Załącznik nr 1

do Umowy nr ……………… z dnia ……

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. **Wymagania ogólne i podstawowe**.
2. Przedmiotem zamówienia jest dostawa 10 szt. fabrycznie nowych tramwajowych wagonów pasażerskich. Na zakres dostawy składa się:

1.1. Dostawa **10 sztuk** fabrycznie nowych wieloczłonowych, jednokierunkowych, niskopodłogowych albo częściowo niskopodłogowych tramwajów, z kabiną motorniczego w przedniej części oraz stanowiskiem sterowniczym z tyłu tramwaju. Długość tramwajów, mierzona razem ze zderzakami, ma być nie mniejsza niż **19000mm i nie większa niż 24000mm**.

1.2. Dostawa specjalistycznego wyposażenia obsługowego niezbędnego do wykonywania przeglądów i napraw tramwajów, o których mowa w pkt 1.1. powyżej, w postaci narzędzi i urządzeń wyszczególnionych w rozdz. V ust. 5 Opisu Przedmiotu Zamówienia, zwanym dalej OPZ

1.3. Dostawa pakietu części zamiennych do napraw tramwajów (pakietu naprawczego), o którym mowa w pkt 1.1. powyżej, opisanego w rozdz. V ust. 6 OPZ.

1.4. Dostawa dokumentacji technicznej wraz z oprogramowaniem i licencjami, opisanej w rozdz. V ust. 3 OPZ.

1.5. Usługa obejmująca szkolenie pracowników, opisana w rozdz. V ust. 4 OPZ.

1. Wszystkie oferowane tramwaje muszą być fabrycznie nowe, wcześniej nieeksploatowane, jednej marki i typu, identyczne, w szczególności pod względem jakości wykonania, konstrukcyjnym, parametrów i rozwiązań technicznych oraz kompletacji wyposażenia, niezależnie od terminu ich dostawy.
2. Każdy z 10 tramwajów musi spełniać wymagania określone w OPZ dla 1 tramwaju.
3. Szerokość tramwaju nie może być większa niż 2400 mm i nie mniejsza niż 2300 mm.
4. Dopuszczalna maksymalna wysokość tramwaju, przy złożonym odbieraku prądu nie może być większa niż 3750 mm.
5. Tramwaj musi posiadać niską podłogę. Udział niskiej podłogi nie może być mniejszy niż 80% całkowitej powierzchni podłogi dla pasażerów stojących, w której należy uwzględnić miejsce dla wózków inwalidzkich i dziecięcych. Do powierzchni niskiej podłogi nie wlicza się powierzchni przeznaczonej dla miejsc siedzących dla pasażerów.
6. Przez niską podłogę należy rozumieć podłogę o następujących parametrach (tramwaj nieobciążony z nominalnymi kołami):

7.1. Dla strefy drzwiowej – wysokość mierzona od płaszczyzny główki szyny, (dalej „pgs”) nie może przekraczać 350 mm.

7.2. Dla stref nad wózkami – wysokość mierzona od pgs nie może przekraczać 480 mm.

7.3. Dla pozostałych stref – wysokość mierzona od pgs nie może przekraczać 375 mm.

1. Przejście pomiędzy poszczególnymi strefami niskiej podłogi musi być bezstopniowe, zapewniające bezpieczeństwo pasażerom.
2. Wysokość wejścia do tramwaju poza strefą niskiej podłogi nie może być wyższa niż 450 mm ponad pgs.
3. Na obu końcach tramwaju, nad wózkami jezdnymi, dopuszcza się podłogę na wysokości większej niż 480 mm, mierzonej od pgs. Przejście z części niskopodłogowej do części skrajnej (nad wózkami jezdnymi może być wykonane w postaci stopnia (stopni).
4. Tramwaj musi mieć zdolność przewozową, przy dopuszczalnej liczbie miejsc co najmniej 120 osób na miejscach siedzących i stojących, przyjmując na 1 miejsce stojące 0,2 m2 powierzchni przeznaczonej do stania.
5. Rozstaw kół tramwaju musi być przystosowany do jazdy po torach o szerokości 1000 mm.
6. Żaden element wózka jezdnego tramwaju nie może wystawać poza obrys pudła tramwaju, osłona/klapa boczna wózka jezdnego musi tworzyć jedną linię z powierzchnią boczną tramwaju.
7. Tramwaj musi charakteryzować się dużą niezawodnością eksploatacyjną tj. niskim wskaźnikiem awaryjności oraz łatwością przełączeń, pozwalającą na sprawne działanie w sytuacjach awaryjnych w celu niedopuszczenia do blokowania trasy. Wskaźnik awaryjności tramwaju musi zagwarantować wykonanie przez tramwaj co najmniej 60 tys. km rocznie.
8. Tramwaj musi być energooszczędny, musi mieć elektronicznie sterowany napęd wykorzystujący silniki prądu przemiennego (silniki asynchroniczne). Układ napędowy musi umożliwiać rekuperację energii elektrycznej. Zastosowane urządzenia w tramwaju muszą charakteryzować się wysoką sprawnością energetyczną, powyżej 96%. Prąd pobierany podczas rozruchu z sieci trakcyjnej nie może przekraczać 1200 A.
9. Układ napędowy musi być wyposażony w układ antypoślizgowy.
10. Oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne tramwaju musi być wykonane w energooszczędnej technologii LED. Oświetlenie musi zapewniać dobrą widoczność tramwaju oraz zwiększać jego widoczność w nocy i w warunkach ograniczonej widoczności.
11. W tramwaju należy zastosować wózki umożliwiające eksploatację tramwaju w infrastrukturze Zamawiającego. Preferuje się wózki skrętne, o nieograniczonym obrocie w zakresie pokonywania łuków torowych występujących w infrastrukturze Zamawiającego.
12. Profil obręczy musi zapewniać dobrą współpracę z typami szyn zastosowanych na trasach tramwajowych Elbląga.
13. Żywotność obręczy kół musi być nie mniejsza niż 160 tys. km.
14. Prześwit pudła tramwaju maksymalnie obciążonego przy dopuszczalnym zużyciu obręczy, mierzony od płaszczyzny główki szyny (pgs), nie może być mniejszy niż 80 mm.
15. Tramwaj musi posiadać zabezpieczenia uniemożliwiające uruchomienie go przez osoby niepowołane.
16. Kolorystyka zewnętrzna i wewnętrzna tramwaju musi być uzgodniona ze Spółką Tramwaje Elbląskie.
17. Zastosowane powłoki malarskie muszą być wykonane z farb ekologicznych o trwałej strukturze, odpornej na standardowe środki używane do mycia tramwaju.
18. Zewnętrzna powłoka lakiernicza musi mieć gwarantowaną wytrzymałość przez min. 5 lat.
19. Użyte materiały i fabryczne zabezpieczenia antykorozyjne muszą zapewniać co najmniej 5 letnią eksploatację tramwaju bez ujawnienia się ognisk korozji (miejsc powstawania tzw. rdzy) i zmian powłoki lakierniczej, np. rozwarstwiania się i pękania materiałów zastosowanych we wnętrzu tramwaju i na zewnątrz.
20. Elementy tramwaju, w tym oświetlenie zewnętrzne, oprócz lusterek zewnętrznych, muszą być wkomponowane w bryłę tramwaju.
21. Tramwaj musi być przystosowany do pokonywania przy pełnym obciążeniu wzniesień (wjazd i zjazd), o pochyleniu do 6%, z możliwością zatrzymania na wymienionym odcinku.
22. Konstrukcja tramwaju musi być wykonana zgodnie z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie projektowania i technologii, gwarantującymi wysoką jakość, rozwiązania techniczne zapewniające bezpieczeństwo pasażerów, motorniczego oraz innych użytkowników drogi Konstrukcja tramwaju musi zapewniać estetykę zewnętrzną i wewnętrzną, komfort podróżowania, niezawodność, łatwość utrzymania, musi być dostosowana do obsługi technicznej Zamawiającego (diagnostyka, oprogramowanie, instrukcje, dokumentacja techniczna, szkolenia) i gwarantować niskie koszty eksploatacji.
23. Konstrukcja pojazdu i zastosowane rozwiązania, muszą gwarantować co najmniej 30 -letnią eksploatację tramwaju przy średnim rocznym przebiegu 60 tys. km.
24. Materiały zastosowane do wyposażenia wnętrza tramwaju muszą być niepalne (lub trudnopalne), co najmniej w zakresie opisanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia oraz nie pozostawiać ostrych krawędzi w przypadku ich pęknięcia.
25. Elementy i materiały użyte do budowy tramwaju muszą być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się stosowania elementów używanych lub regenerowanych.
26. Tramwaj musi być skonstruowany z uwzględnieniem obciążeń odpowiadających jego całkowitemu napełnieniu (maksymalnemu wykorzystaniu miejsc stojących, przyjmując 0,2 m2 na pasażera stojącego oraz maksymalnemu wykorzystaniu miejsc siedzących). Nacisk statyczny żadnej z osi nie może przekraczać 100 kN.
27. Tramwaj musi posiadać pełnowymiarowe, stacjonarne miejsca do siedzenia.
28. Siedzenia muszą być tak ustawione, aby jak w najmniejszym stopniu ograniczały szerokość przejścia. Minimalna szerokość przejścia: 640 mm. Rozmieszczenie siedzeń należy uzgodnić z Zamawiającym.
29. Tramwaj musi być tak zbudowany, aby jego maksymalne niezbędne zapotrzebowanie w zakresie tramwajowej skrajni kinematycznej i budowli, zapewniało we wszystkich przypadkach bezpieczne mijanie się z innymi tramwajami oraz bezpieczny przejazd przy peronach przystanków tramwajowych, i słupach trakcyjnych, przy uwzględnieniu warunków określonych w punkcie 46.
30. Tramwaj musi posiadać system diagnostyki.
31. Tramwaj musi być wyposażony w urządzenia systemowe gwarantujące współpracę z systemami stosowanymi w tramwajach Zamawiającego. Opis posiadanych przez Zamawiającego urządzeń i systemów został umieszczony w pkt IV.
32. Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie tramwaju muszą spełniać swoje funkcje, bez wzajemnych kolizji.
33. Tramwaj musi być wykonany w sposób pozwalający na łatwe i bezkolizyjne wykonywanie planowych obsług technicznych. Okresowe prace obsługowe muszą być ułatwione przez prosty dostęp i możliwość szybkiego demontażu i montażu określonych elementów.
34. Wszystkie oznaczenia i napisy w tramwaju, poza tabliczkami znamionowymi, komunikaty dla pasażera, komunikaty generowane na pulpicie motorniczego przez systemy diagnostyczne tramwaju oraz dostarczone oprogramowanie muszą być w języku polskim.
35. Tramwaj przed przekazaniem go Zamawiającemu musi posiadać świadectwo homologacji (dopuszczenia do ruchu), zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów.
36. Tramwaj musi spełniać wymagania określone postanowieniami obowiązujących w Polsce aktów prawnych takich jak:

43.1. Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r.

43.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia.

43.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2023r. w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów.

43.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 stycznia 2011 r. w sprawie zakresu, warunków, terminów i sposobu przeprowadzania badań technicznych tramwajów i trolejbusów oraz jednostek wykonujących te badania.

43.5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

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

44.1. Norma PN-K 88250:1991, PN-K 88250:1991/Ap1:2000 Tabor tramwajowy – Urządzenie sprzęgające tramwajowego międzywagonowego sprzęgu lub równoważna .

44.2. Norma PN-K 92016:1997, Tramwajowe zestawy kołowe elastyczne. Obręcze obrobione. Wymagania i badania lub równoważna.

44.3. Norma PN-EN 60623:2017-07 Ogniwa i baterie wtórne zawierające zasadowe lub inne niekwasowe elektrolity. Pojedyncze ogniwa akumulatorowe niklowo-kadmowe, prostopadłościenne, otwarte lub równoważna.

44.4. Norma PN-K-92008:1998 Komunikacja miejska. Skrajnia kinematyczna (w zakresie definicji pojęć podstawowych i określenia najmniejszej dopuszczalnej przestrzeni niezabudowanej) lub równoważna.

44.5. Norma PN-K-92009:1998 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania lub równoważna.

44.6. Norma PN-S 04100:1991 Drgania. Metody badań i oceny drgań mechanicznych na stanowiskach pracy w pojazdach lub równoważna.

44.7. Norma PN-EN 12663-1+ A2:2024 -04 Kolejnictwo– Wymagania konstrukcyjno-wytrzymałościowe dotyczące pudeł kolejowych pojazdów szynowych. – Część 1: Lokomotywy i tabor pasażerski (i metoda alternatywna dla wagonów towarowych)lub równoważna.

44.8. Norma PN-EN 60349-2:2011 Zastosowania kolejowe. Elektryczne maszyny wirujące do pojazdów szynowych i drogowych. Część 2: Maszyny prądu przemiennego zasilane z przekształtników elektronicznych lub równoważna.

44.9. Norma PN-EN 50163:2006+A1:2007+AC:2010+A2:2020-07+A3:2023-05 Zastosowanie kolejowe. Napięcie zasilające systemów trakcyjnych lub równoważna

44.10. Norma PN-EN 50121-3-2:2017-04 Zastosowania kolejowe– Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor– Aparatura lub równoważna.

