odłączenie baterii od instalacji elektrycznej bez użycia narzędzi.
- 9) W każdym członie muszą być dostępne (dla obsługi zajezdniowej) gniazda energii elektrycznej o napięciu 230V, 10A, 50Hz, zasilane z pokładowego źródła energii.
- 10) Przewody instalacji elektrycznych muszą być ułożone w sposób ograniczający do minimum możliwość przeniesienia się napięcia z obwodów W.N. do N.N. także w przypadku uszkodzeń izolacji roboczej przewodów, zwarc i przeciążeń.
- 11) Należy unikać prowadzenia obwodów W.N. w miejscach bezpośrednio narażonych na uszkodzenie w przypadku kolizji drogowej i miejscach łatwo dostępnych dla pasażerów.
- 12) Instalacja elektryczna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym wskutek tarcia o inne elementy wagonu oraz torowiska, a także przed wpływem warunków atmosferycznych i środowiskowych.
- 13) Instalacja elektryczna W.N. musi być wyposażona w automatyczny wyłącznik nadmiarowy, wyłączający urządzenia obwodu głównego spod napięcia trakcyjnego w stanie zwarcia lub przeciążenia w czasie nie dłuższym niż 10 ms.
- 14) Aparatura sterownicza powinna być zamontowana na łatwych do wymiany panelach w celu umożliwienia szybkiego przywrócenia pełnej sprawności technicznej tramwaju, w przypadku awarii.
- 15) Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi powinny pozwalać na przeprowadzenie pełnej diagnostyki tramwaju:
 - a) pokładowej, dostępnej dla motorniczego za pośrednictwem monitora pulpitu, informującej o powstałych uszkodzeniach i sposobach postępowania w występujących stanach awaryjnych,
 - b) obsługowej, dostępnej dla obsługi technicznej tramwaju.
- 16) Zabudowany w wagonie system diagnozowania stanów sprawności / niesprawności, winien obejmować wszystkie urządzenia zastosowane w wagonie. Informacje te muszą być zarejestrowane w rejestrze (pamięci nieulotnej) i pozwolić na odczyt danych w dowolnym momencie.
- 17) Wszystkie urządzenia elektroniczne zamontowane w wagonie, które wykorzystują informacje z datą i aktualnym czasem muszą być synchronizowane. Główne urządzenie musi być synchronizowane z sieci zewnętrznej (GPS, DCF, itp.). Urządzenia podrzędne muszą się synchronizować z urządzeniem głównym. Musi istnieć możliwość ręcznego wpisania danych z poziomu serwisu użytkownika. Zmiana czasu musi następować równocześnie dla wszystkich urządzeń. Nadrzędnym systemem powinien być system informacji pasażerskiej.
- 18) Wymagane jest aby system umożliwiał odczyt zużycia energii elektrycznej na cele trakcyjne i pozostałe w wagonie. Tramwaj musi być wyposażony w układ pomiaru energii elektrycznej, za pomocą którego będzie można kontrolować:
 - a) całkowitą energię elektryczną pobraną z sieci trakcyjnej,
 - b) całkowitą energię elektryczną oddaną do sieci trakcyjnej,
 - c) energię elektryczną zużyty na potrzeby własne,
 - d) energię elektryczną pobraną z sieci trakcyjnej przez układ napędowy,
 - e) energię elektryczną oddaną przez układ napędowy,

Wszystkie pomiary powinny być realizowane z co najmniej 95% dokładnością. Wyniki odczytu powinny być gromadzone w pamięci nieulotnej zainstalowanej w pojeździe oraz przesyłane, co najmniej raz na godzinę, na serwer Zamawiającego, za pośrednictwem sieci Internet, poprzez kartę SIM z usługą transmisji danych. W przypadku awarii łączności z serwerem Zamawiającego powinna istnieć możliwość pobrania danych na czytnik pamięci

USB typu Flash, Pendrive, dysk USB, jak również ich wyświetlenia w menu serwisowym panelu motorniczego (motorniczy tramwaju powinien mieć możliwość obserwowania energii pobranej przez układ napędowy). Zamawiający dopuszcza przesyłanie danych na wywołanie zapytania z komputera zewnętrznego poprzez dedykowaną aplikację oraz Zamawiający zapewni kartę SIM.

Odczyt zużycia energii powinien być rejestrowany odrębnie dla pojedynczych pojazdów i pracowników – motorniczych (np. zmiana pierwsza, zmiana druga), którzy logują się do obsługi pojazdu, w okresie co najmniej trzech miesięcy, z możliwością analizy zużycia energii i nieodpłatnym dostępem do specjalistycznego oprogramowania. Odczyt zużycia energii musi posiadać funkcję generowania raportu zużycia energii elektrycznej zbiorczo dla każdego motorniczego z opcją sortowania od wartości najmniejszych do największych w formacie pliku .xls.

- 19) Elektroniczne systemy sterowania pojazdu powinny komunikować się ze sobą za pomocą magistrali CAN lub Ethernet TCP/IP (standard M12 lub równoważny). Magistrala CAN powinna spełniać wymagania standardu CANopen lub równoważnego. Przewidzieć należy także złącza serwisowe diagnostyczne w łatwo dostępnych miejscach.

2.2.13. System diagnostyki

- 1) Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi muszą pozwalać na przeprowadzenie pełnej diagnostyki własnej wagonu. Zabudowany w wagonie system diagnozowania stanów sprawności/niesprawności, winien obejmować wszystkie urządzenia zastosowane w wagonie. Informacje te muszą być zarejestrowane w rejestratorze w jego pamięci nieulotnej i pozwolić na odczyt danych w dowolnym momencie – co najmniej 400 ostatnich zapisów. Dostęp do informacji musi być zapewniony z poziomu komputera podłączanego bezpośrednio do złącza diagnostycznego w wagonie.
- 2) Tramwaj należy wyposażyć w system diagnostyki pełniący rolę:
 - a) diagnostyki pokładowej, przeznaczonej dla motorniczego, wykrywającej i informującej za pośrednictwem zabudowanego monitora pulpitu o zakłóceniach w pracy tramwaju, oraz instruującej o właściwym postępowaniu w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego. Diagnostyka ta musi jednoznacznie stwierdzać sprawność tramwaju i gotowość do eksploatacji z pasażerami,
 - b) diagnostyki obsługowej, przeznaczonej dla serwisu technicznego tramwaju. Diagnostyka obsługowa musi lokalizować urządzenie, które uległo uszkodzeniu lub powoduje zakłócenia w pracy tramwaju. Diagnostyka obsługowa musi rejestrować podstawowe parametry pracy tramwaju w chwili występowania zakłóceń w pracy lub uszkodzenia i przechowywać je w pamięci tak, aby umożliwić analizę i wykrycie przyczyn powstania uszkodzenia. W systemie diagnostyki tramwaju dopuszcza się wykorzystanie dla części urządzeń, takich jak np.: przetwornice statyczne, falowniki zasilania silników napędowych, sterowanie drzwi, hamulce tarczowe itp., wyodrębnionych z układu diagnostycznego tramwaju oddzielnych systemów diagnostycznych, które współpracują z diagnostyką obsługową tramwaju i rozszerzają zakres jej funkcji kontrolnych do wymaganego. Dostęp do gniazd diagnostycznych wszystkich podzespołów objętych diagnostyką musi być możliwy z wnętrza tramwaju.
- 3) System diagnostyki musi obejmować - mogące wpływać na blokowanie przez tramwaj trasy lub konieczność zjazdu technicznego - podstawowe podzespoły obwodu głównego i podstawowe podzespoły obwodów pomocniczych oraz zapewnić natychmiastowe wykrycie zakłóceń w ich pracy i uszkodzeń. System diagnostyki musi bezzwłocznie informować o stanach awaryjnych stanowiska nadzoru technicznego poprzez łączność GSM.
- 4) W oprogramowaniu i dokumentacji technicznej diagnostyki pokładowej wymagane jest stosowanie języka polskiego.
- 5) Wykonawca musi dostarczyć:

- a) system do odczytu i analizy zarejestrowanych danych z pamięci nieulotnej w języku polskim,
- b) odpowiednie protokoły komunikacyjne,
- c) narzędzia do diagnozowania urządzeń wagonowych,
- d) listę urządzeń i modułów składowych, których uszkodzenie i sekwencje usunięcia usterki określał będzie system diagnostyczny.

2.2.14. Elektroniczny rejestrator zdarzeń

- 1) Wagon musi posiadać na każdym stanowisku prowadzącego co najmniej 24 kanałowy (zalecane 32 kanały), elektroniczny rejestrator zdarzeń, współpracujący z prędkościomierzem (wskaźnik cyfrowy lub analogowy) wyposażonym w elektroniczny, co najmniej siedmiopozycyjny licznik przebiegu z wyświetlaczem LCD.
- 2) Rejestrator musi zapisywać na standardowej karcie pamięciowej co najmniej następujące sygnały:
 - a) prędkość jazdy,
 - b) przebytą drogę,
 - c) napięcie sieci trakcyjnej,
 - d) prąd trakcyjny (jazda i hamowanie),
 - e) napięcie obwodów sterowania i pomocniczych niskiego napięcia, oraz niżej wymienione sygnały logiczne:
 - stan aparatów sterowniczych, za pomocą których motorniczy uruchamia poszczególne rodzaje hamulców,
 - sygnały zwrotne świadczące o zadziałaniu poszczególnych układów hamulcowych,
 - stan przełącznika kierunkowskazów (wyłączony/lewy/prawy/oba),
 - stan przełącznika oświetlenia zewnętrznego,
 - stan przycisku dzwonka,
 - stan drzwi wagonu,
 - stan przełącznika zwrotnic (w lewo/w prawo),
 - sygnał poślizgu,
 - kierunek jazdy (przód/tył),
 - luzowanie awaryjne,
 - f) inne istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa sygnały (np.: czasowe zwolnienie hamulca mechanicznego).
- 3) Ponadto elektroniczny rejestrator zdarzeń powinien spełniać poniższe warunki:
 - a) pojemność karty pamięci musi wystarczać na jednoczesne zarejestrowanie zdarzeń (wszystkie podłączone sygnały) z minimum ostatnich 3 godzin przed zablokowaniem rejestratora,
 - b) dane dotyczące aktualnej daty i godziny muszą być pobierane z komputera sterującego systemem informacyjnym poprzez magistrale danych, przy wykorzystaniu otwartego protokołu transmisji np. IBIS, CAN,
 - c) rejestracja sygnałów z poszczególnych układów hamowania musi odbywać się z pominięciem elementów komputera pokładowego – sygnały muszą być doprowadzone do wejść rejestratora bezpośrednio z urządzeń, których stan jest rejestrowany,
 - d) w przypadku rejestratora zapisującego zdarzenia za okres krótszy niż 48 godzin musi istnieć możliwość zabezpieczenia zapisów przed ich nadpisaniem, zwana dalej „zablokowaniem zapisów”. Zablokowanie zapisów musi być wykonalne ze stanowiska motorniczego, ale z zabezpieczeniem realizacji wyłącznie przez osoby upoważnione (klucz, karta, hasło) zablokowanie zapisów nie może spowodować zablokowania dalszej rejestracji,
 - e) zablokowanie zapisów, wyjęcie (brak) karty pamięci w rejestratorze lub brak działania (np.: awaria rejestratora, wyłączenie) musi być komunikowane na pulpicie motorniczego. Wykonanie powyższych czynności oraz uruchomienie wagonu w takim

przypadku musi wymagać wykonania świadomych przełączeń z użyciem zabezpieczeń poziomu 3,

- f) wraz z pierwszym tramwajem Wykonawca musi dostarczyć oprogramowanie (wraz pełną dokumentacją użytkową w języku polskim) do obsługi danych z rejestratora, w tym do odczytu i analizy danych. Oprogramowanie to Wykonawca zainstaluje i skonfiguruje na komputerach Zamawiającego pracujących w systemie operacyjnym Windows, na co najmniej dwóch jednocześnie pracujących stanowiskach komputerowych. Ponadto Wykonawca musi dostarczyć 2 czytniki kart pamięciowych oraz po jednej dodatkowej standardowej karcie pamięci dla każdego tramwaju.
 - g) rejestrator powinien być umieszczony w takim miejscu, aby zminimalizować ryzyko uszkodzenia w wyniku kolizji drogowej.
- 4) Aparatura sterownicza musi być zmontowana w postaci łatwo wymiennych paneli (zabudowa modułowa).
 - 5) Wymagane jest, aby system analizy pamięci nieulotnej umożliwiał odczyt zużycia energii na cele trakcyjne i pozostałe w wagonie.
- Rozmieszczenie oraz szczegóły funkcjonowania elektronicznego rejestratora zdarzeń i zarządzania danymi zostaną uzgodnione między Stronami po podpisaniu umowy.

2.2.15. Urządzenia elektroniki pokładowej i monitoring

1) Kasowniki elektroniczne

Miejsca do ewentualnej instalacji kasowników powinny zostać uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy. Ponieważ istnieje duże prawdopodobieństwo, że bilety papierowe nie będą stosowane, a ich rolę przejmie elektroniczne kasowanie poprzez skanowanie kodu QR, kasowniki mogą nie zostać zamontowane.

Aby jednak zapewnić możliwość ich instalacji w przyszłości, Wykonawca w miejscach przewidzianych na montaż kasowników doprowadzi przewód zasilający o przekroju min. 1,5 mm² (napięcie zasilania 24 VDC +/- 25%) oraz poprowadzi przewód Ethernet od miejsca potencjalnego montażu kasownika do komputera pokładowego. Instalacja ta powinna być ukryta w pojeździe, tak aby umożliwić łatwy i szybki montaż kasowników w razie potrzeby.

Dodatkowo w okolicy planowanego miejsca umieszczenia kasowników należy zaproponować rozwiązanie umożliwiające bezpieczne odstawienie kuli/laski przez osobę poruszającą się z jej pomocą. Rozwiązanie to należy uzgodnić z Zamawiającym po podpisaniu umowy.

2) Automat do sprzedaży biletów

Miejsce ewentualnego montażu biletomatu powinno zostać uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy. Ze względu na możliwość całkowitego przejścia na bilety elektroniczne i rezygnację z biletów papierowych, biletomaty mogą nie zostać zamontowane.

Aby jednak zapewnić możliwość ich instalacji w przyszłości, Wykonawca w miejscach przewidzianych na montaż biletomatów doprowadzi przewód zasilający o przekroju min. 1,5 mm² (napięcie zasilania 24 VDC +/- 25%) oraz poprowadzi przewód Ethernet od miejsca potencjalnego montażu biletomatu do komputera pokładowego. Instalacja ta powinna być ukryta w pojeździe, tak aby umożliwić łatwy i szybki montaż biletomatów w razie potrzeby.

3) Komputer pokładowy

Komputer pokładowy ze sterowaniem z każdej kabiny motorniczego, zarządzający systemem informacji pasażerskiej: wizualnej, dźwiękowej i reklamowej, kasownikami i automatem biletowym, zapewniający pełne dwuskładnikowe uwierzytelnianie (PIN + karta RFID) oraz szyfrowanie przechowywanych danych zgodnie z najnowszymi standardami bezpieczeństwa, taki jak AES-256 lub równoważny:

- 1) Komputer spełniający minimalne parametry techniczne: zakres temperatur pracy od -20 °C do +50 °C, pamięć RAM co najmniej 2 GB oraz karty pamięci o pojemności co najmniej 4 GB lub dysku SSD o pojemności co najmniej 256 GB, odporność na wibracje zgodnie z normą EN 61373 lub równoważną oraz stopień ochrony IP65 lub równoważny.
- 2) Urządzenie musi być zgodne z wymaganiami dotyczącymi zasilania wg normy EN 20155:2017 lub równoważnej dla napięcia nominalnego 24 V DC (lub innego, zgodnego z systemem pokładowym), z dopuszczalnym zakresem pracy oraz dopuszczalnymi wartościami krótkoterminowymi zgodnie z klasą określoną w tej normie lub normach równoważnych.
- 3) Urządzenie musi zapewniać prawidłową współpracę z podłączonymi urządzeniami. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia odpowiednich interfejsów wymaganych dla funkcjonowania systemu i jego integracji oraz spełniających wymagania funkcjonalne Zamawiającego.
- 4) *(usunięty)*.
- 5) Ekrany dotykowe w każdej kabinie motorniczego o minimalnej przekątnej 10", zapewniające odpowiednią widoczność w warunkach dziennych (jasność rzędu co najmniej 400 cd/m²), szerokie kąty widzenia w pionie i poziomie, odporność na wibracje zgodnie z normą EN 61373 lub równoważną oraz wyposażone w interfejsy komunikacyjne umożliwiające integrację z systemem pojazdu i urządzeniami peryferyjnymi.
- 6) Przekazywanie wszystkich zebranych danych do systemów zajezdniowych, za pomocą radiomodemu lub pamięci przenośnej po zakończeniu każdego dnia pracy. Zabezpieczenie przed dostępem do danych zgromadzonych w pamięci komputera przez osoby nieupoważnione poprzez dwuetapową autoryzację: pierwszy etap - logowanie z wykorzystaniem karty RFID pracownika, drugi etap - wprowadzenie indywidualnego kodu PIN przypisanego do karty. System musi rejestrować i przechowywać historię wszystkich logowań użytkowników przez minimum 90 dni.
- 7) Komputer pokładowy powinien spełniać następujące funkcje oraz rejestrować parametry:
 - a) funkcje komputera pokładowego i minimalny, wymagany zakres rejestracji parametrów tramwaju:
 - rejestracja zdarzeń związanych z pracą pojazdu tj: logowanie motorniczych, droga przejechana przez motorniczego, przekroczenia prędkości, przejechana droga między przystankami, czas przybycia na przystanek (punktualność), włączenie/wyłączenie silnika, włączenie/wyłączenie oświetlenia wewnętrznego, użycie przez pasażera przycisku „stop”, otwarcie, zamknięcie drzwi, załączenie ogrzewania i klimatyzacji. Pozostałe parametry do uzgodnienia z Zamawiającym. Zamawiający dopuszcza dostarczenie własnej aplikacji do zarządzania, która pozwala na rejestrację zdarzeń związanych z pracą pojazdu w formie raportów na potrzeby zasilania innych systemów, np. ERP lub pozwala na integrację w zakresie transmisji danych pomiędzy aplikacją, a strukturą IT Zamawiającego. Dane przesyłane powinny być szyfrowane protokołem SSL/TLS. W razie awarii systemu przekazywania rejestrów i programowania drogą radiową musi istnieć możliwość przenoszenia danych poprzez pamięć przenośną (pendrive lub karta pamięci SD). Pojemność pamięci powinna zapewniać rejestrację zdarzeń i zapamiętywanie w/w zbioru danych za okres min. 30 dni,
 - rejestrację parametrów o pozycji geograficznej tramwaju z odbiornika GPS,
 - automatyczną wymianę i synchronizację danych z zarządzającym komputerem centralnym (serwerem) po zjeździe do zajezdni,
 - współpraca z zamontowanymi sensorami bramek liczących.
 - b) Komputer również ma umożliwić:

- sterowanie tablicami kierunkowymi,
- **rozbudowę o funkcjonalność automatycznego sterowania kasownikami i biletomatami,**
- sterowanie systemem zapowiedzi przystanków, tak aby motorniczy nie miał możliwości ich wyłączenia lub wyciszenia poniżej przyjętego przez Zamawiającego poziomu głośności,
- współpraca z rejestratorem systemu monitoringu,
- podgląd wybranych treści na wyświetlaczu,
- wyświetlanie nawigacji w formie mapy dla motorniczego wraz z komunikatami o zbliżających się zdarzeniach (np. skręt w lewo),
- odbieraniem i wysyłaniem komunikatów, które mogą być zarówno wysyłane od dyspozytora lub zarządcę systemu w czasie rzeczywistym, ale także mogą być systemowo przypięte przez zarządcę systemu do konkretnej lokalizacji GPS (może być w nawigacji) oraz informować prowadzącego pojazd o rzeczywistych zadeklarowanych dla niego przez zarządcę systemu obowiązkowych przesiadkach z informacją na jaką linię, w którym kierunku o do jakiego czasu może odczekać na zsynchronizowany pojazd drugiej linii. Kierujący musi mieć możliwość zatwierdzenia otrzymania takiej informacji, a także utworzenia wiadomości swobodnej do dyspozytora, zarządcy systemu oraz na adresy e-mail wybranych pracowników zamawiającego,
- możliwość emitowania przez prowadzącego pojazd 9 zadeklarowanych przez zarządcę systemu plików głosowych do pasażerów (np. Proszę odsunąć się od drzwi. Dziękuję.)
- możliwość wysyłania krótkich intuicyjnych wiadomości do dyspozytora w czasie rzeczywistym i systemu w formie informacji o stanie napełnienia pojazdu. Wiadomości do wyboru: Pusty, Mało napełniony, średnio napełniony, mocno napełniony, pełny, nie zabiera pasażerów z przystanku.
- interfejs użytkownika komputera pokładowego musi umożliwiać zmianę kolorystyki wyświetlanych treści w zależności od pory dnia (tryb dzienny i nocny). Dopuszcza się aby terminal komputera był jednocześnie monitorem do podglądu z systemu monitoringu, przez co ekran musi zmieniać się wraz z otwarciem drzwi (widok na ostatnie drzwi), oprócz tego musi zostać zachowana informacja o nazwie aktualnego przystanku oraz treść wiadomości komunikatu.

c) Wykonawca wyposaży tramwaj w następujące urządzenia:

- odbiornik GPS umożliwiający działanie systemu zapowiedzi głosowych i dający możliwość przesłania pozycji geograficznych pojazdu do komputera pokładowego oraz do rejestratora zdarzeń jeżeli zastosowany rejestrator zdarzeń nie posiada własnego odbiornika GPS,
- urządzenia umożliwiające komunikację tramwaju z siecią Wifi na terenie siedziby Zamawiającego w celu transmisji danych z i do komputera pokładowego oraz pobierania zamówionego materiału z systemu monitoringu,
- przygotowanie infrastruktury sieci bezprzewodowej na terenie zajezdni leży po stronie Zamawiającego,
- Moduł GSM/LTE z minimalną przepustowością łączy 10 Mbps, do przesyłania danych o lokalizacji pojazdu oraz raportowania online do systemu centralnego Zamawiającego. Wymagana zgodność ze standardem 4G/LTE oraz możliwość pracy w standardzie 5G - lokalizacji pojazdu on-line. Karta SIM nie jest przedmiotem wyposażenia modułu. Wymaga się, na etapie dostaw i uruchomienia pojazdów dostarczenia tymczasowej karty SIM umożliwiającej zweryfikowanie działania modułu.

4) System informacji pasażerskiej

- 1) System automatycznej informacji głosowej o trasie pojazdu - zapowiedzi wewnętrzne i na zewnątrz, umożliwiający głosowe zapowiadanie kolejnych przystanków oraz innych informacji i

komunikatów, posiadający automatyczną regulację poziomu głośności zapowiedzi w zależności od pory dnia. System synchronicznie emituje informację wizualną na wewnętrznych tablicach informacyjnych. System informacji głosowej powinien być dodatkowo wyposażony w pętlę indukcyjną dla osób niesłyszących. W miarę możliwości należy dostosować tempo komunikatów do potrzeb wszystkich grup pasażerów (w tym osób niedosłyszących) lub wskazać rozwiązanie, które działając w ramach pętli indukcyjnej będzie wolniej przekazywało komunikaty.