44.11. Norma PN-EN 50121-3-1:2017-05 Zastosowania kolejowe– Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-1: Tabor– Pociąg i kompletny pojazd lub równoważna

44.12. Norma PN-EN 50155:2022-05Zastosowania kolejowe– Wyposażenie elektroniczne stosowane w taborze lub równoważna.

44.13. Norma PN-EN 50264-1:2008 Kolejnictwo. Przewody kolejowe elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o szczególnej odporności na działanie ognia – Część 1: Wymagania ogólne lub równoważna.

44.14. Norma PN-EN 60077-1:2018-01 Zastosowania kolejowe– Wyposażenia elektryczne taboru kolejowego – Część 1: Podstawowe warunki eksploatacji i zasady ogólne lub równoważna.

44.15. Norma PN-EN 61287-1:2018-02 Zastosowania kolejowe– Przekształtniki mocy instalowane w taborze – Część 1: Charakterystyka i metody badań lub równoważna.

44.16. Norma PN-EN 50126-1:2018-02 Zastosowania kolejowe– niezawodność, dostępność, podatność utrzymaniowa oraz bezpieczeństwo (RAM). Wymagania podstawowe lub równoważna.

44.17. Norma PN-EN 50153:2014-11 +A1:2017-10+A2:2020-07Zastosowanie kolejowe– Tabor– środki ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi lub równoważna.

44.18. Norma PN-EN 61310-1:2009 Bezpieczeństwo maszyn– Wskazywanie, oznaczenie i sterownie – Część 1: Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych i dotykowych równoważna.

44.19. Norma PN-EN 14363+A2:2023-01 Kolejnictwo – Badania właściwości dynamicznych pojazdów szynowych przed przystąpieniem do ruchu – Badanie właściwości biegowych i próby stacjonarne lub równoważna.

44.20. Norma PN-EN 13452-1:2003 Kolejnictwo– Hamowanie– Systemy hamowania w transporcie publicznym – Część 1 – Wymagania eksploatacyjne lub równoważna.

44.21. Norma PN-EN 13452-2:2003 Kolejnictwo– Hamowanie– Systemy hamowania w transporcie publicznym – Część 2 – Sprawdzenie parametrów lub równoważna.

44.22. Norma PN-EN 15085-1:2023-11 Kolejnictwo– Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 1 – Postanowienia ogólne lub równoważna.

44.23. Norma PN-EN 15085-2+A1:2024-03 Kolejnictwo– Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 2 – Wymagania dotyczące jakości i certyfikacja zakładów spawalniczych lub równoważna.

44.24. Norma PN-EN 15085-3 +A1:2023-09 Kolejnictwo– Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 3 – Wymagania konstrukcyjne lub równoważna.

44.25. Norma PN-EN 15085-4:2023-08 Kolejnictwo– Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych – Część 4 – Wymagania produkcyjne lub równoważna.

44.26. Norma PN-EN 50124-1:2017-09, Zastosowania kolejowe – Koordynacja izolacji – Część 1: wymagania podstawowe – Odstępy izolacyjne powietrzne i powierzchniowe dla całego wyposażenia elektrycznego i elektronicznego lub równoważna .

44.27. Norma PN-K 92004:2007 Tabor tramwajowy – Odbierak prądu tramwajowy – Wymagania i metody badań lub równoważna.

44.28. Norma PN-ISO 10005:2020-06 Systemy zarządzania jakością – Wytyczne dotyczące planów jakości lub dokument równoważny lub równoważna.

44.29. Norma PN-S 04100:1991 Drgania. Metody badań i oceny drgań mechanicznych na stanowisku pracy w pojazdach lub równoważna.44.30. Norma PN-EN 50124-2:2017-09 Zastosowania kolejowe– Koordynacja izolacji– Część 2: Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa lub równoważna.44.31. Norma PN-EN 50124-2:2017-09 Zastosowania kolejowe – Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom – Część 1: tabor i wyposażenie pokładowe lub równoważna.

44.32. Norma PN-EN 60076-10:2017-01 Transformatory – Część 10: Wyznaczanie poziomów dźwięku lub równoważna.

44.33. Norma PN-EN 613-1:2009 Bezpieczeństwo maszyn – Wskazywanie, oznaczanie i sterowanie – Część 1: Wymagania dotyczące sygnałów wizualnych, akustycznych, dotykowych lub równoważna.

44.34. Norma PN-Z-01338:2010 Akustyka– pomiar i Ocena hałasu infradźwiękowego na stanowiskach pracy lub równoważna.

44.35. Norma PN-EN 15827:2011 Kolejnictwo– Wymagania dla wózków i układów biegowych lub równoważna.

44.36. Norma PN-EN 13749 +A1:2024-04 Kolejnictwo– Zestawy kołowe i wózki– Metody określania wymagań konstrukcyjnych dla ram wózków lub równoważna.

44.37. Norma PN-EN 12299:2009 Kolejnictwo– Komfort jazdy pasażerów – Pomiary i ocena lub równoważna.

44.38. Norma PN-EN 15227:2020-09 Kolejnictwo– Wymagania dotyczące odporności na zderzenie nadwozi pojazdów kolejowych lub równoważna.

44.39. Norma PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych lub równoważna.

W przypadkach nieuregulowanych powyższymi normami dopuszcza się aby oferowany tramwaj (i jego podzespoły) spełniał właściwe normy EN lub ISO lub UIC.

1. Tramwaj musi być przystosowany do warunków środowiskowych i klimatycznych występujących w Elblągu, w jakich będzie eksploatowany:

45.1. Temperatura maksymalna w cieniu + 40 °C.

45.2. Temperatura minimalna - 30 °C.

45.3. Wilgotność maksymalna 98 %.

45.4. Maksymalne opady atmosferyczne w regionie elbląskim:

1) Gwałtowne opady deszczu do 15 dm3/ m2 w ciągu 24 godzin.

2) Maksymalne opady śniegu do 18 cm/ m2 w ciągu 24 godzin.

45.5. Silne opady deszczu (deszcz ulewny) o natężeniu przekraczającym 7,5 dm3/godz.

45.6. Prędkość wiatru w podmuchach w czasie burzy maks. 40 m/s.

Przystosowanie tramwaju do warunków środowiska musi również uwzględniać:

45.7. Całoroczną eksploatację tramwaju w różnych warunkach atmosferycznych (deszcz, śnieg, mróz, wysokie temperatury powietrza, mgły, silny wiatr, wyładowania atmosferyczne).

45.8. Zbieranie się wody na torowisku w wyniku opadów deszczu i topnienia śniegu.

45.9. Przejazd przez torowisko zalane wodą do 50 mm nad główką szyny na odcinku 100 m przy prędkości 30 km/h, a do wysokości 70 mm, na odcinku 100 m z prędkością 5 km/h.

45.10. Zaśnieżenie torowiska.

45.11. Konieczność uruchomienia po wielogodzinnym postoju w temperaturach granicznych np. przy temperaturze - 30 °C po 48 godzinach postoju.

45.12. Konieczność spełniania warunków technicznych przy dużym zapyleniu i zanieczyszczeniu środowiska miejskiego.

45.13. Odporność na działanie środków chemicznych używanych do zimowego utrzymania dróg, a także na działanie środków czyszczących.

45.14. Możliwość przeprowadzenia codziennego mechanicznego mycia tramwaju (zewnętrzna budowa tramwaju oraz zastosowane powłoki malarskie).

45.15. Postój tramwaju na terenie zajezdni na otwartej przestrzeni.

1. ~~Tramwaj musi być przystosowany do warunków technicznych wynikających z budowy torowisk Zamawiającego:~~

| **~~Lp.~~** | **~~Wyszczególnienie~~** | **~~Wartość parametru~~** |
| --- | --- | --- |
| ~~1~~ | ~~2~~ | ~~3~~ |
| 1. ~~Układ torów w planie sytuacyjnym i w przekroju poprzecznym~~ | | |
| ~~1.1.~~ | ~~Minimalne promienie łuków poziomych:~~ | |
| ~~a) na torach szlakowych R~~~~min~~ | ~~≥18m~~ |
| ~~b) w węzłach rozjazdowych, na pętlach i w~~  ~~zajezdniach R~~~~min~~ | ~~18 m~~ |
| ~~c) w zwrotnicy Rz~~ | ~~50 m~~ |
| ~~d) w torze za zwrotnicą o promieniu Rz=50m~~ | ~~18 m~~ |
| ~~1.2.~~ | ~~Odległość krawędzi peronu przystanku tramwajowego od osi toru: (peron wyniesiony)~~ | |
| ~~a) na prostych~~ | ~~od 1218 do 1314 mm~~ |
| ~~b) w łukach R=50m~~  ~~c) na przejściach prosta/łuk R=50m~~ | ~~1250 mm + poszerzenie wg PN-K-92009~~ |
| ~~1.3.~~ | ~~Średnia odległość między przystankami~~ | ~~300 m~~ |
| ~~1.4.~~ | ~~Wysokość peronu przystanku tramwajowego nad płaszczyznę główki szyny (pgs)~~ | ~~80 mm – 320 mm~~ |
| ~~1.5.~~ | ~~Szerokość toru(nominalna)~~ | ~~1000 mm~~ |
| ~~Dopuszczalne odchyłki szerokości toru:~~ | |
| ~~a) na prostej i łukach o promieniu R≥100m~~ | ~~-2; +10 mm~~ |
| ~~b) na łukach o promieniu R≤100m~~ | ~~-2; +15 mm~~ |
| ~~c) w strefie krzyżownicy rozjazdów~~ | ~~0; +20 mm~~ |
| ~~1.6.~~ | ~~Minimalny rozstaw torów uwzględniany w analizach możliwości bezkolizyjnego mijania się tramwajów~~ | |
| 1. ~~bez konstrukcji wsporczych w międzytorzu~~ | ~~2900mm~~ |
| 1. ~~z konstrukcjami wsporczymi~~ | ~~3900 mm~~ |
| ~~1.7.~~ | ~~Prześwit tramwaju - minimalna odległość najniżej położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy max. obciążeniu oraz max. zużyciu kół~~ | ~~>80 mm~~ |
| ~~1.8.~~ | ~~Przechyłka h toru w łukach~~ |  |
| 1. ~~maksymalna~~ | ~~70 mm~~ |
| 1. ~~minimalna~~ | ~~10 mm~~ |
| ~~1.9.~~ | ~~Najbardziej niekorzystny układ łuków poziomych typu „S~~ | ~~łuk R = 30m, wstawka prosta dł. 5m, łuk odwrotny R=50m przechodzący w R=32m~~ |
| ~~2. Układ torów w profilu podłużnym~~ | | |
| ~~2.1.~~ | ~~Minimalny promień łuku pionowego~~ **~~R~~~~V~~** ~~dla załomów wklęsłych i wypukłych~~ | ~~1000 m~~ |
| ~~2.2.~~ | ~~Maksymalne pochylenie podłużne~~ | ~~6 %~~ |
| 1. ~~Rodzaj stosowanych szyn~~ | | |
| ~~3.1.~~ | ~~Kolejowa~~ | ~~S-49; S-46; 49E1~~ |
| ~~3.2.~~ | ~~Tramwajowa rowkowa~~ | ~~180S; Ri60N; 60R2~~ |
| ~~3.3.~~ | ~~Blokowa~~ | ~~LK-1~~ |

~~Stan utrzymania torów według zaleceń zawartych w opracowaniu: „Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych”, wydanym przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Warszawie – 1983 r.~~

46. Tramwaj musi być przystosowany do warunków technicznych wynikających z budowy torowisk Zamawiającego:

| **Lp.** | **Wyszczególnienie** | **Wartość parametru** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Układ torów w planie sytuacyjnym i w przekroju poprzecznym | | |
| 1.1. | Minimalne promienie łuków poziomych: | |
| a) na torach szlakowych Rmin | ≥18 m |
| b) w węzłach rozjazdowych, na pętlach i w  zajezdniach Rmin | 18 m |
| c) w zwrotnicy Rz | 25 m |
| d) w torze za zwrotnicą o promieniu Rz=50 m lub Rz=25 m | 18 m |
| 1.2. | Odległość krawędzi peronu przystanku tramwajowego od osi toru: (peron wyniesiony) | |
| a) na prostych | od 1218 do 1314 mm |
| b) w łukach R=50m  c) na przejściach prosta/łuk R=50m | 1250 mm + poszerzenie wg PN-K-92009 |
| 1.3. | Średnia odległość między przystankami | 300 m |
| 1.4. | Wysokość peronu przystanku tramwajowego nad płaszczyznę główki szyny (pgs) | 80 mm – 320 mm |
| 1.5. | Szerokość toru(nominalna) | 1000 mm |
| Dopuszczalne odchyłki szerokości toru: | |
| a) na prostej i łukach o promieniu R≥100m | -2; +10 mm |
| b) na łukach o promieniu R≤100m | -2; +15 mm |
| c) w strefie krzyżownicy rozjazdów | 0; +20 mm |
| 1.6. | Minimalny rozstaw torów uwzględniany w analizach możliwości bezkolizyjnego mijania się tramwajów na odcinkach prostych | |
| 1. bez konstrukcji wsporczych w międzytorzu | 2700 mm |
| 1. z konstrukcjami wsporczymi | 3500 mm |
| 1.7. | Prześwit tramwaju - minimalna odległość najniżej położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy max. obciążeniu oraz max. zużyciu kół | >80 mm |
| 1.8. | Przechyłka h toru w łukach | |
| 1. maksymalna | 70 mm |
| 1. minimalna | 10 mm |
| 1.9. | Najbardziej niekorzystny układ łuków poziomych typu „S | |
|  | a) przypadek 1 | łuk R = 30m, wstawka prosta dł. 5m, łuk odwrotny R=50m przechodzący w R=32m |
|  | b) przypadek 2 | łuk R=20 m (zasadniczy)/łuk R= 50m (przejściowy) przejście w kontrałuk bez wstawki prostej łuk R=50 m (przejściowy)/ łuk R=20 m (zasadniczy) |
| 2. Układ torów w profilu podłużnym | | |
| 2.1. | Minimalny promień łuku pionowego **RV** dla załomów wklęsłych i wypukłych | 1000 m |
| 2.2. | Maksymalne pochylenie podłużne | 6 % |
| 1. Rodzaj stosowanych szyn | | |
| 3.1. | Kolejowa | S-49; S-46; 49E1 |
| 3.2. | Tramwajowa rowkowa | 180S; Ri60N; 60R2 |
| 3.3. | Blokowa | LK-1 |

Stan utrzymania torów według zaleceń zawartych w opracowaniu: „Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych”, wydanym przez Ministerstwo Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska w Warszawie – 1983 r.

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

47.1. Napięcie sieci jezdnej: 600V +120V-200Vwg PN-EN 50163:2006.

47.2. Biegunowość zasilania wg PN-EN50122:

1) Sieć jezdna: biegun ujemny (-).

2) Szyny: biegun dodatni (+).

47.3. Przepięcie powstające podczas czynności łączeniowych oraz powodowane przez przekształtniki tramwajowe: max. 1016V wg PN-EN 50163:2006.

47.4. Maksymalny prąd rozruchowy: ≤ 1200 A.

47.5. Wysokość zawieszenia sieci:

1) Maksymalna: 5,60 m nad główką szyny.

2) Minimalna: 4,60 m nad główką szyny.

47.6. Odsunięcie sieci od osi jezdnej: +/- 0,40 m, wg PN-K\_92002.

47.7. Nastawy wyłączników zasilaczy trakcyjnych:

1) Maksymalna: 2800 A.

2) Minimalna: 1450 A.

47.8. Siła docisku odbieraka prądu

do drutu jezdnego: 80+/- 7 N.

47.9. Przerwa na izolatorze sekcyjnym: 500 mm, szerokość ślizgu nie może bocznikować tej przerwy.

**II. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE BUDOWY TRAMWAJU**

Każdy z 10 dostarczonych tramwajów musi być jednakowo wykonany i wyposażony, musi charakteryzować się następującymi parametrami i posiadać następujące wyposażenie:

* + 1. **Konstrukcja tramwaju.**
  1. Konstrukcja tramwaju musi 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.

~~1.2. Konstrukcję pudła i poszycie tramwaju należy wykonać w formie konstrukcji metalowej spawanej, ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości, zgodnie z normą 10025-1:2007 lub równoważną, zabezpieczonej przed korozją na co najmniej 5 lat. Tworzywa sztuczne, metale inne niż stalowe, łączniki oraz inne materiały i sposoby łączenia mogą być zastosowane tylko do wykonania elementów niepełniących funkcji nośnych pudła tramwaju.~~

1.2. Konstrukcję pudła i poszycie tramwaju należy wykonać w formie konstrukcji metalowej spawanej, ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości, zgodnie z normą 10025-1:2007 lub równoważną, zabezpieczonej przed korozją na co najmniej 5 lat. W przypadku gdy poszycie pudła tramwaju nie pełni funkcji nośnych dopuszcza się klejenie poszycia do konstrukcji pudła tramwaju oraz wykonanie poszycia z materiałów innych niż stalowe. Tworzywa sztuczne, metale inne niż stalowe, łączniki oraz inne materiały i sposoby łączenia mogą być zastosowane tylko do wykonania elementów niepełniących funkcji nośnych pudła tramwaju.

1.3. Nadwozie oferowanego tramwaju musi należeć co najmniej do kategorii konstrukcyjnej P-IV, według normy PN-EN 12663-1+A2:2024-04 lub równoważnej. Spełnienie wymagań normy musi zostać potwierdzone sprawozdaniem ze statycznych badań wytrzymałościowych nadwozia tramwaju i oceną w zakresie ich spełnienia.

1.4. Konstrukcja przegubów tramwaju musi uniemożliwiać przypadkowe, niezamierzone rozłączenie członów oraz zapewniać proste wykonanie czynności rozłączenia członów tramwaju w warunkach zajezdniowych. Należy uwzględnić możliwość przetaczania rozłączonych członów. Jeżeli do przetaczania członów będzie wymagane zastosowanie dodatkowego wózka-podpory, konstrukcja członu musi być przystosowana do posadowienia na takim wózku.

1.5. Konstrukcja przegubu (przegubów), a w szczególności elementów zmieniających wzajemne położenie podczas pokonywania łuków poziomych i pionowych nie może stwarzać zagrożenia dla pasażerów.

1.6. Tramwaj musi być przystosowany do podnoszenia w warunkach zajezdniowych bez rozłączania członów oraz z rozłączaniem członów (podnoszenie każdego członu oddzielnie). Konstrukcja połączeń międzyczłonowych, okablowania elektrycznego i hydrauliki (jeżeli będzie w tramwaju zastosowana) musi umożliwiać ich szybkie i łatwe rozłączanie.

1.7. Tramwaj musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia (pchania) uszkodzonego tramwaju przez tramwaj sprawny, po torze o nachyleniu 6%na długości co najmniej 1000 m, bez pasażerów, przy obniżonych osiągach. Pokładowy system sterowania i łączności oraz oświetlenia awaryjnego winien zapewniać w w/w sytuacji bezpieczeństwo ruchu.

1.8. Tramwaj musi być wykonany w taki sposób, aby przy wykorzystaniu sprzętu jakim jest: dźwig tramwajowy, zestaw podnośników do wkolejania pojazdów szynowych (sprzęt ratowniczy), wózek holowniczy do awaryjnego sprowadzania tramwaju, była możliwość awaryjnego podniesienia tramwaju oraz jego wkolejenia i ustawienia na wózku do awaryjnego sprowadzania tramwaju, z uwzględnieniem:

1. Podnoszenia przodu, środkowego członu i tyłu tramwaju jednym typem dźwigu.
2. Sprowadzania tramwaju na wózku holowniczym.

1.9. Konstrukcja tramwaju musi zapewniać bezpieczne podnoszenie całego pojazdu, bądź poszczególnych jego części z wózkami lub bez wózków.

1.10. Przy zastosowaniu trawersy, zawiesie musi być elastyczne, a tramwaj musi mieć elementy stałe (np. wysuwane) lub montowane (wsuwane) na czas podnoszenia, służące do zamocowania zawiesia.

1.11. Tramwaj musi być przystosowany do podnoszenia na podnośnikach kolumnowych bez konieczności rozłączenia wózków.

1.12. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia procedury wkolejania tramwaju w różnych sytuacjach drogowych ze szczególnym uwzględnieniem wymaganego sprzętu. Niezbędne narzędzia specjalne i oprzyrządowanie służące do w/w celu muszą być dostarczone w ilości wynikającej z procedury wkolejania.

1.13. Punkty podnoszenia muszą być widocznie oznakowane i łatwo dostępne.

1.14. Nadwozie tramwaju musi mieć nowoczesną sylwetkę, posiadającą aerodynamiczne kształty i estetycznie dobrane proporcje, z uwzględnieniem wkomponowania w sylwetkę okien i drzwi. Kolorystyka nadwozia musi bazować na barwach obowiązujących w pojazdach komunikacji miejskiej w Elblągu (zielony RAL 6018, żółty RAL 1023, jasny szary RAL 7045, szary RAL 7039, szary ciemny RAL 7021, czarny RAL 9005). Ostateczną kolorystykę pojazdu i wzór malowania nadwozia tramwaju Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie realizacji umowy.

1.15. Powłoki lakiernicze nadwozia muszą charakteryzować się:

Trwałą spójnością warstw oraz dobrą przyczepnością do podłoża.

Wysoką odpornością na promienie UV i czynniki chemiczne, w tym środki myjące.

Wysoką odpornością na ścieranie i mechaniczne uszkodzenia, z uwzględnieniem mycia w myjni mechanicznej.

Niezmiennością odcienia koloru w czasie.

Dużą gładkością powierzchni (brakiem efektu „skórki pomarańczowej”).

Dużą zgodnością z pigmentami.

Posiadaniem powłoki „antygraffiti”.

1.16. Konstrukcja podwozia musi być zabezpieczona specjalnym preparatem odpornym na wodę, agresywne środki do utrzymania dróg, uderzenia kamieni, lodu itp.

1.17. W celu zapewnienia wysokiej jakości zabezpieczenia antykorozyjnego oraz trwałości powłok lakierniczych, wszystkie elementy stalowe tramwaju przed malowaniem należy oczyścić metodą śrutowania, a prace lakiernicze wykonać w komorze lakierniczej bezpyłowej.

1.18. Tramwaj musi być tak zaprojektowany i tak wykonany, aby w przypadku poważnych zderzeń, energię uderzenia przejmował pochłaniacz energii (strefa dopuszczalnego zgniotu).

1.19. W częściach tramwaju, szczególnie narażonych na uderzenia muszą być zastosowane materiały o zwiększonej wytrzymałości lub dające się łatwo wymienić.

1.20. Tramwaj musi posiadać przedni i tylny zderzak, umieszczony symetrycznie względem osi wzdłużnej tramwaju na wysokości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia. Najechanie tramwaju na inny stojący tramwaj, przy prędkości ok. 5- 10 km/h, nie może spowodować uszkodzenia konstrukcji tramwaju. Przy wyższych prędkościach (10÷15 km/h) motorniczy i pasażerowie muszą być skutecznie chronieni. W konstrukcji zderzaków Wykonawca zobowiązany jest zastosować powtarzalnie działające elementy pochłaniające energię zderzeń. Elementy ulegające uszkodzeniom przy zderzeniu muszą być łatwo wymienialne.

1.21. Zderzak nie może ograniczać dostępu do sprzęgu.

1.22. Tramwaj musi być wyposażony w odgarniacz czołowy umieszczony przed przednią osią, na wysokości 100 mm od płaszczyzny szyny, z uwzględnieniem nieobciążonego tramwaju.

1.23. Tramwaj musi być wyposażony na obu końcach w sprzęgi składane z głowicami Alberta. Rozkładanie i składanie sprzęgów musi być możliwe do wykonania bez korzystania z kanału przeglądowego i narzędzi oraz umożliwiać łączenie przy małym wysiłku i w sposób bezpieczny.

1.24.`Zakończenie sprzęgu i jego wysokość od główki szyny muszą być zgodne ze stosowanymi sprzęgami w taborze Zamawiającego tak, aby było możliwe bezpośrednie sprzęgnięcie tramwaju z innymi tramwajami eksploatowanymi przez Zamawiającego.

1.25. Urządzenie sprzęgające (główka Alberta) musi być wykonane zgodnie z normą PN-K-88250:1991+PN-K 88250:1991/Ap1:2000 lub równoważną, wysokość zamocowania sprzęgu od płaszczyzny główki szyny (pgs) 540 mm.

1.26. Nadwozie musi posiadać osłony sprzęgów wykonane tak, aby sprzęgi w stanie złożonym nie były widoczne. Osłony muszą być łatwo demontowane z użyciem uniwersalnego klucza tramwajowego „kwadrat” lub odchylane, umożliwiając rozłożenie sprzęgów i ich pracę po sprzęgnięciu z innym tramwajem.