2) System powinien automatycznie tj. bez ingerencji motorniczego – na podstawie danych z wbudowanego modułu GPS emitować wewnątrz pojazdu cykliczne komunikaty (w języku polskim oraz w języku angielskim) o przebiegu trasy, prezentowane zarówno w formie dźwiękowej, jak i wizualnej na wewnętrznych tablicach informacyjnych, z możliwością parametryzacji treści przez Zamawiającego:

a) Przed odjazdem z przystanku początkowego zapowiedź treści „Linia nr, kierunek, odjazd o godzinie, opcjonalna treść dodatkowa kierunku,

b) Po ruszeniu z danego przystanku zapowiedź treści: „następny przystanek” z możliwością dodania zapowiedzi lokalnej, zapowiedzi o statusie przystanku, zapowiedzi najbliższych przesiadek w czasie rzeczywistym o treści: „Z tego przystanku za moment odjeżdżają również linie: X, w kierunku X, odjazd o godzinie xx:xx” (gdzie x oznacza wartość), koniecznie zadeklarowanych w węzłach przesiadkowych (nie dopuszcza się takiej zapowiedzi na każdym przystanku, zapowiedź musi ograniczać się do maksymalnie 2 najbliższych przesiadek).

c) Przed dojechaniem do danego przystanku zapowiedź nazwy przystanku wraz ze statusem przystanku. A przed dojechaniem do przystanku końcowego zapowiedź treści „koniec trasy”, natomiast na przystanku końcowym osobna treść zadeklarowana przez Zamawiającego.

d) Dodatkowo system powinien posiadać takie funkcje jak: zapowiedź stanu klimatyzacji, zapowiedź przystanku strefowego, godzina odjazdu z przystanku.

3) System powinien automatycznie emitować na zewnątrz pojazdu (głośnik zewnętrzny, odporny na warunki atmosferyczne, umieszczony w przedniej części tramwaju), po zatrzymaniu się tramwaju na przystanku komunikat o treści „Linia nr, kierunek, odjazd o godzinie, opcjonalna treść dodatkowa kierunku”, z możliwością wyłączenia głośnika zewnętrznego po autoryzacji PIN-em lub kartą serwisową RFID1, w przypadku awarii lub przejazdu technicznego.

4) Głośniki wewnątrz pojazdu powinny być umiejscowione w sposób umożliwiający swobodny odbiór informacji przez wszystkich pasażerów. W szczególności głośniki powinny znaleźć się w okolicy mechanizmów powodujących hałas np. przy nawiewach, wentylatorach, klimatyzatorach, które zagłuszają sprawny odbiór komunikatów.

5) System powinien umożliwiać wybranie innych komunikatów przez prowadzącego (np.: o kontroli biletów – w przypadku blokady kasowników).

6) Prowadzący musi mieć możliwość wygłoszenia własnych komunikatów przy pomocy mikrofonu zamontowanego na statywie w każdej kabinie motorniczego. 7) Wykonawca musi dostarczyć oprogramowanie:

a) do tworzenia wyświetlanych scenariuszy na tablicy LCD oraz możliwości wyświetlania dodatkowych informacji;

b) pozwalające na programowanie treści wyświetlanych na tablicach informacyjnych LED wraz z możliwością ustalenia wielkości wyświetlanych czcionek oraz prędkości przewijania zbyt długich komunikatów;

c) umożliwiające automatyczny zrzut zarejestrowanych danych po wykonaniu usług przewozowych łączem bezprzewodowym (GPRS, WiFi) z komputera pokładowego danego pojazdu do serwera będącego w posiadaniu Zamawiającego. Na potrzeby systemu zarządzania informacją tj. wymiany danych oraz ich obróbki należy dostarczyć, zainstalować i skonfigurować oprogramowanie na co najmniej 3 komputerowych stanowiskach stacjonarnych Zamawiającego (komputery Zamawiającego wyposażone są w system operacyjny Windows);

d) Wykonawca dostarczy związane z oprogramowaniem licencje: udzielone na okres życia pojazdów, niewyłączne, stanowiskowe, umożliwiające instalację, użytkowanie oraz aktualizację oprogramowania na co najmniej 3 stanowiskach stacjonarnych i 1 stanowisku przenośnym. Wykonawca zapewni bezpłatne aktualizacje oprogramowania przez okres

odpowiadający gwarancji wskazanej w §11 ust. 1 pkt 2 Załącznika nr 1 do SWZ oraz szczegółową dokumentację techniczną i instrukcję obsługi w języku polskim.

8) Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zaprogramowania systemu elektronicznych urządzeń informacji i obsługi pasażerów tj. przygotowania komunikatów głosowych, określenia współrzędnych GPS (lokalizacji) przystanków tramwajowych w sieci komunikacyjnej obsługiwanej przez Zamawiającego i ich synchronizacji z przebiegiem tras. Nazwy przystanków, numery linii i ich przebieg, Zamawiający dostarczy na wniosek Wykonawcy.

9) Tablice kierunkowe zewnętrzne (wymiary tablic dopasowane do komór technologicznych w konstrukcji pojazdu) wykonane w technologii LED RGB, posiadające układ ciągłej regulacji natężenia świecenia w zależności od warunków oświetlenia zewnętrznego oraz wewnętrzne tablice informacyjne LCD. Wszystkie tablice sterowane z komputera pokładowego.

10) Tablice kierunkowe wykonane w technologii LED RGB dostosowujące automatycznie jasność świecenia do aktualnie panujących zewnętrznych warunków atmosferycznych. Czytelna prędkość przewijania treści.

11) Przednia tablica/tylna pełnowymiarowa (w stosunku do szerokości tramwaju), dwurzędowa o minimalnej rozdzielczości 24 punktów w pionie i 200 w poziomie, wyświetlająca numer linii i kierunek jazdy, przy czym dopuszczalny maksymalny raster nie powinien przekraczać 8 mm.

12) Tablice boczne 4 szt., po dwie z każdej strony, dwurzędowe o minimalnej rozdzielczości 24 punktów w pionie i 160 w poziomie, wyświetlająca numer linii i kierunek jazdy, przy czym dopuszczalny maksymalny raster nie powinien przekraczać 8 mm.

13) Dodatkowa tablica boczna 2 szt. po jednej z każdej strony, o minimalnej rozdzielczości 32 diod w pionie i 48 w poziomie, przy czym dopuszczalny maksymalny raster nie powinien przekraczać 8 mm, umieszczone w oknie przed lub za drugimi drzwiami (do ustalenia po podpisaniu umowy) na wysokości dolnej krawędzi okna, wyświetlająca numer linii z przeznaczeniem dla osób niedowidzących.

14) Dwie wewnętrzne tablice informacyjne dwustronne, w obudowie bez ostrych krawędzi w kształcie "V" - panele LCD, rozmieszczenie do uzgodnienia z Zamawiającym:

a) Panele muszą umożliwiać prezentację realizowanego przebiegu trasy oraz umożliwiać wyświetlanie dodatkowych informacji. Parametry minimalne:

- wielkość minimum 22",
- rozdzielczość minimum 1920x1080
- jasność minimum 250 cd/m²,
- kontrast minimum – 1200:1,
- kąty widzenia minimum – 170 stopni w pionie i 160 w poziomie,
- zakres temperatur pracy: od -25° C do +40°C,
- zabezpieczenie przed aktami wandalizmu, co najmniej poprzez zastosowanie odpowiedniej szyby ochronnej,
- brak elementów regulacyjnych dostępnych na zewnątrz obudowy

b) Miejsce montażu paneli do uzgodnienia z Zamawiającym.

15) Dwie wewnętrzne tablice informacyjne - panele LCD, rozmieszczenie do uzgodnienia z Zamawiającym. Panele muszą umożliwiać prezentację realizowanego przebiegu trasy oraz umożliwiać wyświetlanie dodatkowych informacji. Parametry minimalne:

- a) wielkość minimum 37",
- b) rozdzielczość minimum 1920x540
- c) jasność w zakresie co najmniej 400 cd/m²,
- d) kontrast minimum – 1400:1,
- e) kąty widzenia minimum – 170 stopni w pionie i 160 w poziomie,
- f) zakres temperatur pracy: od -25° C do +40°C,

- g) zabezpieczenie przed aktami wandalizmu, co najmniej poprzez zastosowanie odpowiedniej szyby ochronnej,
- h) brak elementów regulacyjnych dostępnych na zewnątrz obudowy

16) Wymagane funkcje tablicy:

Treści reklamowe programowane przez Zamawiającego oraz określone w poz. 14.

Treści tablicy funkcji informacyjnej, składająca się z kilku skórek, których projekty będą dostarczone przez zamawiającego w formie elektronicznej:

1. Główna:

- wyświetlanie numeru linii i kierunku,
- wyświetlanie przebiegu trasy składającego się z nazw publicznych przystanków oraz według potrzeb Zamawiającego: czasem międzyprzystankowym z boku pomiędzy nazwami przystanków, najbliższymi możliwymi przesiadkami pod nazwą przystanku, wyszczególnionymi przystankami aktualnymi, przystankami „na żądanie” oraz przystankiem końcowym.
- wyświetlanie przewijanej trasy przejazdu składającej się z nazw ulic,
- wyświetlanie logo zamawiającego,
- wyświetlanie daty i godziny.

2. Strona aktualnego przystanku przesiadkowego, zadeklarowanego w węzłach przesiadkowych w dostarczonym oprogramowaniu:

- wyświetlanie numeru linii i kierunku,
- wyświetlanie nazwy publicznej aktualnego przystanku, wyszczególnionym w przypadku przystanku na żądanie.
- wyświetlanie kolejno w sposób rzeczywisty przesiadek w formie tabeli:
Symbol środka transportu, numer linii, nazwa publiczna przystanku, odjazd za/odjazd o.
- wyświetlanie trasy przejazdu składającej się z ulic,
- wyświetlanie logo zamawiającego,
- wyświetlanie daty i godziny.

Jeżeli jest to zwykły przystanek, bez zadeklarowanego węzła przesiadkowego, należy wyświetlać stronę główną.

3. Strona naciśnięcia przycisku STOP przez pasażera:

- wyświetlanie numeru linii i kierunku,
- wyświetlanie nazwy publicznej aktualnego przystanku, wyszczególnionej jeżeli jest to przystanek „na żądanie” lub końcowy.
- wyświetlenie treści: STOP – tramwaj zatrzyma się na następnym przystanku.
- wyświetlanie trasy przejazdu składającej się z ulic,
- wyświetlanie logo zamawiającego,
- wyświetlanie daty i godziny.

4. Strona blokady kasowników:

- wyświetlanie numeru linii i kierunku,
- wyświetlanie nazwy publicznej aktualnego przystanku, wyszczególnionej jeżeli jest to przystanek „na żądanie” lub końcowy.
- wyświetlenie treści: „Uwaga! Kasowniki zostały zablokowane, proszę przygotować bilety do kontroli”; a po odblokowaniu: „Kasowniki odblokowane”.
- wyświetlanie trasy przejazdu składającej się z ulic,
- wyświetlanie logo zamawiającego,
- wyświetlanie daty i godziny.

5. Strona przystanku końcowego:

- wyświetlanie numeru linii i kierunku,
- wyświetlanie nazwy publicznej aktualnego przystanku końcowego.