* + 1. **Konstrukcja i zagospodarowanie dachu.**
  1. Poszycie dachu i elementów odprowadzających wodę z dachu musi być wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wszystkie wewnętrzne powierzchnie profili należy zabezpieczyć przed korozją.
  2. Konstrukcja dachu tramwaju oraz jego zabudowa musi:

1. Uniemożliwiać zaleganie wody opadowej i posiadać skuteczne odprowadzenie wody, chroniące przed zalaniem urządzenia umieszczone na dachu, poszycie zewnętrzne i szyby oraz wnętrze tramwaju podczas opadów deszczu, w tym deszczu ulewnego. Przez opady ulewnego deszczu należy rozumieć opady o natężeniu większym niż 7,5 dm3/godz.. Otwory odprowadzające wodę z dachu muszą być łatwo dostępne dla pracowników obsługi technicznej i posiadać zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem lub zatkaniem.
2. Posiadać bezpieczną przestrzeń do przemieszczania się i wykonywania obsług technicznych urządzeń zabudowanych na dachu, z uwzględnieniem bezpiecznych przejść pomiędzy członami nadwozia.
3. Uwzględniać ułożenie przewodów elektrycznych i światłowodowych w sposób uporządkowany, bez narażenia na uszkodzenia elektryczne i mechaniczne wynikające z warunków środowiskowych i ruchu tramwaju oraz przechodzenia pracowników obsługi technicznej. Przewody muszą być umieszczone i osłonięte tak, aby uniemożliwiać chodzenie bezpośrednio po nich. Pożądane jest umieszczenie przewodów z zachowaniem dystansu od poszycia dachu.
   1. Poszycie dachu musi mieć taką wytrzymałość, aby nie odkształcało się w czasie chodzenia obsługi technicznej po dachu.
   2. Budowa połączeń elektrycznych musi uniemożliwiać pojawienie się napięcia na konstrukcji tramwaju i poszyciu zewnętrznym w normalnej eksploatacji oraz w przypadku zdarzeń drogowych.
   3. Tramwaj musi być przystosowany do wejścia na dach po drabinie, przystawianej w określonym miejscu do górnej strefy w okolicy odbieraka prądu. Drabinę do wchodzenia na dach, w ilości 2 szt. dostarczy Wykonawca w ramach wyposażenia obsługowego wyszczególnionego w rozdz. V ust. 5.
   4. Urządzenia elektryczne umieszczone na dachu muszą pracować bezawaryjnie w przypadku opadów deszczu, w tym deszczu ulewnego o natężeniu większym niż 7,5 dm3/godz. oraz przy zaleganiu śniegu.
   5. Izolatory urządzeń elektrycznych umieszczonych na dachu, poprzez budowę i użyty materiał, muszą być elektrycznie odporne na zabrudzenie, zwłaszcza grafitem pochodzącym ze ślizgów odbieraka prądu oraz być łatwe w czyszczeniu.
   6. Skrzynie z urządzeniami umieszczone na dachu muszą być szczelne. Uszczelnienie musi uniemożliwiać przedostanie się do wnętrza wody oraz być odporne na uszkodzenia mogące je pogorszyć w trakcie eksploatacji tramwaju.
   7. Skrzynie z urządzeniami umieszczone na dachu tramwaju muszą być niewidoczne z poziomu oczu pieszego.
   8. Należy zastosować odbierak prądu jednoramienny.
   9. Konstrukcja odbieraka musi zapewniać prawidłową współpracę z siecią zasilającą oraz zapewniać wysoką trwałość odbieraka.
   10. Odbierak musi być wyposażony w napęd elektryczny, którego wałek napędowy jest łączony zatrzaskowo z napędem i przepustem dachowym. Musi istnieć możliwość awaryjnego (ręcznego) opuszczania i podnoszenia pantografu przy niedziałającym napędzie elektrycznym.
   11. Konstrukcja odbieraka musi zapewniać prostą obsługę, dotyczy to zwłaszcza wymiany zużywających się ślizgów.
   12. Szerokość ślizgu odbieraka musi wynosić 300 mm.
   13. Ślizgi odbieraka nie mogą bocznikować przerwy na sieciowym izolatorze sekcyjnym.
   14. Na dachu, z przodu, po obu stronach tramwaju należy wykonać gniazda do umieszczenia chorągiewek o średnicy drzewca 16 mm.
       1. **Układ jezdny (wózki tramwajowe).**
   15. Układ jezdny tramwaju musi być skonstruowany tak, by zapewniał prawidłowe wpisywanie się tramwaju w torowisko oraz poprawną współpracę koła z szyną i jak najmniejszą emisję hałasu.
   16. ~~Tramwaj musi być wyposażony w wózki jezdne. Przynajmniej dwa skrajne wózki muszą być napędowe i w pełni skrętne. Wózki napędowe tramwaju muszą posiadać klasyczne osie obrotowe z silnikami samoprzewietrzalnymi.~~

3.2. Tramwaj musi być wyposażony w wózki jezdne. Przynajmniej dwa skrajne wózki muszą być napędowe. Wózki napędowe tramwaju muszą posiadać klasyczne osie obrotowe z silnikami samoprzewietrzalnymi.

* 1. ~~W pełni skrętne wózki jezdne muszą być połączone z nadwoziem poprzez czop umożliwiający pracę skrętną wózka w warunkach normalnej eksploatacji.~~
  2. Wszystkie wózki muszą być wyposażone w identyczne podzespoły, w pełni zamienne miedzy sobą.
  3. Konstrukcja wózków i podwozia musi zapewniać pełną zamienność wózków między wszystkimi tramwajami objętymi zamówieniem.
  4. Wszystkie wózki muszą być jednakowe. Konstrukcja wózków musi umożliwiać zamianę ich miejscami oraz dwukierunkową eksploatację dla zapewnienia równomiernego zużycia obręczy (możliwość obracania wózków).
  5. Wymagana jest jednakowa i możliwie wysoka średnica wszystkich kół, nie mniejsza jednak niż 600 mm dla koła nowego.
  6. Koła wózków tramwajowych muszą być osłonięte błotnikami, które w sposób skuteczny zapobiegną wyrzucaniu wody, błota, śniegu itp. na elementy wyposażenia zamontowane pod tramwajem.
  7. Konstrukcja wózka tramwajowego musi umożliwiać wymianę obręczy kół w warunkach zajezdni tramwajowej Zamawiającego.
  8. Konstrukcja wózka tramwajowego (łącznie z przyjętymi wymiarami charakteryzującymi zestawy kołowe i profile obręczy kół) musi zapewniać prawidłową współpracę pojazdu z torem rozumianą jako:

Oszczędne zużywanie się obręczy kół i szyn, czego wynikiem musi być żywotność obręczy kół nie mniejsza niż 160 tys. km.

Zminimalizowaną emisję drgań i hałasu.

* 1. Obręcz koła musi być wykonana ze stali P70.
  2. Obręcz musi być wykonana zgodnie z normą PN-K-92016:1997 lub równoważną. Wszystkie koła muszą być jednakowe.
  3. Układ jezdny musi zapewniać właściwe odsprężynowanie tramwaju, zapewniające płynny przejazd przez krzyżownice rozjazdów, skrzyżowania torów, połączenia szyn i jak najmniejsze oddziaływanie na tor. Tramwaj musi posiadać minimum dwa stopnie odsprężynowania (odsprężynowanie I stopnia pomiędzy zestawem kołowym, a konstrukcją wózka oraz odsprężynowanie II stopnia pomiędzy wózkiem i pudłem, nie licząc elastyczności kół) oraz zespół amortyzatorów skutecznie tłumiących drgania pionowe i poziome przy dopuszczalnej prędkości 50 km/h.
  4. Wykonawca wykona próbne jazdy u Zamawiającego oraz przeprowadzi i dostarczy analizę wartości częstotliwości drgań własnych oraz współczynników tłumienia pod kątem prawidłowości doboru elementów odsprężynowania i amortyzatorów.
  5. Konstrukcja wózka musi mieć oznaczone punkty pomiarowe do sprawdzania geometrii ramy wózka.
  6. W miejscach wymagających okresowego smarowania w trakcie eksploatacji tramwaju muszą być zamontowane smarowniczki (tzw. kalamitki), usytuowane w sposób umożliwiający łatwy dostęp dla podłączenia do nich smarownicy.
  7. Wózki muszą być wyposażone w boczne osłony tłumiące hałas. Osłony muszą być łatwo zdejmowane lub w położeniu otwartym odchylane o kąt przekraczający 1400, a zdejmowanie lub otwieranie ich musi być realizowane w sposób dający możliwość ich zdjęcia lub otworzenia na torowisku z wygrodzeniem, przy koniecznym w trakcie zdejmowania lub otwierania odsunięciu osłony od linii nadwozia tramwaju nie przekraczającym 30 cm. Pożądane jest, aby osłony były wykonane jako otwierane.
  8. Osłona zabezpieczona zamkiem nie może ulec otwarciu podczas jazdy nawet przy nie zamkniętym zamku. Powyższe wymaganie dotyczy również wszystkich innych osłon umieszczonych w dolnej części nadwozia tramwaju.
  9. Hamulec postojowy musi posiadać układ awaryjnego odhamowania, indywidualny, pozwalający na mechaniczne odhamowanie każdego zacisku hamulca bez korzystania z kanału przeglądowego.
  10. Układ jezdny musi być wyposażony w urządzenie zwiększające przyczepność tramwaju w czasie ruszania i hamowania - piasecznicę.
  11. Dane techniczne wózka muszą zawierać: wymiary, określenie mas, charakterystyki odsprężynowania wszystkich stopni, opis elementów układu kinetycznego, hamulcowego i amortyzatorów.

1. **Układ piasecznic.**
   1. Tramwaj musi być wyposażony w układ piasecznic.
   2. Układ piasecznic musi spełniać następujące wymagania:
   3. Sypanie piasku musi następować pod koła pierwszej osi każdego wózka napędowego.
   4. Sterowanie sypaniem piasku musi odbywać się:
2. automatycznie na sygnał układu sterowania tramwaju,
3. po załączeniu przez motorniczego, z czasowym ograniczeniem wysypu piasku.
   1. Pojemność zbiorników na piasek musi w okresie sprzyjającym występowaniu poślizgów zapewniać 1-dniowe używanie urządzenia bez konieczności dodatkowego napełniania zbiorników piaskiem. Zbiorniki muszą posiadać w związku z powyższym pojemność nie mniejszą niż 20 litrów, przy czym pożądane jest posiadanie przez nie większej pojemności.
   2. Zbiorniki piasku muszą być przystosowane do napełniania z poziomu torowiska przy wykorzystaniu dystrybutora oraz dodatkowo do napełniania ręcznego.
   3. Układ piasecznic musi być tak skonstruowany, aby po obróceniu wózków sypanie piasku następowało pod oba koła pierwszej osi wózka.
   4. Układ piasecznic musi być tak zbudowany, aby nie następowało zaleganie piasku w przewodach wysypowych.
   5. Kontrola stopnia napełnienia zbiorników musi być zapewniona przez:
4. Wskaźnik umieszczony w kabinie motorniczego (w przypadku grafiki ekranowej poziom napełnienia musi być aktualizowany automatycznie, bez ingerencji użytkownika).
5. Wskaźnik umieszczony na pokrywach do uzupełniania piasku.
   1. Wymagany sposób otwierania przepustnicy w układzie piaskowania kół jezdnych tramwaju – napęd elektryczny.
6. **Układ napędowy, zasilania i elektroenergetyczny.**
   1. Wyposażenie elektryczne musi spełniać wymagania określone w normach wymienionych w części I. ust. 44.
   2. Układ napędowy musi zapewnić płynny rozruch i hamowanie bez szarpnięć i gwałtownych zmian przyspieszenia bez względu na stopień zapełnienia tramwaju.
   3. Układ napędowy musi być wykonany w oparciu o silniki indukcyjne prądu przemiennego (silniki asynchroniczne), zasilane z przekształtników trakcyjnych zbudowanych z wykorzystaniem tranzystorów wykonanych w technologii SiC (nie dopuszcza się silników umieszczonych w piastach kół). Silniki muszą posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP55.
   4. Układ napędowy musi umożliwiać rekuperację energii elektrycznej podczas hamowania do poziomu napięcia sieci trakcyjnej 850 V, z możliwością zmiany granicy napięcia rekuperacji do 900 V za pośrednictwem menu serwisowego w panelu motorniczego. Maksymalne napięcie na odbieraku prądu podczas hamowania odzyskowego nie może przekraczać wartości określonej w normie PN-EN 50163:2006+A1:2007+AC:2010+A2:2020-07+A3:2023-05 lub równoważnej.
   5. Wymaga się by sterowanie układami napędowymi wózków było umieszczone w szczelnych zabudowach (kontenerach, skrzyniach), oddzielnie dla każdego wózka.
   6. Układ napędowy musi być tak zbudowany, aby każdy silnik tramwaju był zasilany z niezależnego przekształtnika.
   7. Wymagane jest aby silniki asynchroniczne zabudowane były w wózkach jezdnych.
   8. Przekładnie układu napędowego muszą charakteryzować się pełną szczelnością, a trwałość użytych podzespołów musi zapewniać przebieg międzyremontowy nie mniejszy niż 500 tys. km. Obudowa przekładni musi cechować się dużą odpornością na urazy mechaniczne, skręcanie, działanie sił tarcia i uderzenia. Kruszywo powstające podczas eksploatacji torowiska oraz śnieg i lód nie mogą powodować innych uszkodzeń niż uszkodzenia powłoki lakierniczej. Korki wlewu i spuszczania oleju muszą być umieszczone w miejscu łatwo dostępnym dla pracowników wykonujących prace obsługowe. Wymaga się, aby w/w korki znajdowały się od strony osi tramwaju.
   9. Wymagany jest mikroprocesorowy układ sterowania napędem.
   10. Układ sterowania napędem musi umożliwiać funkcję jazdy z ograniczoną, zadaną przez kierującego prędkością 10 km/h lub 20 km/h lub 30 km/h.
   11. Wymagane jest zabezpieczenie układów elektrycznych przed wyładowaniami atmosferycznymi zalewaniem wodą opadową.
   12. Do chłodzenia silników nie dopuszcza się innego czynnika poza powietrzem. Układ chłodzenia silnika musi być samoprzewietrzalny.
   13. Tramwaj musi być wyposażony w precyzyjnie działający system wykrywania i likwidacji poślizgów, funkcjonujący we wszystkich fazach rozruchu i hamowania, działający dla każdej z osi. Musi być możliwość wyłączenia tego układu. System musi reagować prawidłowo przy jednoczesnym poślizgu wszystkich kół. Wykorzystanie układów hamulcowych (bezpieczeństwa, awaryjnych) do systemu likwidacji poślizgu jest niedozwolone. Wymagane jest rejestrowanie wyłączenia układu antypoślizgowego w Rejestratorze Zdarzeń tramwaju.
   14. Układ napędowy musi zapewnić osiągnięcie następujących parametrów:
7. Maksymalna prędkość eksploatacyjna – 70 km/h.
8. Możliwie stałe, niezależne od obciążenia tramwaju i warunków drogowych, przyspieszenie maksymalne nie mniejsze niż 1,2 m/s2, jednak nie większe niż 1,4 m/s2.
9. Zdolność do pokonywania wzniesień 6 % na długości 1000 m przy maksymalnym obciążeniu.
   1. Układ napędowy tramwaju musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego z przekształtników lub jednego z silników na skutek zwarcia lub przeciążenia, tramwaj mógł zjechać z trasy do zajezdni w trybie awaryjnym, bez pasażerów. Jazdę awaryjną muszą umożliwić pozostałe sprawne silniki i przekształtniki..
   2. Ponadto, musi istnieć możliwość spychania lub holowania tramwaju uszkodzonego przez tramwaj sprawny, połączony sprzęgiem.
   3. Tramwaj musi posiadać możliwość samodzielnego opuszczenia skrzyżowania przy braku napięcia w sieci trakcyjnej lub zjazdu z izolatora sieci trakcyjnej, wykorzystując baterię akumulatorów. W takim przypadku musi mieć zdolność pokonania odcinka torów długości minimum 30 m na odcinku prostym i na łuku o minimalnym promieniu 25 m, przy napełnieniu tramwaju nie mniejszym niż 75% pojemności całkowitej. Układ jazdy z baterii akumulatorów musi być możliwy do załączenia przez prowadzącego pojazd przy użyciu jednego przycisku lub przełącznika, ze stanowiska motorniczego.
   4. Tramwaj musi być wyposażony w systemy hamulcowe i musi zapewnić ich funkcjonowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia.
   5. Wymagane jest wyposażenie tramwaju w układ, który w przypadku wystąpienia zaniku napięcia sieci trakcyjnej, podczas procesu hamowania, nie będzie zwracał energii do sieci trakcyjnej (rekuperacja).
   6. Hamulec roboczy elektrodynamiczny nie może posiadać uzależnień wyłączających go bez woli motorniczego, za wyjątkiem działania automatyki antypoślizgowej.
   7. Hamulec roboczy elektrodynamiczny musi umożliwiać zatrzymanie tramwaju bez udziału hamulca postojowego. Załączenie hamulca postojowego musi przebiegać bez wyczuwalnego działania (utknięcia) podczas fazy hamowania roboczego.
   8. Hamulec elektrodynamiczny musi utrzymywać swoją sprawność również w przypadku zaniku napięcia sieci trakcyjnej. Powyższe dotyczy sieci trakcyjnej wyłączonej oraz wyłączonej i uziemionej. Dodatkowo dla tych stanów sieci układ napędowy tramwaju musi być wyposażony w element uniemożliwiający przepływ prądu do sieci zasilającej (nie może podawać napięcia na odbierak prądu).
   9. Tramwaj, zarówno pusty jak i obciążony, musi zatrzymywać się bez występowania poślizgów powodujących powstawanie płaszczyzn (wielopłaszczyzn) na powierzchniach tocznych kół.
   10. Tramwaj musi być wyposażony w urządzenie czuwakowe bierne, zapewniające zatrzymanie tramwaju w razie zwolnienia nacisku na czuwak przez prowadzącego tramwaj (zasłabnięcia motorniczego). Wymagany jest czuwak nożny.
   11. Hamulec postojowy musi zapewnić utrzymanie pojazdu z maksymalnym obciążeniem w spoczynku na spadku min. 6% także przy zaniku zasilania w sieci trakcyjnej i obwodach pomocniczych niskiego napięcia. Hamulec postojowy winien być wyposażony w układ samoregulacji eliminujący konieczność częstego ustawiania luzu. Budowa hamulca musi umożliwić indywidualne odhamowanie każdej osi tramwaju bez konieczności korzystania z kanału przeglądowego. Zadziałanie hamulca postojowego musi być realizowane poprzez wykorzystanie obwodu elektrycznego.
   12. Hamulec roboczy i awaryjny muszą działać także przy zaniku napięcia sieci.
   13. Hamulec awaryjny musi działać także przy utracie przyczepności koło - szyna.
   14. Przy prowadzeniu tramwaju z pulpitu manewrowego musi poprawnie działać hamulec postojowy i co najmniej jeden z pozostałych rodzajów hamulców.
   15. Tramwaj musi być wyposażony w układ pomiaru energii, za pomocą którego będzie można kontrolować:
10. Całkowitą energię pobraną z sieci trakcyjnej.
11. Całkowitą energię oddaną do sieci trakcyjnej.
12. Energię zużytą na potrzeby własne podczas postoju tramwaju.
13. Energię zużytą na potrzeby własne podczas jazdy.
14. Energię pobraną z sieci trakcyjnej przez układ napędowy.
15. Energię oddaną przez układ napędowy.
    1. Układ elektryczny tramwaju musi być zaprojektowany i wykonany z uwzględnieniem energooszczędnej eksploatacji – zużycie energii elektrycznej poniżej 2,0 kWh/1 km dla układu napędowego i urządzeń pokładowych, bez uwzględniania zużycia energii na cele ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji..
    2. Układ elektryczny pojazdu musi być tak zaprojektowany, aby jego praca nie wywoływała zakłóceń w pokładowych, jak i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych.
    3. W ochronie instalacji elektrycznej obwodu głównego tramwaju w przypadku zwarcia lub przeciążenia należy zastosować wyłącznik szybki o czasie działania nie dłuższym niż 26 ms, przy czym wymagane jest, aby prąd wyzwalacza prądowego nie był większy od 120% maksymalnej wartości prądu pobieranego przez tramwaj.
    4. Zastosowane w tramwaju złącza łączące układ napędowy wózków z instalacją tramwaju muszą być zunifikowane, wytrzymałe, odporne na wilgoć – stopień ochrony co najmniej IP 66(przewiduje się mycie tramwajów pod dużym strumieniem wody), jednego typu i jednego producenta. Złącza muszą być rozbieralne z możliwością wymiany wyeksploatowanych styków.
    5. Przewody instalacji elektrycznych muszą być ułożone w sposób ograniczający do minimum możliwość przeniesienia się napięcia z obwodów wysokiego napięcia do niskiego napięcia, także w przypadku uszkodzeń izolacji roboczej przewodów i przeciążeń.
    6. Nie dopuszcza się prowadzenia obwodów silnoprądowych w miejscach bezpośrednio narażonych na uszkodzenia w przypadku kolizji drogowej i miejscach łatwo dostępnych dla pasażerów.
    7. Należy unikać prowadzenia przewodów obwodów silnoprądowych z obwodami sterowania we wspólnych kanałach, korytach i rurach. W przypadku prowadzenia obwodów we wspólnych kanałach i korytach należy zastosować wygrodzenia systemowe.
    8. Obwody sterowania i pomocnicze muszą być zasilane napięciem znamionowym 24 V DC.
    9. Źródłem napięcia 24V DC musi być przetwornica statyczna i bateria akumulatorów.
    10. Przetwornica statyczna musi być odrębnym urządzeniem, musi być zbudowana w oparciu o nowoczesne rozwiązania techniczne i technologiczne stosowane w trakcji elektrycznej (tranzystory wykonane w technologii SiC). Przetwornica musi być wyposażona w sterownik mikroprocesorowy sterujący pracą całego układu oraz musi być objęta diagnostyką w czasie rzeczywistym i diagnostyką z zapamiętywaniem błędów. Przetwornica statyczna musi między innymi zapewniać prawidłowe, kontrolowane doładowywanie baterii. Przetwornica musi być chłodzona powietrzem.
    11. Bateria akumulatorów musi być bezobsługowa, zabudowana w sposób umożliwiający łatwy demontaż i montaż bez konieczności stosowania dodatkowego oprzyrządowania. Pożądane jest, aby w przypadku braku ładowania akumulatorów, pojemność baterii wystarczyła do zasilania obwodów sterowania i pomocniczych w stopniu umożliwiającym dokonanie bezpiecznego zjazdu tramwaju do zajezdni w czasie 60 min.
    12. Niezbędna jest sygnalizacja stanu baterii. Wykonawca określi krytyczny poziom napięcia baterii akumulatorów, przy którym nie można eksploatować tramwaju. Krytyczny poziom napięcia baterii akumulatorów musi być wcześniej sygnalizowany wizualnie i dźwiękowo, tak aby motorniczy miał czas na bezpieczne zatrzymanie tramwaju we właściwym miejscu np. (przystanek).
    13. Bateria akumulatorów musi być umieszczona w specjalnej dobrze wentylowanej skrzyni z otwieraną klapą. Konstrukcja skrzyni musi pozwalać na łatwą wymianę akumulatorów.
    14. Zastosowana bateria akumulatorów musi charakteryzować się niewielkim spadkiem pojemności przy niskich temperaturach, nie większym niż 10%.
    15. Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi muszą pozwalać na przeprowadzenie możliwie pełnej diagnostyki tramwaju:
16. Pokładowej, dostępnej dla motorniczego za pośrednictwem monitora pulpitowego informującego o powstałych uszkodzeniach i sposobach postępowania w występujących stanach awaryjnych.
17. Obsługowej, dostępnej dla obsługi technicznej tramwaju.
    1. Diagnostyka tramwaju musi obejmować obwód główny i podstawowe podzespoły obwodów pomocniczych oraz zawierać w sobie diagnostykę w czasie rzeczywistym i diagnostykę z zapamiętaniem błędów. Komunikaty w diagnostyce pokładowej i obsługowej są wymagane w języku polskim.
    2. Instalacja elektryczna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi powstającymi w wyniku tarcia o inne elementy tramwaju, a także pod wpływem warunków atmosferycznych i środowiskowych.
    3. Instalacja elektryczna musi być wyposażona w łącznik umieszczony w miejscu dostępnym dla motorniczego, umożliwiający odłączenie baterii akumulatorów od instalacji bez użycia narzędzi, z wyjątkiem tramwajowego klucza uniwersalnego „kwadrat”.
    4. Instalacja w obwodzie silnoprądowym musi posiadać zabezpieczenie powodujące wyłączenie urządzeń obwodu głównego spod napięcia w razie zwarcia lub nadmiernego wzrostu prądu, zlokalizowane na dachu tramwaju (możliwie jak najbliżej odbieraka prądu).
    5. Aparatura sterownicza musi być zamontowana na łatwo wymiennych panelach w celu umożliwienia szybkiego przywrócenia pełnej sprawności technicznej tramwaju, w przypadku awarii.
    6. Wymagana jest budowa poszczególnych podzespołów i układów w formie modułowej, umożliwiającej diagnostykę oraz łatwą i szybką wymianę w przypadkach uszkodzeń.
    7. Tramwaj musi posiadać rejestrator oraz urządzenie rejestrujące podstawowe parametry jazdy tramwaju przed zaistnieniem zdarzenia oraz system umożliwiający analizę danych.
    8. W tramwaju muszą być dostępne dla obsługi zajezdniowej gniazda energii elektrycznej o napięciu 230V, 10A, 50Hz, po 1 sztuce w pojeździe.
18. **Część pasażerska tramwaju.**
19. Główne wymiary:
20. Szerokość nadwozia tramwaju od 2300 mm do 2400 mm.
21. Wysokość wnętrza w części wysokopodłogowej ≥ 2050 mm.
22. Wysokość krawędzi stopnia wejściowego

w części niskopodłogowej maks. 350 mm.