- wyświetlenie treści: „KONIEC TRASY! - Proszę wysiąść z pojazdu. Dziękujemy za wspólną podróż...”
 - wyświetlanie trasy przejazdu składającej się z ulic,
 - wyświetlanie logo zamawiającego,
 - wyświetlanie daty i godziny.
- 17) Informacje wprowadzane przez Zamawiającego, z możliwością programowania m. in.: okresów pojawiania się, czasów emisji itp., działające we współpracy z informacją o trasie. Należy dostarczyć oprogramowanie do tworzenia wyświetlanych scenariuszy oraz do przygotowania reklam na tablicy LCD.
 - 18) Zapewnienie możliwości wyświetlania numerów minimum 3-cyfrowych na tablicach, linii o oznaczeniach literowych lub mieszanych cyfrowo-literowych w kolorach tła i czcionki zadeklarowanej przez zarządcę systemu. Możliwość programowania treści wyświetlanych na tablicach informacyjnych LED poprzez integrację z posiadanym przez Zamawiającego systemem informatycznym, np. Pakiet Pixel 3, PxVS oraz CESiP – przy czym Wykonawca zapewni niezbędne interfejsy programistyczne (API/SDK) lub inne równoważne mechanizmy umożliwiające realizację wymaganych funkcji integracyjnych, a także przeprowadzi proces integracji systemów.
 - 19) Szczegóły dotyczące miejsca instalacji tablic powinno zostać uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
 - 20) Dostarczenie osobnych tablic: 1szt 24x200-RGB, 1szt 24x160-RGB, 1szt LCD 22 cali i 1szt 37 cali do środowiska testowego będącego na stanie Zamawiającego na zasadach określonych w poz. 18. Zamawiający dopuszcza dostarczenie niezależnego od obecnej infrastruktury IT Zamawiającego, kompleksowego rozwiązania, tj. środowiska testowego dla dostarczonego systemu w formie makiety/symulatora.

5) Monitoring wizyjny CCTV

- 1) Zainstalowany w tramwaju system cyfrowego monitoringu wizyjnego, musi umożliwiać nagrywanie wideo z kamer kolorowych megapikselowych IP, o rozdzielczości minimum 1920x1080 pikseli i prędkości nagrywania: 25 klatek/s, zgodnie z europejskim systemem zasilania i standardem PAL (50Hz) lub równoważnym, z możliwością nagrania dźwięku z kabin motorniczego, wyposażony w co najmniej 13 kamer rejestrujących:
 - a) cały przedział pasażerski ze szczególnym uwzględnieniem miejsca dla osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim,
 - b) drogę przed i za pojazdem,
 - c) przestrzeń w kabinie motorniczego
 - d) boczne "lusterkowe" prawe - obraz wzdłuż prawej strony pojazdu,
 - e) obserwującą odbierak prądu ze szczególnym uwzględnieniem obszaru styku odbieraka z siecią trakcyjną.
- 2) Mikrofony rejestrujące rozmowy pomiędzy motorniczym a pasażerami i terminal z ciekłokrystalicznym wyświetlaczem; Oprogramowanie umożliwiające zarządzanie systemem (wizja, fonia) wraz z oprzyrządowaniem i urządzeniami do programowania i obsługi.
- 3) Oprogramowanie:
 - a) Wymagane jest oprogramowanie umożliwiające przeglądanie i archiwizację danych (wizja i fonia) za pomocą stacji dokującej podłączonej do komputera PC przy pomocy złącza USB jak również dostęp do zarejestrowanego materiału poprzez WiFi po zjeździe tramwaju, na terenie siedziby Zamawiającego. Oprogramowanie umożliwiające zamawianie nagrań łącznością radiową WiFi - komunikowanie się i pobieranie zamówionego materiału z rejestratora po zjeździe do zajezdni.
 - b) Oprogramowanie musi umożliwiać przeglądanie materiałów według różnych kryteriów: daty, czasu, numeru kamery, numeru pojazdu; możliwość przeglądania obrazu w przedziale czasu; przewijania obrazu do tyłu i do przodu z różnymi prędkościami; zatrzymanie obrazu i jego wydruk oraz zapisanie w formie pliku; możliwość oglądania obrazów z pojedynczej kamery.

c) Do wyposażenia każdego pojazdu należy dostarczyć dodatkowe 2 dyski wymienne (o pojemności nie mniejszej jak zamontowane w rejestratorze każdy) w specjalnej kieszeni przystosowanej do rejestratora.

d) Wykonawca dostarczy oprogramowanie (przekazanie oprogramowania nie może być związane z ograniczeniami licencyjnymi) umożliwiające przeglądanie zarejestrowanego materiału na dowolnym komputerze Zamawiającego (komputery Zamawiającego wyposażone są w systemem operacyjny Windows) lub materiał pobierany z rejestratora zapisywany będzie w formacie plików możliwych do odtworzenia na standardowym oprogramowaniu multimedialnym.

e) Oprogramowanie musi umożliwiać zarządzanie systemem (wizja, fonia) i być dostarczone z oprzyrządowaniem i urządzeniami niezbędnymi do programowania i obsługi systemu o ile jest to wymagane do zarządzania systemem monitoringu.

f) Wykonawca zapewni, w okresie obowiązywania gwarancji, prawo do bezpłatnych poprawek i nowych wersji oprogramowania podyktowanych niepoprawnym działaniem – wykrytym podczas eksploatacji, a nie zmianą funkcjonalności.

4) System monitoringu wizyjnego ma być wyposażony w:

a) sześć kamer kolorowych megapixelowych wewnętrznych, umieszczone w podsufitowych kopułkowych obudowach wandaloodpornych bez ostrych krawędzi, o rozdzielczości (min. 1280x960), minimalna czułość 0,5 luxa, kąt widzenia minimum 90 stopni, zapewniających wyraźny obraz. Kamery muszą obejmować całą przestrzeń pasażerską, widok z kamer na monitorze LCD zamontowanym w kabinie motorniczego,

b) jedna kamera kolorowa megapixelowa o rozdzielczości (min. 1280x960) rejestrująca drogę przed pojazdem umieszczona wewnątrz pojazdu z kątem widzenia min. 100 stopni w poziomie,

c) jedna kamera kolorowa megapixelowa o rozdzielczości (min. 1280x960) rejestrująca drogę za pojazdem, umieszczona wewnątrz pojazdu,

d) dwie kamery kolorowe megapixelowe o rozdzielczości (min. 1280x960) rejestrujące obraz w kabinach motorniczego,

e) dwie kamery kolorowe megapixelowe o rozdzielczości (min. 1280x960) rejestrujące obraz wzdłuż prawej strony pojazdu, obserwujące przestrzeń wejściową pojazdu, zamontowane na zewnątrz w pobliżu prawego lusterka wstecznego (aktywna kabina motorniczego - kierunek jazdy). Kamera powinna być wyposażona w obudowę o poziomie szczelności co najmniej IP67 lub równoważnej,

f) jedna kamera kolorowa megapixelowa o rozdzielczości (min. 1280x960) rejestrująca widok odbieraka prądu ze szczególnym uwzględnieniem obszaru styku odbieraka z siecią trakcyjną,

g) mikrofon zainstalowany w każdej kabinie motorniczego, umożliwiający rejestrowanie rozmów pomiędzy motorniczym i pasażerem,

h) kolorowy monitor LCD (terminal) o przekątnej minimum 8 cali, zainstalowany w kabinach motorniczego, umożliwiający podgląd obrazu dzielonego z 6 kamer wewnętrznych oraz z każdej pojedynczej kamery oddzielnie. System musi umożliwiać prowadzącemu pojazd: sterowanie wyborem podglądu z wszystkich kamer za pomocą ekranu dotykowego, możliwość wyłączenia obrazu podczas jazdy. W przypadku cofania tramwaju na monitorze musi pojawić się automatycznie obraz z kamery obserwującej drogę za pojazdem,

i) cyfrowy rejestrator wizji i fonii, wyposażony w minimum 2 dyski twarde 2,5'' wymienne o pojemności co najmniej 2 TB pracujące w RAID (możliwość instalacji do 6-ciu dysków twardych łącznie w rejestratorze), zapisujący obraz ze wszystkich kamer z odpowiednimi parametrami dla kamer i prędkością minimum 15 klatek/s dla każdego kanału, pozwalający w rozdzielczości 1280x1024 na minimalny czas zapisu 200 godzin obrazu dla wszystkich kamer. Rejestrator musi posiadać zabezpieczenie przed ingerencją osób trzecich w jego działanie oraz zabezpieczenie przed dostępem do zarejestrowanych materiałów np. poprzez hasła. Tryb nagrywania: ciągły, przez kasowanie najstarszych plików. Wyposażony w minimum 2 złącza USB w standardzie co najmniej USB 3.0 lub wyższym; 2 złącza Ethernet, HDMI lub VGA; kompresja H.264 lub H.265 lub równoważna; Rejestrator musi być umieszczony w oddzielnym schowku niedostępnym dla motorniczego, zamykanym na klucz patentowy jednakowy dla wszystkich wagonów. Uruchomienie rejestracji musi nastąpić nie później niż 2 minuty po włączeniu zasilania, natomiast podtrzymanie rejestracji po zaparkowaniu wagonu

musi być regulowane w zakresie 30 do 60 min. (fabrycznie ustawić 30 minut). W przypadku pobierania zamówionego materiału przez WiFi z rejestratora po zjeździe do zajezdni, rejestrator wyłączy się dopiero po przesłaniu zamówionego materiału,

j) system monitoringu musi umożliwiać konfigurację rozdzielczości z poszczególnych kamer,

k) Rejestrator musi mieć możliwość współpracy z autokomputerem pokładowym systemu informacji pasażerskiej w zakresie pobierania i zapisywania na obrazie wideo nakładki z informacją zawierającą:

- datę i godzinę,
- numer linii, kierunek jazdy,
- numer boczny pojazdu,
- prędkość pojazdu,

l) zapewnienie odporności kamer i całego systemu na wibracje specyficzne dla pojazdów komunikacji miejskiej.

5) Wymagania dodatkowe

a) Ustalenia szczegółowe dotyczące konfiguracji i parametryzacji całego systemu (np.: rozmieszczenie kamer, konfiguracja systemu, itp.) zostaną uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy i zapisane w formie dokumentu wymagającego akceptacji Zamawiającego.

b) Zamawiający wymaga umożliwienia odczytu zarejestrowanego materiału w tramwaju oraz konfigurację ustawień i możliwość przechowywania i przenoszenia nagranych plików na nośnik zewnętrzny.

c) Możliwość zdalnego zgrywania nagrań z rejestratora za pomocą sygnału GSM.

d) Zamawiający wymaga możliwości przeglądania obrazu z kamer w czasie rzeczywistym.

e) Ponadto Zamawiający wymaga:

- aby załączanie i wyłączanie zainstalowanego systemu monitoringu wizyjnego w tramwaju powinno odbywać się automatycznie z chwilą załączania i wyłączania zasilania pokładowego w pojeździe, bez dodatkowych manipulacji;
- aby połączenia pomiędzy elementami wyposażenia elektronicznego były wykonane z użyciem przewodów, złączy i łączy komunikacyjnych właściwych dla środowiska pracy jakie występuje w dostarczanych tramwajach.

6) System liczenia pasażerów

1) We wszystkich pojazdach Zamawiający wymaga zainstalowania urządzenia automatycznego zliczania pasażerów z funkcją umożliwiającą rozróżnienie pasażerów wchodzących i wychodzących, czujniki umiejscowione nad wszystkimi drzwiami pasażerskimi, współpracujące z komputerem pokładowym (tym samym, który steruje innymi funkcjami elektroniki pokładowej i monitoringu).

2) System musi funkcjonować w sposób nie wymagający obsługi przez prowadzącego pojazd.

3) Urządzenia automatycznego zliczania pasażerów muszą działać w oparciu o technologie sensorów podczerwieni.