1. Szerokość pojedynczego siedzenia min. 410 mm.
2. Szerokość podwójnego siedzenia min. 820 mm.
3. Szerokość przejścia min. 640 mm.
   1. Całkowita ilość miejsc siedzących i stojących w tramwaju musi być nie mniejsza niż 120.
   2. Siedzenia pasażerskie muszą być wykonane z materiału pozwalającego na łatwe utrzymanie w czystości (siedzisko pokryte włókniną, tylna część siedzenia wykonana z elementów umożliwiających łatwe usuwanie graffiti, naklejek), wandaloodpornego, trudno zapalnego, oraz odpornego na ścieranie. Siedzenia winny być montowane do ścian bocznych w celu łatwego utrzymania podłogi w czystości.
   3. Okna przedziału pasażerskiego muszą zapewnić dobrą widoczność pasażerom stojącym, siedzącym i podróżującym na wózkach inwalidzkich. W każdym członie tramwaju, o długości powyżej 6m, musi znajdować się przynajmniej jedno okno pełniące rolę wyjścia awaryjnego, usytuowane po przeciwnej stronie drzwi. Wszystkie okna na ścianach bocznych tramwaju, oprócz okien awaryjnych i niewymiarowych (wąskich), muszą posiadać odchylną do wnętrza górną część okna, uniemożliwiającą pasażerom wychylanie się i wystawianie kończyn. Okna uchylne muszą mieć możliwość zablokowania przez motorniczego w pozycji zamkniętej bez użycia narzędzi specjalistycznych (np. za pomocą uniwersalnego klucza tramwajowego „kwadrat”). Konstrukcja okien pojazdu musi umożliwiać ich łatwą wymianę, bez potrzeby demontażu wyłożeń wewnętrznych. Szyby okienne muszą być wykonane ze szkła bezpiecznego (wg Polskich Norm lub dokumentów równoważnych). W przypadku rozbicia nie mogą dawać ostrych krawędzi. Szyby muszą mieć jednakową strukturę i odcień we wszystkich oknach oraz muszą być szczelnie wklejone do ram.
   4. Wszystkie szyby (także w drzwiach) z wyjątkiem szyb oznaczonych jako „Wyjście awaryjne” muszą być zabezpieczone od wewnątrz folią zabezpieczającą powierzchnie przed porysowaniem/uszkodzeniem.
   5. Szyby muszą posiadać możliwie najniższy współczynnik przepuszczania ciepła Ug z zewnątrz do wnętrza wagonu, nie większy niż 0,55.
   6. Jako wyjścia awaryjne mogą być wykorzystane: drzwi przedziału pasażerskiego, okna.
   7. Część pasażerska tramwaju musi być wyposażona w zintegrowany system ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji, zapewniający dobre warunki podróżowania niezależnie od pory roku, z uwzględnieniem warunków klimatycznych dla miasta Elbląg, podanych w rozdz. I ust. 45
   8. System ogrzewania i wentylacji w zakresie relacji pomiędzy temperaturą otoczenia (mierzoną w cieniu i na zewnątrz tramwaju), a średnią temperaturą wewnątrz pojazdu (mierzoną wg normy określającej miejsca pomiarowe PN-EN 14750-2:2006 - Klimatyzacja pojazdów szynowych komunikacji miejskiej i podmiejskiej - Część 2: Badania typu lub równoważną), musi spełniać poniższe wymagania:
4. W przedziale temperatur otoczenia od – 20°C do +10°C, zapewniać średnią temperaturę wewnątrz pojazdu, nie niższą niż +10°C.
5. W przedziale temperatur otoczenia od +10°C do +27°C, zapewniać średnią temperaturę wewnątrz pojazdu nie wyższą niż +24°C.
6. W przedziale temperatur otoczenia od +28°C do +35°C, zapewniać średnią temperaturę wewnątrz pojazdu o 4 C niższą niż temperatura otoczenia.
   1. Przefiltrowane, ogrzane/schłodzone powietrze musi być wtłaczane do części pasażerskiej w ilościach równomiernych tak, by zarówno przy ogrzewaniu jak i chłodzeniu zachowane zostały maksymalne dopuszczalne prędkości powietrza i różnica temperatur, zgodnie z normą PN-EN 14750-1:2006 - Klimatyzacja pojazdów szynowych komunikacji miejskiej i podmiejskiej - Część 2: Badania typu lub równoważną.
   2. Cały system grzewczo – wentylacyjny musi pracować automatycznie zgodnie z wartością zadaną dla temperatury przestrzeni pasażerskiej, wprowadzoną przez motorniczego tramwaju.
   3. W zakresie przewietrzania tramwaju przy użyciu wentylacji mechanicznej wymaga się, aby:
7. Nadmuch był zrealizowany wieloma otworami wlotowymi rozmieszczonymi możliwie równomiernie wzdłuż części pasażerskiej tramwaju. Pożądane jest, aby otwory wlotowe były rozmieszczone przemiennie, tzn. aby strumienie powietrza nie przecinały się.
8. Otwory wylotowe były rozmieszczone w tramwaju w taki sposób, aby zapewniały wymianę powietrza zgodnie z przyjętą wielkością.
9. Pasażer odczuwał ruch powietrza wewnątrz tramwaju zarówno w czasie jazdy, jak i podczas postoju tramwaju.
10. Układ przewietrzania był stopniowany (regulowany przez motorniczego z kabiny).
    1. Zapewniona musi być możliwość naturalnego przewietrzania tramwaju poprzez wykorzystanie uchylnych lub przesuwnych części okien.
    2. W przypadku, gdy dla prawidłowego funkcjonowania układu ogrzewania i schładzania (klimatyzacji) konieczna jest eliminacja możliwości otwierania okien przez pasażerów – okna winny być wyposażone w blokadę mechaniczną.
    3. Tramwaj musi być w części pomiędzy pierwszymi a ostatnimi drzwiami, łącznie ze strefami drzwiowymi niskopodłogowy. Definicję niskiej podłogi określono w rozdz. I pkt 7.
    4. Podłoga i stopnie tramwaju muszą być pokryte wykładziną antypoślizgową o dużej trwałości. Muszą być przystosowane do zmywania wodą i łatwe w utrzymaniu czystości. Krawędzie stopni i występów w podłodze muszą być trwale i widocznie oznakowane kolorem żółtym lub podświetlone (z wyłączeniem malowania). Podłoga nie może posiadać klap (nie dotyczy platformy dla wózków), pokryw itp. Materiał z którego wykonano podłogę, musi być impregnowany przeciw wilgoci, grzybom i pleśni, a wykładzina nie może przepuszczać wody. Występujące łączenia wykładziny podłogowej muszą być gładkie, wykonane w technologii zgrzewania, bez zastosowania listew łączących. Powierzchnia podłogi wagonu nie może posiadać występów mogących powodować potykanie się pasażerów.
    5. Ściany i sufit tramwaju muszą być wyposażone w skuteczną izolację cieplną i akustyczną. Wyłożenia ścian bocznych i sufitu muszą ułatwiać utrzymanie czystości, posiadać gładkie powierzchnie nie wchłaniające nadruków, cechować się odpornością na światło, znikomą zapalnością, brakiem dymienia i wydzielania trujących substancji. Przejście pomiędzy ścianą a podłogą musi być zaokrąglone. Wyłożenia ścian bocznych nie mogą ulegać odkształceniom na skutek opierania się pasażerów, ze szczególnym uwzględnieniem okolic trzymania nóg. Wszystkie klapy wewnętrzne muszą być zabezpieczone zamknięciem za pomocą uniwersalnego klucza tramwajowego „kwadrat”.
    6. Konstrukcja przegubów, a w szczególności elementów zmieniających wzajemne położenie podczas pokonywania łuków poziomych i pionowych nie może stwarzać zagrożenia dla pasażerów.
    7. Wnętrze tramwaju musi być wyposażone w wystarczającą ilość uchwytów i poręczy, umożliwiających pasażerom, w tym osobom ze szczególnymi potrzebami, w tym osobom z niepełnosprawnościami utrzymanie równowagi w czasie jazdy. Poręcze lub uchwyty muszą być umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów stojących, na całej długości tramwaju (po obu jego stronach, z wyłączeniem obszaru drzwi), poręcze poziome przysufitowe muszą być wyposażone w elastyczne uchwyty. Poręcze muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy oporęczowania (złączki, elementy mocujące, dodatkowe uchwyty itp.) muszą być wykonane z materiałów trudnościeralnych, o dobrych właściwościach termoizolacyjnych, nietoksycznych, wykluczających możliwość zabrudzenia rak.
    8. Wyposażenie zainstalowane w tramwaju nie może posiadać żadnych ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała. Wyposażenie wnętrza tramwaju musi być tak wykonane, aby pasażer nie był narażony na zahaczenie lub uderzenie o ostre występy lub krawędzie.
    9. W przestrzeni pasażerskiej muszą być zamontowane podwójne porty USB (typ A), przynajmniej w ilości nie mniejszej niż liczba par drzwi, umożliwiające ładowanie baterii telefonów, tabletów i innych urządzeń mobilnych. Gniazda muszą być mocowane na słupku, podświetlone, z zatyczką zabezpieczającą gniazdo, koloru żółtego z czarnym pierścieniem wokół gniazda oraz odpowiednim piktogramem umieszczonym nad oknem. Miejsce montażu portów USB należy uzgodnić z Zamawiającym.
    10. W części niskopodłogowej tramwaju musi znajdować się wolna powierzchnia przeznaczona dla wózków inwalidzkich lub wózków dziecięcych, z jednym stanowiskiem do mocowania wózka inwalidzkiego ustawionym tak, aby wózek przewożony był tyłem do kierunku jazdy. Na powierzchni zlokalizowanej przed tym stanowiskiem, o długości, liczonej wzdłuż ściany tramwaju, nie mniejszej niż 1000 mm, nie mogą znajdować się siedzenia 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). Przy stanowisku do mocowania wózka inwalidzkiego oraz przy sąsiadujących z nim drzwiach należy umieścić przyciski sygnalizacyjne służące do powiadamiania motorniczego o wsiadaniu lub wysiadaniu osób ze szczególnymi potrzebami w tym osób z niepełnosprawnościami.
    11. Przy drugich drzwiach tramwaj musi posiadać rozkładaną ręcznie platformę dla osób ze szczególnymi potrzebami, w tym osób z niepełnosprawnościami. Platforma musi umożliwiać wsiadanie i wysiadanie osobom ze szczególnymi potrzebami, w tym osobom z niepełnosprawnościami, osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkim lub z wózkami dziecięcymi z poziomu platformy przystankowej i płaszczyzny główki szyny (pgs). Tramwaj nie może mieć możliwości ruszenia przy wysuniętej lub niecałkowicie schowanej platformie. Platforma nie może być objęta „bocznikowaniem blokady” w przypadku zastosowania takiej funkcji.
    12. Rozplanowanie i zagospodarowanie wnętrza tramwaju musi uwzględniać potrzeby wszystkich pasażerów, także osób na wózkach inwalidzkich i z wózkami dziecięcymi. Wnętrze tramwaju musi zapewniać bezpieczeństwo pasażerów podczas jazdy, a szczególnie w przypadku hamowania awaryjnego.
    13. W tramwaju, przy każdych drzwiach, muszą znajdować się dostępne dla pasażerów:
11. Urządzenie hamowania awaryjnego.
12. Przyciski sygnalizacji alarmowej.
13. Przyciski żądania zatrzymania tramwaju na przystanku.
    1. W tramwaju należy przewidzieć miejsca do montażu kasowników, tablic informacyjnych i automatu biletowego (biletomatu)oraz wykonać stosowną dla nich instalację elektryczną. Należy także (w uzgodnieniu z Zamawiającym) przewidzieć miejsca na umieszczenie informacji dla pasażerów.
    2. Oświetlenie wewnętrzne tramwaju musi działać niezależnie od oświetlenia zewnętrznego i musi być wykonane w energooszczędnej technologii LED i być zgodne z obowiązującymi normami (PN-EN50155:2022-05 lub równoważną, PN- EN45545-7:2013-07 lub równoważną, PN-EN13272-2:2020-03 lub równoważną).
    3. Oświetlenie wnętrza musi być tak wykonane, aby nie oślepiało motorniczego i stojących pasażerów. Musi dawać równomierny rozkład światła i być estetyczne. W lampach oświetlenia wewnętrznego dopuszcza się wyłącznie pełne klosze (nieażurowe), uniemożliwiające dostęp do wnętrza lampy.
    4. Oświetlenie musi emitować światło o jednolitej barwie (ciepłej lub zimnej) i luminancji na całej powierzchni. Nie dopuszcza się oświetlenia, w którym widoczne będą pojedyncze punkty świetlne.
    5. Należy przewidzieć system oświetlenia awaryjnego (zewnętrznego i wewnętrznego), działającego w przypadku zaniku napięcia sieci trakcyjnej.
    6. Tramwaj należy wyposażyć w umieszczony z tyłu części pasażerskiej tramwaju, dodatkowy pulpit sterujący. Pulpit musi być dodatkowo wyposażony w sterowanie tylnych drzwi tramwaju. Prędkość jazdy do tyłu musi być ograniczona do 30 km/h.
    7. Tramwaj powinien być wyposażony być w co najmniej czworo drzwi. Drzwi muszą być umieszczone w sposób zapewniający sprawne napełnianie i opuszczanie pojazdu.
    8. W części przestrzeni pasażerskiej tramwaju preferowane są drzwi dwuskrzydłowe (dopuszcza się zastosowanie drzwi pierwszych i ostatnich jako drzwi jednoskrzydłowe).
    9. Szerokość drzwi w stanie otwartym, musi wynosić:
14. Drzwi jednoskrzydłowych co najmniej 650 mm.
15. Drzwi dwuskrzydłowych co najmniej 1300 mm.
    1. Wymagane są drzwi odskokowo-przesuwne na zewnątrz tramwaju. Napęd drzwi musi gwarantować niezawodne działanie bez względu na warunki środowiskowe i pogodowe, we wszystkich warunkach eksploatacji pojazdu, eliminować możliwość przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy tramwaju oraz umożliwiać ręczne otwarcie z wnętrza tramwaju w sytuacjach awaryjnych.
    2. Wszystkie pary drzwi muszą posiadać, na wypadek uszkodzenia, dostępny z zewnątrz zamek otwierany uniwersalnym kluczem tramwajowym „kwadrat”, służącym do ich otwierania/zamykania oraz przetłoczenie lub zagłębiony uchwyt do ich przemieszczania.
    3. Sterowanie drzwi musi się odbywać ze stanowiska motorniczego, wyposażonego w sygnalizację ich otwarcia i zamknięcia. Każde drzwi muszą posiadać sygnalizację akustyczną i świetlną uprzedzającą pasażerów o zamiarze ich zamknięcia.
    4. Układ sterowania musi zapewniać:
16. Możliwość otwierania drzwi przez pasażerów po zasygnalizowaniu włączenia tej funkcji przez motorniczego. Sygnalizowanie musi być widoczne wewnątrz i na zewnątrz tramwaju.
17. Możliwość wcześniejszego zaprogramowania przez pasażerów otwarcia drzwi na najbliższym przystanku.
18. Sygnalizowanie świetlne zapamiętania żądania, widoczne dla motorniczego i pasażera.
19. Zabezpieczenie przed przyciśnięciem pasażera (minimum 2 systemy zabezpieczeń, np. układ rewersowania i fotokomórki).
20. Zamykanie drzwi wyłącznie przez motorniczego.
21. Sygnalizowanie na pulpicie stanu otwarcia/zamknięcia drzwi.
22. Domknięcie wszystkich drzwi.
    1. Układ sterowania musi eliminować możliwość przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy. Musi również posiadać blokadę uniemożliwiającą jazdę w przypadku, gdy drzwi są otwarte. W stanach awaryjnych musi istnieć możliwość zniesienia blokady.
    2. Każde drzwi muszą posiadać:
23. Mechanizm awaryjnego otwierania drzwi, odpowiednio oznakowany i łatwo dostępny w nagłym przypadku. Awaryjne otwarcie drzwi musi być akustycznie i świetlnie sygnalizowane w kabinie motorniczego.
24. Sygnalizację świetlną i dźwiękową informującą o zamiarze zamknięcia drzwi i zamykaniu drzwi. Sygnalizacja akustyczna musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału.

6.41. Drzwi przeznaczone dla osób ze szczególnymi potrzebami, w tym osób z niepełnosprawnościami, osób poruszających się na wózkach inwalidzkich lub z wózkami dziecięcymi muszą mieć odrębną sygnalizację ich stanu (potrzeby otwarcia drzwi)na pulpicie motorniczego.

6.42. Jedna para drzwi musi być odpowiednio oznakowana na zewnątrz jako wyjście awaryjne. Mechanizm awaryjnego otwierania winien być oznaczony i dostępny w nagłych przypadkach z zewnątrz tramwaju.

6.43. Drzwi muszą posiadać możliwość mechanicznego blokowania przez motorniczego w przypadku ich awarii. W przypadku zablokowania drzwi przez motorniczego, tramwaj musi mieć możliwość normalnej jazdy. W takiej sytuacji drzwi te muszą być oznaczone automatycznie przez systemy tramwaju jako uszkodzone, w sposób widoczny dla pasażera na zewnątrz i wewnątrz tramwaju.

6.44. Tramwaj musi być wyposażony w dodatkowy układ oświetlenia drzwi wejściowych. Załączanie układu musi znajdować się na pulpicie w kabinie motorniczego, a działanie musi się uaktywniać tylko przy otwartych drzwiach. Oświetlenie musi zapewniać dobrą widoczność w obrębie drzwi wejściowych do tramwaju w odległości 4m przy całkowitym braku oświetlenia ulicznego.

6.45. Tramwaj musi być wyposażony w ramki przeznaczone do umieszczania informacji, regulaminów, cenników, schematów komunikacyjnych, co najmniej trzy do karty o formacie A3 i co najmniej dwie o formacie A4,umieszczone w pierwszym członie tramwaju, w pobliżu kabiny motorniczego oraz co najmniej trzy do karty o formacie A3 i co najmniej dwie o formacie A4 umieszczone w ostatnim członie tramwaju.

6.46. Ramki muszą:

1. Być wykonane estetycznie.
2. Posiadać płytę przezroczystą z tworzywa, zabezpieczającą umieszczoną w niej kartę informacyjną przed zniszczeniem lub zabrudzeniem.
3. Umożliwiać szybką i łatwą (bez użycia narzędzi) wymianę kart informacyjnych.
4. Posiadać zabezpieczenie przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.
5. **Kabina motorniczego**
   1. Tramwaj musi posiadać całkowicie oddzielone od przedziału pasażerskiego stanowisko (kabinę) prowadzącego (motorniczego).
   2. Ścianka działowa oddzielająca kabinę motorniczego od przedziału pasażerskiego musi stanowić powierzchnię częściowo przeszkloną, w której zamontowane są drzwi wejściowe. Konstrukcja drzwi musi uniemożliwiać dostanie się do kabiny osób nieupoważnionych. Z przedziału pasażerskiego drzwi do kabiny motorniczego muszą być otwierane uniwersalnym kluczem tramwajowym „kwadrat”. Przeszklenie ścianki działowej musi ograniczać ilość światła dochodzącego z przedziału pasażerskiego.
   3. Blokada drzwi motorniczego od wnętrza kabiny musi spełniać warunki bezpieczeństwa tzn. uniemożliwiać samoczynne otwarcie drzwi w przypadku awarii, kolizji, zderzenia.
   4. Zamknięcie drzwi kabiny musi być tak skonstruowane, aby eliminowało możliwość dostania się do kabiny osób nieupoważnionych.
   5. Wyjście z kabiny motorniczego może być urządzone jako odrębne, na prawą stronę tramwaju lub poprzez przestrzeń pasażerską. W przypadku gdy drzwi prowadzące do kabiny motorniczego przez część pasażerską są jedynymi drzwiami kabiny, tzn. służą również wychodzeniu motorniczego na zewnątrz tramwaju, muszą one stanowić w pozycji otwartej skuteczną przegrodę, uniemożliwiającą przejście pasażerów do drzwi prowadzących na zewnątrz tramwaju i muszą być oznakowane piktogramem „przejście zabronione”. Motorniczy musi mieć możliwość odrębnego otwarcia drzwi pasażerskich przeznaczonych dla niego.
   6. W wygrodzeniu kabiny lub drzwiach kabiny motorniczego prowadzących do przedziału pasażerskiego musi znajdować się okienko, umożliwiające sprzedaż biletów. Półka okienka na bilety musi być tak ukształtowana żeby umożliwić łatwe wyjęcie drobnych monet lub biletu, a jednocześnie uniemożliwić ich spadanie.
   7. Przeszklenie kabiny musi zapewniać dobrą widoczność na zewnątrz tramwaju, umożliwiać obserwację przedziału pasażerskiego oraz zachować bezpieczeństwo bierne w każdych warunkach, nie wyłączając próby napaści na motorniczego. W przypadku wykonania wygrodzenia kabiny ze szkła bezpiecznego należy zastosować folię przeciwwłamaniową. Słupki przyokienne ściany czołowej muszą mieć możliwie jak najmniejszą szerokość. Szyby kabiny, jak i całego tramwaju, w przypadku stłuczenia nie mogą dawać ostrych odprysków. Wygrodzenie kabiny ze szkła bezpiecznego może być wykonane od wysokości 1,20 m, licząc od poziomu podłogi przedziału pasażerskiego, poniżej musi być wykonane z metalu lub tworzywa sztucznego.
   8. Szyby kabiny muszą być ogrzewane w sposób zabezpieczający przed zaparowaniem lub oblodzeniem i umożliwić swobodne korzystanie z lusterek zewnętrznych. Szyby kabiny nie mogą dawać żadnych refleksów świetlnych. Co najmniej jedno okno boczne (po lewej stronie) winno być otwierane – okno przesuwne.
   9. Szyba przednia tramwaju musi być wyposażona w elektrycznie napędzaną wycieraczkę ze spryskiwaczem, zapewniającą jej przejrzystość w każdych warunkach.
   10. Nie dopuszcza się umieszczania w kabinie motorniczego zbiorników z płynami eksploatacyjnymi.
   11. Okna kabiny muszą być wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
   12. Kabina motorniczego musi posiadać urządzenie do odmrażania szyb oraz oświetlenie wewnętrzne wykonane w energooszczędnej technologii LED.
   13. Pole widzenia motorniczego musi wynosić nie mniej niż 180o.W polu tym mogą znajdować się wyłącznie narożne słupki szyby przedniej oraz słupek drzwi i okna.
   14. Kabina motorniczego musi być wyposażona w czuwak bierny – urządzenie zapewniające włączenie układu hamulcowego celem zatrzymania tramwaju w przypadku zasłabnięcia lub zaśnięcia motorniczego.
   15. Fotel motorniczego musi być wykonany z zachowaniem zasad ergonomii, z możliwością dostosowania do wzrostu (od 150 cm do 200 cm) i masy ciała motorniczego (od 50 kg do 150 kg). Należy uwzględnić podparcie dla rąk. Z lewej strony fotela przewidzieć lokalizację zadajnika jazdy, przy którym należy wykonać ergonomiczne podparcie, niezależne od podłokietników fotela. Dla prawej ręki motorniczego, obsługującej pulpit sterowniczy (np. drzwi) należy zamontować uchwyt przypulpitowy pokryty materiałem przyjaznym dla ręki np. skórą. W uchwycie należy zamontować przyciski uruchomienia:
6. Dzwonka zewnętrznego.
7. Hamulców szynowych.
8. Piasecznicy.
   1. Fotel musi spełniać wymagania dopuszczalnego poziomu oddziaływania drgań na organizm motorniczego, określone w normie PN-91/N-01352 lub równoważnej.
   2. Z obu stron zewnętrznych ścian kabiny należy usytuować lusterka do obserwacji innych uczestników ruchu drogowego oraz nadzorowania przemieszczania się pasażerów. Lusterka zewnętrzne winny być ogrzewane i sterowane z wnętrza tramwaju. Musi być możliwość płynnej regulacji i składania ramion lusterek podczas jazdy tramwaju.
   3. Do obserwacji przez motorniczego części pasażerskiej należy w kabinie zamontować lusterko. Kształt obudowy lustra wewnętrznego należy uzgodnić z Zamawiającym.
   4. Kabina musi być wyposażona w wydolny system ogrzewania, niezależny od przedziału pasażerskiego. Ogrzewanie musi być ogrzewaniem nawiewnym, z nadmuchem na szybę czołową i szyby boczne oraz na nogi motorniczego. Ogrzewanie musi zapewnić w strefie nóg motorniczego temperaturę minimum 15oC przy temperaturze zewnętrznej - 25oC, w warunkach jazdy miejskiej. Pożądana jest automatyczna regulacja temperatury w kabinie.
   5. Kabina musi być wyposażona w urządzenie klimatyzacyjne, z funkcją chłodzenia i grzania.
   6. Motorniczy musi mieć możliwość indywidualnego ustawiania temperatury i napływu powietrza. Świeże powietrze musi być zasysane w miejscu, gdzie kontakt ze spalinami z ruchu drogowego jest jak najmniejszy. Przefiltrowane, ogrzane/schłodzone powietrze musi być wtłaczane do kabiny motorniczego, tak by prędkość powietrza na wysokości głowy prowadzącego nie przekraczała 0,3 m/s.
   7. W kabinie motorniczego musi znajdować się urządzenie łączności zewnętrznej (radiotelefon) zgodne lub równoważne ze stosowanymi w Spółce Tramwaje Elbląskie.
   8. Pulpit (pulpity) motorniczego musi być tak skonstruowany, aby wszystkie zlokalizowane na nim urządzenia sygnalizacji i sterowania były rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii. Pulpit (pulpity) nie może ograniczać widoczności, musi charakteryzować się estetycznym wyglądem, a jego budowa musi uwzględniać:
9. Umieszczenie urządzeń systemowych w tramwajach Zamawiającego, określonych w rozdz. III.
10. Wyświetlacz diagnostyki pokładowej.
11. Osłonę przed padaniem promieni słonecznych na wskaźniki i regulację ich jaskrawości.
12. Mikrofon wraz z urządzeniem wzmacniającym do wygłaszania komunikatów w przedziale pasażerskim, niezależne od systemu obsługującego zapowiedzi głosowe w ramach EKM.
    1. W kabinie motorniczego należy umieścić w sposób umożliwiający łatwy dostęp:
13. Drążek manewrowy do nastawiania zwrotnicy i szczotkę.
14. Gaśnicę zamocowaną w sposób, który nie będzie utrudniał poruszania się po kabinie oraz w sposób, który pozwoli na łatwe i szybkie i wyjęcie w razie konieczności użycia.
15. Korbę ręcznego podnoszenia i opuszczania odbieraka prądu (jeżeli nie jest przewidziane dla niej inne miejsce niedostępne dla pasażerów).
16. Gniazdo USB.
17. Chłodziarkę pozwalającą na umieszczenie w niej dwóch standardowych butelek PET o pojemności min. 1,5 litra i przedmiotu o wymiarach 15 x15 x25 cm, zasilanej napięciem 24 V DC.
18. Podnóżek.
    1. W kabinie należy przewidzieć również miejsce na dokumenty, monety, rozkład jazdy, miejsce do wypełniania karty drogowej (mały blat, który może być składany lub chowany), wieszak lub szafkę na okrycie wierzchnie motorniczego oraz rzeczy osobiste motorniczego.
    2. Konstrukcja kabiny motorniczego musi zapewnić bezpieczeństwo kierującego.
    3. Dla potrzeb przeprowadzania szkoleń motorniczych i kandydatów na motorniczych zamawiający wymaga aby jeden tramwaj przystosowany był do przeprowadzania szkoleń i wyposażony został w dodatkowe elementy:
19. Siedzenie dla instruktora (składane).
20. Dodatkowe lusterko prawe.
21. Podzespoły do sterowania hamowaniem dla instruktora.
22. Podzespoły do sterowania hamowaniem nagłym („grzybek”) dla instruktora.
23. Przycisk do dzwonka zewnętrznego dla instruktora.
24. **Rejestrator zdarzeń.**
    1. Tramwaj musi być wyposażony w rejestrator zdarzeń umieszczony wewnątrz pojazdu, w takim miejscu, gdzie występuje stosunkowo niskie narażenie na uszkodzenie w przypadku kolizji.