4) Wykonawca dostarczy oprogramowanie, oparte na udzielonej na okres życia pojazdów licencji, służące do analizy zgromadzonych danych systemu zliczania pasażerów. Dostarczone oprogramowanie zostanie zainstalowane i skonfigurowane na serwerze Zamawiającego oraz na co najmniej dwóch stanowiskach komputerowych (klienckim) Zamawiającego (komputery Zamawiającego pracują w systemie operacyjnym Windows). W przypadku gdy oprogramowanie do właściwej pracy wymaga silnika bazy danych, Wykonawca dostarczy również odpowiednią liczbę licencji do silnika bazy danych.

5) Oprogramowanie, o którym mowa w ust.4 na podstawie zarejestrowanych danych powinno umożliwiać:

a) analizę potoków pasażerskich na przystankach: tworzenie wykresów i tabel napełnienia na przystanku dla danej linii (wszystkie brygady) lub wszystkich linii przejeżdżających przez przystanek w danym zakresie godzin, lub całodzienne),

b) analizę potoków pasażerskich na linii:

- tworzenie wykresów i tabel napełnienia na kursie,

- tworzenie wykresów i tabel napełnienia na kursie wraz z zaznaczoną liczbą pasażerów wsiadających i wysiadających,
- tworzenie wykresów i tabel napełnienia na danej brygadzie i wybranym kierunku(kierunkach) w całym dniu,
- tworzenie wykresów i tabel względnego dziennego napełnienia tramwaju w kolejnych godzinach (z podziałem na kierunki lub bez),
- tworzenie wykresów i tabel dobowego względnego obciążenia linii (stosunku napełnienia do pojemności),
- tworzenie wykresów i tabel obciążenia brygady na kursach i kierunkach w danym dniu,
- tworzenie wykresów i tabel obciążenia brygady w kolejnych godzinach w danym dniu (a także identyczne zestawienie dla wszystkich brygad na linii),
- tworzenie wykresów i tabel całodziennego obciążenia przystanków na trasie dla wszystkich brygad na linii (suma) lub tylko dla wybranej brygady a także identyczny wykres ale dla konkretnego wycinka czasu w danym dniu np. dla przedziału od 7.00 do 8.00),
- tworzenie wykresów i tabel całodziennego zestawienia pasażerów wsiadających i wysiadających na trasie tramwaju (w obu kierunkach) a także identyczny wykres ale dla konkretnego wycinka czasu np. dla przedziału od 7.00 do 8.00),
- tworzenie wykresów i tabel całodziennych ilości przewożonych pasażerów na całej linii w danych kierunkach (wszystkie brygady),
- generowanie w postaci tabelarycznej całodziennego zestawienia dla danej brygady na linii (a także identyczne zestawienie dla wszystkich brygad na linii),
- generowanie w postaci tabelarycznej zestawienia napełnienia tramwaju danej linii na kolejnych kursach.

7) Przystankowy system informacji pasażerskiej.

Tramwaj należy wyposażyć w urządzenie (radiomodem) współpracujące z komputerem pokładowym w celu komunikacji pojazdu z istniejącym w Gorzowie Wielkopolskim przystankowym systemem informacji pasażerskiej.

8) Stanowisko zbiorcze online – SZO

1. W celu dostępu do danych z wyżej wymienionych systemów, Wykonawca zapewni dostęp poprzez aplikację lub aplikacje WEB do bezprzewodowego zbierania danych z urządzeń zamontowanych w tramwajach, wraz z oprogramowaniem, które będzie zarządzało (umożliwi dostęp do danych co najmniej 10 jednoczesnym użytkownikom) z w/w systemów w tym:
 - a) pozwoli na rzucanie i gromadzenie danych z urządzeń diagnostycznych zamontowanych w pojazdach,
 - b) pozwoli na rzucanie zarejestrowanych przez komputer pokładowy zdarzeń związanych z pracą pojazdu,
 - c) pozwoli na rzucanie i gromadzenie danych z automatów biletowych, na wydzielony zasób sieciowy na serwerze,
 - d) pozwoli na automatyczny zrzut zarejestrowanych danych po wykonaniu usług z komputera pokładowego danego pojazdu w zakresie informacji pasażerskiej,

- e) pozwoli na pobieranie i gromadzenie danych z systemu liczenia pasażerów, zamontowanego w pojazdach,
 - f) pozwoli na pobieranie i archiwizowanie danych z monitoringu.
2. W przypadku gdy do prawidłowej pracy wszystkich programów zarządzających w/w danymi niezbędny jest silnik baz danych, Wykonawca dostarczy go wraz z licencjami dostępowymi w liczbie odpowiadającej liczbie licencji dostępowych dla użytkowników.

2.2.16. Dostęp do wagonu i jego urządzeń

- 1) Tramwaj powinien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
- 2) Tramwaj musi być wyposażony w system kontroli dostępu, działający w oparciu o karty identyfikacyjne z możliwością przypisania ich przez Zamawiającego konkretnym osobom. Dostawca powinien dostarczyć programator kart.
- 3) Wymagane są następujące poziomy dostępu do tramwaju:

Poziom dostępu	Grupa personelu	Zakres dostępu
1	dla prowadzącego	• dostęp do wnętrza przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego (powinna istnieć możliwość załączenia oświetlenia wnętrza wagonu) • dostęp do urządzeń pozwalających na uruchomienie wagonu i wykonanie prostych czynności związanych z przygotowaniem wagonu do zjazdu awaryjnego
2	dla pracowników obsługi technicznej	• dostęp do wszystkich urządzeń wagonu za wyjątkiem układów rejestratora zdarzeń i rejestratora monitoringu (brak możliwości kasowania nagrań)
3	dla uprawnionych pracowników	• dostęp do wszystkich urządzeń wagonu

- 4) Wymagane jest aby wykonawca podał zastosowany w wagonie system kontroli dostępu do urządzeń.
- 5) Wymagane jest wyraźne oznaczenie w kabinach motorniczego miejsca, gdzie należy przykładać kartę oraz wymagana jest sygnalizacja wizualna stanu czytnika (aktywacja kabiny załączona/wyłączona). Przy aktywnej kabinie, próba aktywacji drugiej kabiny powinna być nieskuteczna.
- 6) Użycie karty do aktywacji/dezaktywacji kabiny musi być zapisane w Rejestratorze Zdarzeń, z numeru identyfikacyjnego karty.
- 7) W stanie beznapięciowym (przy odłączeniu baterii) musi istnieć możliwość zablokowania mechanicznego wszystkich drzwi wagonu. Jeśli blokada ta nie wynika z zasady działania zastosowanego układu napędowego drzwi, to blokowanie powinno być realizowane od wewnątrz wagonu.
- 8) Drzwi zewnętrzne prowadzące do kabiny motorniczego (w przypadku braku oddzielnych drzwi, drzwi najbliższe kabinie motorniczego) powinny być wyposażone w otwierany z zewnątrz zamek lub inne rozwiązanie.
- 9) Należy zapewnić motorniczemu jednolity dostęp do drzwi wejściowych i pulpitów sterowania (musi pasować ten sam klucz).
- 10) Wykonawca dostarczy: karty motorniczego - 4 szt. na pojazd, karty serwisowe - po 1 szt. na pojazd.

2.2.17. Urządzenie do piaskowania

- 1) Tramwaj musi być wyposażony w układ piaskowania dla pierwszej osi (pary kół) wózków napędowych, dla każdego z kierunków jazdy.

- 2) Układ piaskowania musi spełniać następujące wymagania:
- a) sypanie piasku musi następować pod oba koła pierwszej osi (pierwszą parę kół) wózka napędowego lub napędowo – tocznego zgodnie z kierunkiem jazdy,
 - b) sterowanie sypaniem piasku musi odbywać się:
 - automatycznie na sygnał układu sterowania tramwaju zgodnie z kierunkiem jazdy tramwaju,
 - po załączeniu przez motorniczego, z czasowym ograniczeniem wysypu piasku zgodnie z kierunkiem jazdy tramwaju,
 - c) pojemność zbiorników na piasek nie może być mniejsza niż 20 l każdy;
 - d) układ piaskowania musi posiadać system suszenia piasku;
 - e) końcówka przewodu sypiącego piasek pod koło, musi posiadać element grzejny zabezpieczający ją przed zamarzaniem
 - f) układ piaskowania musi być tak zbudowany aby nie następowało zaleganie piasku w przewodach.
 - g) zbiorniki piasku powinny być przystosowane do napełniania z poziomu torowiska przy wykorzystaniu dystrybutora, o którym mowa w rozdziale 2.2.6 pkt. 11 oraz dodatkowo do napełniania ręcznego, kontrola stopnia napełnienia zbiorników powinna być zapewniona przez:
 - wskaźnik umieszczony w kabinie motorniczego,
 - wskaźnik niskiego poziomu piasku umieszczony na pokrywach lub w okolicy zbiornika piasku wewnątrz pojazdu.

2.2.18. Parkowanie wagonu

W celu ograniczenia zużycia energii, wymaga się zastosowania w wagonie co najmniej nw. trybów parkowania wagonu:

- 1) Postój na trasie – pod napięciem sieci trakcyjnej
- a) Wagon zahamowany hamulcem postojowym.
 - b) Odbierak prądu podniesiony.
 - c) Wymagane działanie:
 - Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
 - Awaryjne (częściowe) oświetlenie wnętrza jeżeli włączone oświetlenie wewnętrzne,
 - Tablice informacyjne zewnętrzne,
 - Radiotelefon,
 - Wentylacja,
 - Klimatyzacja i/lub ogrzewanie zależnie od potrzeb i włączenia,
 - Lusterka rozłożone.
 - d) Dopuszczone działanie:
 - Przetwornice ładowania baterii,
 - Urządzenia pulpitu motorniczego,
 - Wewnętrzne tablice informacyjne,
 - Kasowniki i automaty biletowe,
 - Tablice reklamowe.

- e) Pozostałe urządzenia powinny być wyłączone.
- 2) Postój na trasie – bez napięcia w sieci trakcyjnej ponad 15 minut
- a) Wagon zahamowany hamulcem postojowym.
- b) Odbierak prądu podniesiony lub opuszczony.
- c) Wymagane działanie:
- Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
 - Awaryjne (częściowe) oświetlenie wnętrza jeżeli włączone oświetlenie wewnętrzne,
 - Radiotelefon,
 - Drzwi zamknięte – sterowanie drzwi wyłączone za wyjątkiem funkcjonalności drzwi dla prowadzącego,
 - Lusterka złożone.
- Wymaga się działania ww. urządzeń przez 6 godzin.
- d) Pozostałe urządzenia powinny być wyłączone

2.2.19. Obsługi techniczne

- 1) Wagon musi być tak skonstruowany i wykonany, aby obsługi techniczne najniższego poziomu były wykonywane nie częściej, niż co 25 000 km przebiegu, nie dotyczy obsługi odbieraka prądu – przegląd wykonywany 1 raz na 7 dni.
- 2) Przegląd główny nie powinien być wymagany częściej, niż co 500 000 km przebiegu.
- 3) Wykonawca wraz z dokumentacją obsługową musi przedstawić, przewidziany dla oferowanego wagonu cykl przeglądów, z podaniem planowanej pracochłonności każdego przeglądu okresowego.
- 4) Wykonawca dostarczy zestaw narzędzi specjalistycznych do obsługi, napraw i regulacji tramwajów, konserwacji i przeglądu wagonów oraz innych jeśli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju, w tym oprzyrządowanie niezbędne do obsługi systemów pneumatycznych.
- 5) Konstrukcja wagonu musi umożliwiać jego podnoszenie w całości (bez rozczłonowania) na podnośnikach w warunkach zajezdniowych, bez konieczności wymontowywania wózków.
- 6) Konstrukcja przegubu (przegubów) musi umożliwiać łatwe rozłączenie członów wagonu. Wykonawca określi czas potrzebny na rozczłonowanie wagonu kompletnego na poszczególne człony.
- 7) Zastosowane materiały eksploatacyjne (oleje, smary, itp.) muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne.
- 8) Zastosowane rozwiązania techniczne oraz dobór zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych tramwaju muszą być tak zestawione, aby okresy międzyprzeglądowe zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych były możliwie długie i pokrywały się ze sobą.
- 9) Wagon musi posiadać możliwość diagnostyki podstawowych podzespołów (w szczególności napędu i sterowania napędem) na odległość wykorzystując np. GSM, Wi-Fi, GPRS.

2.2.20. Niezawodność

- 1) Zamawiający wymaga od Wykonawcy spełnienia wskaźników eksploatacyjnych dla tramwajów będących przedmiotem dostawy w n/w miesięcznych okresach obliczeniowych.
- 2) Wymagany przez Zamawiającego miesięczny wskaźnik awaryjności A_m (defektów na 10 000 km zrealizowanych przez tramwaje) dla pojazdów będących przedmiotem dostawy wynosi:
 - a) pierwszy okres obliczeniowy $A_m \leq 4,0$ (w okresie pierwszych trzech miesięcy od dostawy),
 - b) drugi okres obliczeniowy $A_m \leq 1,5$ (po okresie wskazanym w lit. a).
- 3) Wymaga się aby operacyjna gotowość techniczna G_m wynosiła min. 80 % w obu okresach obliczeniowych.
- 4) Okresy obliczeniowe liczone są bezpośrednio po miesiącu, w którym zrealizowana została dostawa tramwajów. Badanie rozpoczyna się od kolejnego miesiąca po dostawie wszystkich tramwajów, a kończą się w momencie wygaśnięcia gwarancji na pierwszy sprzedany pojazd.
- 5) Wykonanie wskaźników na poziomie nie osiagającym podanych w pkt 2 lit. a) i b) oraz w pkt 3 wartości A_m i G_m przedłuża czas badania wskaźników o kolejny okres obliczeniowy (miesięczny), skutkując równocześnie przedłużeniem na ten okres gwarancji dla wszystkich tramwajów, których gwarancja uległaby zakończeniu przed końcem tego, dodatkowego, okresu obliczeniowego.
- 6) Metodyka wyliczania wskaźników eksploatacyjnych:
 - a) miesięczny wskaźnik awaryjności A_m

$$A_m = \frac{Z \cdot 10000}{S}$$

Z – liczba awarii technicznych wagonu w badanym okresie, dla którego obliczany jest wskaźnik

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

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

- b) miesięczny wskaźnik operacyjnej gotowości technicznej G_m

$$G = 100\% \cdot \frac{T_i - T_w}{T_i}$$

$$G_m = \frac{\sum G(\text{w okresie obliczeniowym})}{2 \times \sum (\text{ilość dni})}$$

G – wskaźnik gotowości technicznej liczony dwa razy dziennie (na godz. 6⁰⁰ i 14⁰⁰)

T_i – liczba pojazdów, dla których obliczany jest wskaźnik

T_w – liczba tramwajów wycofanych z ruchu z winy Wykonawcy.

Tramwaje wycofane z ruchu z przyczyn nie leżących po stronie Wykonawcy nie są uwzględniane we współczynnikach T_i i T_w . Do parametru T_w zaliczane są tramwaje niezdatne do eksploatacji z winy Wykonawcy.

2.2.21. Dokumentacja techniczna

- 1) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumentację techniczną (składającą się z dokumentacji technicznej tramwaju i dokumentacji technicznej systemów informatycznych) o stopniu szczegółowości zapewniającym możliwość prawidłowej obsługi tramwaju i jego wyposażenia obejmującą: prawidłową obsługę tramwajów i ich wyposażenia, wykonywanie konserwacji, planowo - zapobiegawczych obsług technicznych, przeglądów, awaryjne sprowadzanie tramwajów z trasy, naprawy, , napraw powypadkowych, wymiany obręczy kół, oraz zakupu na zasadach obowiązujących w przepisach dotyczących udzielania zamówień publicznych w trybach konkurencyjnych, zespołów, podzespołów, części, elementów strukturalnych oraz układów o cechach indywidualnych, charakterystycznych dla dostarczanych tramwajów wraz z nieograniczonymi czasowo (obejmującymi cały okres eksploatacji tramwaju) licencjami umożliwiającymi korzystanie z dokumentacji na ww. polach eksploatacji. Dokumentacja, o której mowa wyżej powinna zostać dostarczona w postaci papierowej i elektronicznej (w jednym z wymienionych formatów: doc, docx, pdf, xls, xlsx) po dwa egzemplarze każdego dokumentu (dotyczy obu postaci: papierowej i elektronicznej).
- 2) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:
 - a) kompletne oprogramowanie konieczne do obsługi tramwaju, jego zespołów o podzespołów oraz do obsługi systemów informatycznych, wraz z licencjami,
 - b) kompletne oprogramowanie w wersji wsadowej (kod wynikowy) do wszystkich sterowników w tramwaju wraz z niezbędnym oprogramowaniem i sprzętem do wgrania tych programów do sterowników.
- 3) Zawartość dokumentacji technicznej muszą stanowić co najmniej:
 - a) Instrukcja obsługi tramwaju w zakresie czynności motorniczego z szczegółowym uwzględnieniem informacji systemu diagnostycznego tramwaju (dwa egzemplarze wersji elektronicznej na całość dostawy i dwa egzemplarze wersji drukowanej na każdy wagon).
 - b) Instrukcja konserwacji, planowo - zapobiegawczych obsług technicznych i napraw z wyszczególnieniem dla każdej z wymienionych obsług technicznych koniecznych do wykonania czynności z podaniem właściwych metod sprawdzania i regulacji oraz wymaganych parametrów (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i 10 egzemplarzy wersji drukowanej).
 - c) Dokumentacja Techniczno-Ruchowa tramwaju oraz zespołów, podzespołów, układów i urządzeń stanowiących jego wyposażenie (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej) zawierająca:
 - określenie przeznaczenia,
 - dane techniczne,
 - opis budowy i zasady działania zawierający rysunki części elektrycznej i mechanicznej,
 - instrukcje obsługi,
 - rysunki poglądowe,
 - wymagania dotyczące użytkowania i bezpieczeństwa obsługi, opis metod sprawdzania stanu technicznego i zestawienia podstawowych parametrów,
 - opis charakterystycznych usterek i metod ich usuwania.
 - d) Instrukcje obsługi urządzeń stanowiących wyposażenie tramwaju (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
 - e) Katalog części zamiennych w formie elektronicznej (sporządzony w postaci bazy danych) i w wersji drukowanej (podzielony tematycznie oraz ułożony alfabetycznie według oznaczeń z rysunków lub schematów), (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej) zawierający:
 - sposób posługiwania się katalogiem i elementy strukturalne,
 - spis tablic opisujących poszczególne zespoły, podzespoły i elementy strukturalne,
 - wykaz wszystkich elementów z podaniem ich numerów katalogowych, producentów (dostawców) i podstawowych parametrów, nazw oraz graficzne ich

- przedstawienie z przyporządkowaniem do tramwaju, zespołu, podzespołu lub elementu strukturalnego,
- przedstawienie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych w formie rysunków obrazujących przestrzennie wchodzące skład ww. elementów, elementy niższego rzędu z pokazaniem ich numeru katalogowego oraz miejsca i kolejności wzajemnego usytuowania w danym zespole, podzespole lub elemencie strukturalnym.
- f) Wykaz materiałów eksploatacyjnych (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej) z podaniem:
- nazwy materiału eksploatacyjnego,
 - oznaczenia oraz producenta materiału eksploatacyjnego użytego (zalecanego) w dostarczanych tramwajach,
 - dla każdego materiału eksploatacyjnego wszystkich wymagań, które dany materiał eksploatacyjny musi spełniać, aby był równoważny użytemu w dostarczanych tramwajach (zalecanemu).
- g) Opisy budowy i działania tramwaju, jego zespołów i układów, zawierające niezbędne rysunki montażowe części elektrycznej i części mechanicznej (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- h) (usunięty).*
- i) Dokumentację konstrukcyjną umożliwiającą wykonywanie napraw powypadkowych.
- j) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki pokładowej z podaniem sposobu prawidłowego postępowania (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- k) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki obsługowej z instrukcją wykorzystania jej w ocenie stanu technicznego objętych diagnostyką zespołów i podzespołów (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- l) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki on-line z instrukcją obsługi stanowiska bazowego i stanowisk dodatkowych oraz instrukcją wykorzystywania jej w zdalnej ocenie stanu technicznego tramwaju i sposobu postępowania w przypadku wystąpienia uszkodzenia w tramwaju (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- m) Schematy ideowe obwodów elektrycznych i elektronicznych dla tramwaju oraz podzespołów, układów i urządzeń stanowiących jego wyposażenie (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej) wraz z wykazem części do schematów.
- n) Schemat połączeń roboczych, powrotnych i ochronnych oddzielnie dla obwodu głównego i sterownia (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- o) Tablice adresowe dla wiązek przewodów (schematy montażowe) dla tramwaju oraz podzespołów, układów i urządzeń stanowiących jego wyposażenia (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- p) Warsztatowa dokumentacja kontrolna niezbędna do sprawdzania kształtu nadwozia i ram wózków po naprawach powypadkowych (z podaniem wszystkich punktów bazowych; dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- q) Instrukcja podnoszenia tramwaju w warunkach zajezdniowych, wkolejenia oraz sprowadzania tramwaju z trasy na wózek do awaryjnego sprowadzania tramwajów (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- r) Instrukcja sprowadzania tramwaju w przypadku różnego rodzaju uszkodzeń (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- s) Instrukcja rozłączania, łączenia i przetaczania poszczególnych członów tramwaju (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).
- t) Opis sposobu zabezpieczenia antykorozyjnego (dwa egzemplarze wersji elektronicznej i dwa egzemplarze wersji drukowanej).

- u) Uwierzytelnioną kopię dokumentu informacyjnego stosowanego w procedurze krajowej homologacji typu tramwaju zgodny z Załącznikiem nr 6 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023 r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów.
 - v) Dokumentacja odbioru końcowego dla każdego wagonu zawierająca między innymi:
 - protokół odbioru końcowego zatwierdzony przez osoby upoważnione do wykonywania czynności odbiorczych,
 - świadectwo zgodności typu tramwaju,
 - protokół z jazdy próbnej w sieci tramwajowej miasta Gorzów Wlkp.,
 - protokoły potwierdzające wykonanie czynności regulacyjnych wynikających z warunków technicznych,
 - protokoły wyników pomiarów i oględzin międzyoperacyjnych i końcowych na zgodność z warunkami technicznymi.
 - w) Warunki Techniczne Odbioru tramwaju oraz zespołów, podzespołów, układów i urządzeń stanowiących jego wyposażenie zawierające:
 - określenie przedmiotu warunków,
 - zakresu stosowania,
 - wykaz stosowanych określeń, jeśli nie są one zawarte w odpowiednich normach,
 - wymagania techniczne, których dotrzymanie podlega sprawdzaniu pod kątem zapewnienia wymaganego poziomu w eksploatacji,
 - program, opis wykonania i ocenę wyników badań z dołączonym protokołem z badań.
- Sprawy licencji do dokumentacji oraz oprogramowania opisane jest szczegółowo w umowie.

2.2.22. Szkolenia personelu

1) Szkolenie personelu warsztatowego.

- a) Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia szkoleń pracowników Zamawiającego w ilości 25 pracowników,
- b) Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania szkoleń w zakresie budowy, napraw i obsługi technicznej pojazdów – szkolenie powinno zostać przeprowadzone **w trakcie użytkowania i obsługi tramwajów po zrealizowaniu dostawy pierwszego pojazdu**. Szkolenie musi obejmować:
 - sposób posługiwania się dokumentacją dotyczącą utrzymania pojazdów w należytym stanie,
 - instruktaż w zakresie obsługi eksploatacyjnej poszczególnych elementów i podzespołów zarówno w części mechanicznej jak i elektrycznej,
 - diagnostykę wagonu,
 - naprawy części i podzespołów,
 - obsługę eksploatacyjną specjalistycznego wyposażenia obsługowego,
 - sposób postępowania na wypadek zdarzeń drogowych (podnoszenia i holowania tramwaju).
- c) Szczegółowy program określający zakres i liczbę godzin przypadających na szkolenie jednego pracownika zostanie określony przez Wykonawcę na podstawie swojego doświadczenia.
- d) Szkolenie zostanie przeprowadzone na koszt Wykonawcy.
- e) Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim.
- f) Miejsce szkolenia – Miejski Zakład Komunikacji w Gorzowie Wielkopolskim sp. z o.o..
- g) **Osoby szkolące: pracownicy Wykonawcy (np. serwisanci) lub osoby związane z producentami produkującymi podzespoły tramwaju.**
- h) Szczegółowy program określający zakres i liczbę godzin przypadających na szkolenie jednego pracownika zostanie określony przez Wykonawcę po podpisaniu umowy.

- i) Wykonawca zobowiązany jest wystawić dla każdego z pracowników Zamawiającego, który ukończył szkolenie, dokument potwierdzający ukończenia szkolenia i nabycie umiejętności w zakresie objętym szkoleniem.

2) Szkolenia instruktorów nauki jazdy.

- a) Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi szkolenie dla minimum 2 instruktorów nauki jazdy (pracownicy Miejskiego Zakładu Komunikacji w Gorzowie Wielkopolskim Sp. z o.o.), którzy następnie przeszkolą motorniczych.
- b) Szkolenie instruktorów będzie zawierać część teoretyczną i praktyczną i odbywać się będzie w języku polskim. Szkolenie teoretyczne minimum 16 godzin obejmować będzie:
- opis wagonu,
 - parametry techniczne urządzeń,
 - opis podzespołów,
 - technikę prowadzenia pojazdu,
 - rodzaje zakłóceń i sposób postępowania.
 - charakterystykę urządzeń.
- c) Część teoretyczna musi odbyć się najpóźniej w terminie przed dostarczeniem pierwszego wagonu. Miejsce szkolenia – teren Miejskiego Zakładu Komunikacji w Gorzowie Wielkopolskim sp. z o.o, terminy szkolenia teoretycznego ustali Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- d) Wykonawca zapewni odpowiednie materiały szkoleniowe w języku polskim, a w szczególności opracuje i dostarczy "podręcznik prowadzącego", który musi zawierać:
- szczegółowy opis wagonu i jego urządzeń,
 - opis czynności wykonywanych w ramach obsługi codziennej tzw. OC,
 - opis i rodzaje zakłóceń oraz sposób postępowania w takim przypadku,
 - podręcznik prowadzącego w liczbie 5 egzemplarzy.
- e) Szkolenie praktyczne - min. 24 godziny będzie obejmować:
- obsługę codzienną OC,
 - prowadzenie pojazdu,
 - zjazd awaryjny,
 - spychanie, holowanie,
 - ustawianie i odczyt urządzeń pokładowych,
 - miejsce i termin szkolenia ustali Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- Suma godzin na 1 szkolonego - min. 40 godzin (ostateczna liczba godzin powinna zostać dostosowana do wiedzy szkolonych pracowników).

3) Informacje dodatkowe.

- a) Wszystkie koszty szkolenia i materiałów szkoleniowych pokryje Wykonawca, przy czym Wykonawca pokryje również koszty dojazdu, noclegów i wyżywienia pracowników Zamawiającego biorących udział w szkoleniu, jeżeli szkolenia będą prowadzone poza siedzibą Zamawiającego.
- b) Szkolenie i dostarczone materiały szkoleniowe dla uczestników muszą być przygotowane/zrealizowane w języku polskim. Po ukończeniu szkoleń Wykonawca zobowiązany jest wystawić dla każdego z pracowników zamawiającego, który ukończył szkolenie, dokument potwierdzający ukończenie szkolenia i nabycie umiejętności w zakresie objętym szkoleniem.

3. INFORMACJE DODATKOWE

3.1. Lista wyposażenia i narzędzi specjalistycznych wymaganych przy dostawie

3.1.1. Specjalistyczne wyposażenie obsługowe

W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć specjalistyczne wyposażenie obsługowe, określone przez Wykonawcę na podstawie znajomości konstrukcji oferowanego tramwaju i konieczne przy jego eksploatacji. W składzie specjalistycznego wyposażenia obsługowego należy uwzględnić również wyposażenie z wykazu podanego poniżej.

Lp.	Specjalistyczne wyposażenie obsługowe	Ogółem zawartość wyposażenia
1	Komputer typu laptop ze wzmocnioną obudową służący do pełnej obsługi tramwaju, jego zespołów, podzespołów i diagnostyki, z możliwością połączenia z obsługiwanyymi urządzeniami zamontowanymi w tramwaju. Na komputerach ma być zainstalowane i skonfigurowane oprogramowanie z pkt 2 niniejszej tabeli. Komputery zostaną dostarczone wraz z pełnym oprzyrządowaniem (np. kable, złącza, moduły, itp.), jeśli są wymagane do podłączenia komputerów z urządzeniami zamontowanymi w tramwaju.	2 szt.
2	Oprogramowanie użytkowe komputerowe (do komputerów wskazanych w pkt. 1 niniejszej tabeli) do pełnej obsługi tramwaju, jego zespołów, podzespołów, diagnostyki i wyposażenia oraz systemów i urządzeń, przekazane na standardowych nośnikach informacji elektronicznej wraz z licencjami na korzystanie z tego oprogramowania (z możliwością instalacji na innych komputerach) (Np. oprogramowanie do hamulców, oprogramowanie do zmiany kąta lusterek, oprogramowanie diagnostyki klimatyzacji itp.)	1 kpl
3	Urządzenie diagnostyczne do układów hamulcowych hydraulicznych	1 kpl
4	Komplet wózków technologicznych zamiennych z wózkami wagonowymi (o tej samej wysokości) pozwalający na równoczesne zastąpienie wszystkich wózków tramwaju, a także umożliwiający przetaczanie pojedynczych członów wagonu po rozczłonowaniu wagonu. wraz z instrukcją obsługi i specyfikacją rzeczową kompletu. Wózki montowane bez demontażu części z wózków jezdnych.	1 kpl
5	Zestaw narzędzi i urządzeń specjalistycznych do obsługi, napraw i regulacji tramwajów, konserwacji i przeglądu wagonów oraz innych, jeśli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju.. Wraz z zestawem dołączona instrukcja obsługi i specyfikacja rzeczowa kompletu (urządzenia/programy do diagnostyki i regulacji klimatyzacji i ogrzewania, urządzenia/oprogramowanie do diagnostyki i regulacji lusterek, diagnostyki napędu, przetwornicy statycznej itp.)	1 kpl.
6	Zestaw osprzętu do podnoszenia obsługowego w zajezdni (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia podnośnikami stacjonarnymi - komplet 8 szt. o dł. 85 cm)	1 kpl.
7	Zestaw osprzętu do podnoszenia tramwaju dźwigiem (np. w przypadku wykolejenia) - elementy montowane w tramwaju z boku i z przodu, urządzenia do blokowania przegubów przed podniesieniem pojazdu	1 kpl.
8	Urządzenie do wymiany obręczy kół wraz z instrukcją obsługi i specyfikacją rzeczową kompletu (jeśli takie jest niezbędne do wymiany obręczy kół)	1 kpl.
9	Urządzenie do serwisowania klimatyzacji dla tramwajów wraz z osprzętem służącym do uzupełniania czynnika chłodzącego oraz instrukcją obsługi i specyfikacją rzeczową kompletu	1 szt.
10	Tablice kierunkowe: 24x200-RGB (1 szt.), 24x160-RGB (1 szt.) oraz tablice wewnętrzne LCD: 22 cali (1 szt.) i 37 cali (1 szt.)	1 kpl.

Wykaz specjalistycznego wyposażenia obsługowego dotyczący oferowanego tramwaju, uwzględniający pełen asortyment wyszczególniony powyżej, określa Wykonawca na podstawie znajomości konstrukcji oferowanego tramwaju. W przypadku, gdy opracowany przez Wykonawcę wykaz specjalistycznego wyposażenia obsługowego będzie obejmował poza pozycjami wskazanymi w zamieszczonej powyżej tabeli również dodatkowe narzędzia i urządzenia, to

Wykonawca wskaże te dodatkowe narzędzia i urządzenia również w tabeli zamieszczonej w pkt 2 Formularza ofertowego.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego na etapie realizacji umowy w oparciu o dokumentację techniczną i oględziny tramwaju w ramach odbioru oraz w okresie gwarancji oczywistej niezgodności zawartości wykazu z zawartością niezbędną dla danego typu tramwaju, będzie wymagał on wprowadzenia uzupełnień, których koszt obciąży Wykonawcę.

Specjalistyczne wyposażenie obsługowe musi być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostarczenia asortymentu używanego lub regenerowanego.

3.1.2. Pakiet eksploatacyjno-naprawczy

W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pakiet eksploatacyjno - naprawczy zawierający elementy tramwaju w asortymencie i liczbie zgodnej z wykazem podanym poniżej, przy dostosowaniu tego asortymentu do konstrukcji oferowanych tramwajów.

Zapotrzebowanie na przedmiotowy pakiet eksploatacyjno- naprawczy wynika z konstrukcji taboru oraz ma za zadanie ograniczenie do niezbędnego minimum czasu przestoju tramwajów w okresie wyłączenia z eksploatacji w związku z wymianą części szybko zużywających się. Będzie to służyć optymalizacji wykorzystania taboru poprzez zapewnienie jego stałej gotowości technicznej.

Wykaz zawartości pakietu określający elementy tramwaju i ich liczbę, zawiera poniższa tabela.

lp.	Pakiet eksploatacyjno-naprawczy	J.m.	Ilość
1	Elementy urządzeń zderzeniowych (przód i tył) uszkodzane przy zderzeniach z prędkością do 10 km/h		
	1. Absorber przedni	kpl.	2
	2. Osłona absorbera/zderzak	szt.	1
	3. Osłona sprzęgu	szt.	1
	4. Osłona boczna przednia/tylna lewa	szt.	1
	5. Osłona boczna przednia/tylna prawa	szt.	1
	6. Osłona/poszycie przed drzwiami pierwszymi lewa	szt.	1
	7. Osłona/poszycie przed drzwiami pierwszymi prawa	szt.	1
	8. Osłona/poszycie za drzwiami pierwszymi lewa	szt.	1
	9. Osłona/poszycie za drzwiami pierwszymi prawymi	szt.	1
	10. Osłona/poszycie nad pierwszym wózkiem strona prawa	szt.	1
	11. Osłona/poszycie nad pierwszym wózkiem strona lewa	szt.	1
	12. pokrywa mechanizmu wycieraczki	szt.	1
	13. Osłona wózka napędowego	szt.	1
	14. Osłona wózka środkowego tocznego	szt.	1
	15. Próg kompletny drzwi przednich/tylnych prawych	kpl.	1
	16. Próg kompletny drzwi przednich/tylnych lewych	kpl.	1
2	Szyby (z uszczelkami) każdego rodzaju do części pasażerskiej		
	1. Szyba przednia/tylna	szt.	4
	2. Szyba prawa kabiny motorniczego	szt.	2
	3. Szyba lewa kabiny motorniczego	szt.	2
	4. Okno uchylne 1 / szyba części uchylnej	szt.	2
	5. Szyba wyświetlacza strona prawa	szt.	2
	6. Szyba wyświetlacza strona lewa	szt.	2
	7. Szyba wygradzenia kabiny motorniczego	szt.	2

3	Szyby (z uszczelkami) do drzwi zewnętrznych tramwaju		
	1. Szyba dolna drzwi przednich prawych	szt.	2
	2. Szyba górna drzwi przednich prawych	szt.	2
	3. Szyba dolna drzwi przednich lewych	szt.	2
	4. Szyba górna drzwi przednich lewych	szt.	2
	5. Szyba dolna drzwi podwójnych skrzydło lewe	szt.	2
	6. Szyba górna drzwi podwójnych skrzydło lewe	szt.	2
	7. Szyba dolna drzwi podwójnych skrzydło prawe	szt.	2
	8. Szyba górna drzwi podwójnych skrzydło prawe	szt.	2
4	Drzwi i ich osprzęt		
	1. Płat drzwiowy uzbrojony przedni prawy	szt.	2
	2. Płat drzwiowy uzbrojony przedni lewy	szt.	2
	3. Płat drzwiowy uzbrojony prawy drzwi podwójnych	szt.	2
	4. Płat drzwiowy uzbrojony lewy drzwi podwójnych	szt.	2
	5. Płat drzwiowy uzbrojony wygrozdzenia kabiny	szt.	1
	6. Napęd drzwi przednich prawych kompletny	kpl.	1
	7. Napęd drzwi przednich lewych kompletny	kpl.	1
	8. Napęd drzwi środkowych podwójnych kompletny	kpl.	2
	9. Sterownik drzwi przednich lewych i prawych	kpl.	2
	10. Sterownik drzwi środkowych	kpl.	2
5	Lampy świateł zewnętrznych tramwaju (w tym odblaski i obudowy)		
	1. Światło do jazdy dziennej	szt.	1
	2. Kierunkowskaz boczny/czołowy	szt.	1
	3. Kierunkowskaz przedni	szt.	1
	4. Drogowe/pozycyjne przednie	szt.	1
	5. Mijania	szt.	1
	6. Przeciwmgłowe przednie	szt.	1
	7. Odblaskowe przednie	szt.	1
	8. Osłona świateł kompletna wraz ze światłami - prawa	kpl.	1
	9. Osłona świateł kompletna wraz ze światłami - lewa	kpl.	1
	10. Kierunkowskaz boczny LED	op.	1
	11. Hamowania „stop”/pozycyjne tylne	szt.	1
	12. Odblaskowe tylne	szt.	1
	13. Przeciwmgłowe tylne	szt.	1
6	Oświetlenie wewnętrzne		
	1. Moduły oświetleniowe sufitu po 1 szt. każdego rodzaju	kpl.	1
	2. Oświetlenie kabiny motorniczego	kpl.	1
7	Wycieraczka szyby czołowej		
	1. Zbiornik płynu wycieraczki	szt.	2
	2. Pompka spryskiwacza szyb	szt.	2
	3. Zespół napędowy wycieraczki	szt.	2
	4. Wycieraczka kompletna	szt.	4
	5. Moduł elektroniczny sterowania wycieraczki	szt.	4
	6. Sterownik wycieraczki (włącznik/wyłącznik)	szt.	4
8	Lusterka		
	1. Lustro prawe kompletne	szt.	4
	2. lustro lewe kompletne	szt.	4

	3. sterownik lusterek (przełącznik)		4
9	Siedzenia przedziału pasażerskiego		
	1. Siedzenie przedziału pasażerskiego po dwie z każdego rodzaju (siedzisko z oparciem)	kpl.	1
10	Przyciski		
	1. Przyciski pasażera na przedziale - każdego rodzaju - po 3 szt.	kpl.	1
	2. Przyciski pasażera na zewnątrz pojazdu - każdego rodzaju - po 3 szt.	kpl.	1
	3. przyciski w kabinie motorniczego w kabinie (każdy przycisk po 1 szt.)	kpl.	1
11	Zespół silnika trakcyjnego z przekładnią napędową		
	1. Silnik trakcyjny zespolony z przekładnią i kardaniem – kompletny, przygotowany do podłączenia ze sprzęgłem	kpl.	2
12	Przetwornica statyczna + falownik		
	1. Przetwornica statyczna + falownik (napęd)	kpl.	1
13	Elementy hamulca tarczowego		
	1. Agregat zasilający układ hamulcowy główny	szt.	2
	2. Agregat zasilający układ hamulcowy pomocniczy	szt.	2
	3. Sterownik hamulca (zaprogramowany)	szt.	2
	4. Tarcze zaciskowe	szt.	4
	5. Zaciski hamulcowe kompletne	kpl.	4
14	Terminal motorniczego		
	1. Terminal motorniczego z oprogramowaniem wsadowym z funkcjami odpowiadającymi tymi samymi na dotyku ekranu i w przyciskach manualnych	szt.	3
15	Monitory pulpitu motorniczego		
	1. Monitor sterowania informacji pasażerskiej	szt.	3
	2. Monitor sterowania podglądu kamer	szt.	3
16	Zadajnik jazdy		
	1. Zadajnik kierunku jazdy	szt.	2
17	Dzwonek		
	1. Moduł sterowna dzwonka zewnętrznego	szt.	1
18	Ogrzewanie i klimatyzacja		
	1. nagrzewnice części pasażerskiej - po 3 szt. z każdego rodzaju	kpl.	1
	2. nagrzewnice części kabiny motorniczego - po 2 szt. z każdego rodzaju	kpl.	1
19	CPU		
	1. CPU (komputer centralny pojazdu z oprogramowaniem)	szt.	2
20	Podnózek motorniczego		
	1. Podnózek motorniczego kompletny	szt.	1
21	Informacja pasażerska i oszyldowanie		
	1. Sterownik informacji pasażerskiej i oszyldowania - kompletny wraz z oprogramowaniem	kpl.	1
	2. Monitory/oszyldowanie informacji pasażerskiej - po 1 szt. z każdego rodzaju (zewnętrzne i wewnętrzne)	kpl.	1

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

Elementy wchodzące w skład dostarczonego pakietu eksploatacyjno-naprawczego muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostawy elementów używanych lub regenerowanych.

4. UZGODNIENIA WYKONAWCY Z ZAMAWIAJACYM

Uzgodnienia konieczne do dokonania przez Wykonawcę z Zamawiającym w okresie pomiędzy podpisaniem umowy, a odbiorem pierwszego tramwaju z dostawy:

- 1) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym ostateczny wzór kompozycji plastycznej dotyczącej stylistyki i kolorystyki zewnętrznej i wewnętrznej tramwaju.
- 2) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym koncepcję zagospodarowania kabiny motorniczego i wnętrza tramwaju.
- 3) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym wzór oraz kolorystykę siedzeń pasażerskich.
- 4) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym szczegóły funkcjonowania systemu monitoringu wizyjnego i zarządzania danymi oraz rozmieszczenie kamer i monitora.
- 5) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym szczegóły funkcjonowania systemu diagnostycznego i elektronicznego rejestratora zdarzeń.
- 6) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym rozmieszczenie urządzeń stosowanych w taborze Zamawiającego jako systemowe (kamer monitoringu oraz miejsce na rozmieszczenia instalacji do kasowników i biletomatu).
- 7) Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu do wiadomości listę wybranych producentów newralgicznych podzespołów pojazdu: falowników trakcyjnych, przegubów międzyczłonowych, zespołów napędowych (silnik oraz przekładnia napędowa), systemu hamulcowego, systemu informacji pasażerskiej i systemu monitoringu.
- 8) Wykonawca zobowiązany jest doprecyzować przy udziale Zamawiającego oraz uzgodnić z Zamawiającym, a następnie dostarczyć wraz z ostatnim wagonem narzędzia specjalistyczne, niezbędne do konserwacji i wykonania każdego z typów przeglądów okresowych (oprzyrządowanie do wymiany kół biegowych, przyrządy do diagnostyki układów elektrycznych i systemów hamowania, itp.)
- 9) Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Zamawiającym harmonogram szkoleń praktycznych i teoretycznych pracowników Zamawiającego.

5. SERWISOWANIE TRAMWAJÓW W OKRESIE GWARANCYJNYM

W czasie trwania gwarancji, Wykonawca jest zobowiązany do serwisowania i napraw tramwajów własnymi pracownikami oraz do podpisania z Zamawiającym „Umowy serwisowej”, która będzie obowiązywała w okresie gwarancyjnym a która będzie uwzględniała n/w zasady współpracy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą:

1. Współpraca Stron będzie realizowana na terenie zajezdni tramwajowej Zamawiającego przy ul. Kostrzyńskiej 46 w Gorzowie Wielkopolskim.
2. Wykonawca zapewni materiały i części zamienne niezbędne do wykonania przedmiotu Umowy, które będą składowane w siedzibie Zamawiającego w Gorzowie Wielkopolskim na koszt i ryzyko Wykonawcy.
3. Zamawiający udostępni Wykonawcy pomieszczenie biurowo–warsztatowe wyposażone w oświetlenie, ogrzewanie oraz dostęp do zasilania 230V, dodatkowo pomieszczenie będzie posiadało dostęp do stałego łącza internetowego.
4. Zamawiający w miarę możliwości udostępni wyposażenie techniczne zajezdni dla celów wykonania napraw gwarancyjnych i usługowych w ramach realizacji umowy.

5. Zamawiający każdorazowo będzie wykonywać szkolenia BHP oraz stanowiskowe, oddelegowanym pracownikom Wykonawcy.
6. Zamawiający przeprowadzi szkolenie z zakresu prowadzenia pojazdów po terenie zajezdni tramwajowej dla wskazanych pracowników Wykonawcy. Przeszkolenie jest potrzebne do prac serwisowych wymagających weryfikacji poprawności działania układów pojazdów.

6. DZIAŁANIA INFORMACYJNO-PROMOCYJNE

Tabor tramwajowy zakupiony w ramach zamówienia Wykonawca oznaczy trwałymi naklejkami spełniającymi wymogi działań informacyjnych w ramach programu FEnIKS, w tym w szczególności wymogami zawartymi w dokumentach zamieszczonych na stronie internetowej: <https://www.feniks.gov.pl/strony/dowiedz-sie-wiecej-o-programie/promocja-programu/>

Każdy tramwaj zostanie oznaczony dwiema naklejkami. Naklejki muszą znajdować się w dobrze widocznym miejscu we wnętrzu każdego z tramwajów.

Naklejki Wykonawca wykona zgodnie ze wzorami zawartymi w Księdze Tożsamości Wizualnej marki Fundusze Europejskie 2021 – 2027 (gotowe wzory naklejek są dostępne do pobrania na wyżej wymienionej stronie internetowej). Wzór naklejki przygotowany przez Wykonawcę podlega akceptacji Zamawiającego. Zgodnie z zapisami „Podręcznika wnioskodawcy i beneficjenta Funduszy Europejskich na lata 2021-2027 w zakresie informacji i promocji”: Rozmiar i materiał naklejki powinien być dostosowany do powierzchni lub sprzętu, na którym zostanie umieszczona, tak by wszystkie znaki były odpowiednio czytelne i wyraźnie widoczne. Jeśli wielkość powierzchni to umożliwia, minimalny rozmiar naklejki to 14x8 cm. Naklejki muszą być trwałe (pokryte laminatem) oraz wykonane z materiału odpornego na zarysowania, odklejenie lub zerwanie (np. folia PCV).