Urządzenie musi rejestrować:

1. Prędkość jazdy.
2. Przebytą drogę.
3. Napięcie sieci trakcyjnej.
4. Prąd sieci trakcyjnej.
5. Prąd przetwornicy.
6. Energię pobraną z sieci.
7. Energię oddaną do sieci.
8. Otwarcie i zamknięcie drzwi.
9. Włącznie przez motorniczego hamowania roboczego.
10. Włącznie przez motorniczego hamowania nagłego.
11. Włączenie przycisku do awaryjnego hamowania pojazdu AHP.
12. Użycia przez motorniczego czuwaka.
13. Użycia przez motorniczego dzwonka zewnętrznego.
14. Zadziałania hamulców szynowych.
15. Wyłączenia blokady jazdy.
16. Użycia przez motorniczego piasecznic.
17. Awarie poszczególnych falowników.
18. Prąd poszczególnych falowników.
19. Napięcie na poszczególnych falownikach.
20. Moment zadany przez poszczególne falowniki.
21. Moment realizowany przez poszczególne falowniki.
22. Zadziałanie systemu antypoślizgowego.
23. Jednostkę czasu.
24. Datę.
    1. Wymagania dodatkowe do rejestratora zdarzeń:
25. Pomiar i rejestracja prędkości pojazdu na podstawie pomiaru prędkości obrotowej dwóch osi, obie prędkości muszą być rejestrowane.
26. Rejestrowanie danych z odbiornika GPS: położenia geograficznego i prędkości.
27. Wyznaczanie przez rejestrator daty i czasu z uwzględnieniem automatycznej zmiany czasu na letni/zimowy w oparciu o wbudowany Zegar Czasu Rzeczywistego, zsynchronizowany z czasem z systemu GPS.
28. Rejestracja napięcia sieci trakcyjnej, prądu trakcyjnego, energii zużytej, energii oddanej, przebiegu pojazdu i ukazywanie tych wartości na pulpicie motorniczego.
29. Zapis danych musi być realizowany na karcie CF (Compact Flash) o pojemności pamięci pozwalającej zapewnić rejestrację w ciągu co najmniej 30 dni eksploatacji pojazdu. Po tym okresie nowe dane muszą być „nadpisywane” na starych danych. Zapis na karcie CF musi być dublowany przez zapis w pamięci wewnętrznej urządzenia. Przy wyjętej karcie CF urządzenie musi dalej pracować wykonując wszystkie złożone funkcje, zapisując dane w pamięci wewnętrznej. Urządzenie musi osiągać gotowość do zapisu danych na karcie CF nie później niż 5 sekund po włączeniu zasilania. Wymiana danych pomiędzy jednostką pamięci (rejestratorem), a komputerem serwisowym musi być realizowana poprzez sieć Wi-Fi.
    1. Urządzenie musi być przystosowane do zbierania danych z następujących źródeł:
30. Systemu sterownika napędu (poprzez magistralę CAN).
31. Systemów informatycznych pojazdu (poprzez sieć Ethernet).
32. GPS (poprzez zewnętrzną antenę GPS pojazdu).
33. Czujników obrotów kół z poszczególnych wózków pojazdu.
34. Sygnałów dwustanowych o poziomie 0/24 V.
    1. Pozyskiwanie zarejestrowanych danych:
35. Kopiowanie danych z karty CF za pomocą czytnika podłączonego do komputera, kopiowanie ostatnich 2 godzin zapisu na pamięć USB typu Flash, pendrive, dyski USB, wkładaną do rejestratora – wymagana sygnalizacja zakończenia procesu kopiowania.
36. Poprzez sieć Wi-Fi Spółki Tramwaje Elbląskie.

Należy przewidzieć zasilanie rejestratora zdarzeń i rejestratora wideo oraz radiotelefonu ze stałym zasilaniem i osobnym zasilaniem wyzwalania (ACC), załączanych automatycznie w momencie włączenia tramwaju. Powyższe urządzenia muszą być zabezpieczone w sposób niezależny od innych.

8.5. Awaria rejestratora zdarzeń nie może wpływać na normalną eksploatację tramwaju.

1. **Monitoring.**
   1. Tramwaj musi być wyposażony w system monitoringu wizyjnego zwiększającego bezpieczeństwo pasażerów, w skład którego wchodzi m. in. rejestrator cyfrowy, 8 kamer wewnętrznych (1 kamera czołowa, 1 kamera w kabinie motorniczego, 6 kamer w przedziale pasażerskim), 3 kamery zewnętrzne, monitor LED oraz urządzenia sterowania.
   2. Zakres monitorowania i rejestrowania musi obejmować:
2. Całe wnętrze części pasażerskiej tramwaju ze szczególnym uwzględnieniem wejść (możliwość identyfikacji wsiadających i wysiadających pasażerów).
3. Strefę znajdującą się przed przodem tramwaju, obejmującą obszar obserwacji przestrzeni w obrębie torowiska.
   1. Kamery zewnętrzne muszą obejmować obszar:
4. Pierwsza kamera obszar pierwszych i drugich drzwi,
5. Druga kamera obszar trzecich i czwartych drzwi,
6. Trzecia kamera, umieszczona na dachu, monitorująca współpracę pantografu z siecią trakcyjną.
   1. System monitoringu musi umożliwiać bieżący podgląd rejestrowanego obrazu z możliwością wyboru sekwencji.
   2. Obrazy ze wszystkich kamer monitoringu wizyjnego muszą być w sposób ciągły rejestrowane w postaci cyfrowej (1080p), a następnie przechowywane w rejestratorze przez okres, co najmniej 30 kolejnych dni kalendarzowych. Odtwarzanie obrazu zarejestrowanego musi być możliwe przy użyciu oprogramowania i systemu rejestrującego, dostarczonych przez Wykonawcę.
   3. System monitoringu musi być zbudowany przy wykorzystaniu nowoczesnego rejestratora cyfrowego oraz kamer cyfrowych w technologii IP.
   4. Wymagane przez Zamawiającego funkcje, musi realizować oprogramowanie zainstalowane w rejestratorze. Zastosowany rejestrator musi być łatwy w obsłudze, co stworzy możliwość szybkiego odnalezienia na twardym dysku obrazów z zadanego okresu czasu i zgrania ich do komputera przenośnego typu laptop lub na inne medium (np. przenośną pamięć flash, USB, płytę DVD itp.)
   5. Rejestrator musi być wyposażony w wymienny dysk twardy o pojemności pozwalającej przechowywać obraz z co najmniej 30 kolejnych dni pracy, ze wszystkich podłączonych do niego kamer.
   6. Rejestrator i kamery muszą być odporne na drgania i przepięcia występujące w tramwajach.
   7. Oprogramowanie musi pozwalać na przeglądanie zarejestrowanego obrazu bezpośrednio za pomocą rejestratora na monitorze LED, jak również zapewnić eksport danych z rejestratora na zewnętrznie podłączany nośnik danych (zewnętrzny dysk USB itp.). Przeglądarka oprogramowania musi zapewnić przeglądanie zarejestrowanego, zgranego materiału (mp4 itp.), na dowolnym komputerze z systemem operacyjnym powszechnie dostępnym. Oprogramowanie musi umożliwiać oglądanie obrazów w zwolnionym i przyspieszonym tempie oraz umożliwiać wydrukowanie obrazu.
      * + 1. **URZĄDZENIA SYSTEMOWE**

Oferowany tramwaj musi być wyposażony w urządzenia, które zapewnią bezpieczną, sprawną i profesjonalną obsługę pasażerów. System informacji pasażerskiej musi być przyjazny pasażerom, zapewnić właściwe funkcjonowanie komunikacji tramwajowej. Zastosowane rozwiązania muszą zachęcać do korzystania z transportu zbiorowego. Wymaga się wyposażenia tramwaju w urządzenia, które spełniają podane niżej wymagania i gwarantują współpracę z systemami Zamawiającego.

Zawartość kompletu urządzeń systemowych dla tramwaju przedstawia się następująco:

1. **System Elbląskiej Karty Miejskiej.**
   1. Tramwaj, w ramach Systemu Elbląskiej Karty Miejskiej, musi być wyposażony w niżej wymienione urządzenia (rozmieszczenie po uzgodnieniu z Zamawiającym):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Nazwa | Ilość |
| 1. | Panel sterujący | 1 szt. |
| 2. | Przewód zasilania i transmisji | 1 szt. |
| 3. | Adapter | 1 szt. |
| 4. | Wiązka audio | 1 szt. |
| 5. | Zespół montażowy:  - Moduł pomiaru drogi  - Moduł komunikacyjny GSM/Wi-Fi  - Moduł GPS  - We/Wy 2-stanowe  - Zasilanie  - Konwerter interfejsów | 1 szt. |
| 6. | Tablica informacyjna zewnętrzna przednia (czołowa) | 1 szt. |
| 7. | Tablica informacyjna zewnętrzna tylna | 1 szt. |
| 8. | Tablica informacyjna dwustronna boczna (informacja zewnętrzna i wewnętrzna) | 2 szt. |
| 9. | Tablica informacyjna wewnętrzna podsufitowa dwustronna | 2 szt. |
| 10. | Kasownik elektroniczny dwufunkcyjny | 5 szt. |
| 11. | Mobilny automat biletowy (biletomat) | 1 szt. |
| 12. | Wzmacniacz audio 100V | 1 szt. |
| 13. | Transformator głośnikowy | 7 szt. |
| 14. | Głośnik zewnętrzny | 2 szt. |
| 15. | Głośnik wewnętrzny | 5 szt. |
| 16. | Mikrofon dynamiczny | 1 szt. |
| 17. | Kable antenowe w.cz. – komplet | 1 szt. |
| 18. | Rozdzielacz (8 gniazdowy) | 1 szt. |
| 19. | Kasa fiskalna | 1 szt. |
| 20. | Moduł interfejsu kasy fiskalnej | 1 szt. |
| 21. | Antena GPS/GSM/Wi-Fi | 1 szt. |

* 1. Panel sterujący oraz kasę fiskalną – bileterkę wykonaną w formie kompaktowej należy umocować w sposób zapewniający możliwość szybkiego i łatwego demontażu urządzeń bez konieczności wykonywania dodatkowych prac.
  2. Wyposażenie musi:
     1. Zapewniać pełną obsługę kart bezstykowych Systemu EKM.
     2. Pozwalać na sprzedaż przez motorniczych biletów zgodnych z obowiązującą taryfą.
     3. Przesłać do systemu dane o:

1. skasowaniach biletów,
2. rzeczywistym położeniu tramwaju,
3. zatrzymaniu się na przystanku,
4. otwarciu drzwi,
5. włączeniu ogrzewania,
6. inne dane wynikające z ewentualnego rozszerzenia przez zamawiającego Systemu EKM,
   * 1. Przyjmować z Systemu EKM aktualne rozkłady jazdy i obowiązujące taryfy biletowe.
   1. Zamawiający wymaga, aby kasowniki:
7. Wykonane były jako urządzenia dwufunkcyjne, które zapewniają obsługę kart bezstykowych Systemu EKM oraz kasowanie biletów papierowych, wybijając na kasowanych biletach w sposób trwały i czytelny: kod identyfikacyjny nr tramwaju lub nr linii, aktualna datę oraz czas skasowania.
8. Zamontowane były po jednym, przy każdych drzwiach w przedziale pasażerskim. W przypadku występowania członu wagonu bez drzwi, wymagane jest zamontowanie co najmniej jednego kasownika również w tej części tramwaju.
   1. Zamawiający wymaga, aby mobilny automat biletowy (biletomat):
9. Umożliwiał zakup wszystkich dostępnych typów biletów jednorazowych, zgodnie z obowiązującym cennikiem, z możliwością wyboru opcji sprzedaży biletu skasowanego.
10. Wymiary sprzedawanych biletów umożliwiały ich skasowanie w zainstalowanych kasownikach (dopuszczalna szerokość biletów 35mm).
11. Umożliwiał obsługę:
12. płatności bezgotówkowych kartami płatniczymi oraz telefonami komórkowymi (obsługa Google Pay),
13. kart stykowych (chip i pasek magnetyczny) organizacji płatniczych VISA, MasterCard, AmericanExpress,
14. kart zbliżeniowych Visa PayWave i MasterCardPayPass.
15. Umożliwiał wydruk potwierdzenia zakupu biletów (paragonu) i potwierdzenia transakcji – wg decyzji pasażera.
    1. Biletomat musi posiadać wieloekranowy (kilka ekranów różniących się treścią wyświetlanych kolejno na tym samym monitorze) i wielojęzyczny interfejs (minimum polski i 3 języki obce) umożliwiający łatwe przełączanie między językami, z wymuszeniem powrotu do języka polskiego po 30 sekundach bezczynności. Zestaw obsługiwanych języków do uzgodnienia z Zamawiającym.
    2. Zamawiający wymaga, aby biletomat miał możliwość konfiguracji interfejsu w zakresie ilości i rodzajów biletów przedstawianych na poszczególnych ekranach.
    3. Biletomat musi być zainstalowany w tramwaju w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym tak, by osoby kupujące bilety nie utrudniały przemieszczania się pozostałych pasażerów.
    4. Zamawiający wymaga, aby biletomat współpracował z systemem pokładowym pojazdu w zakresie:
    5. Synchronizacji czasu.
    6. Przekazywania danych o numerze bocznym pojazdu.
    7. Zdalnego blokowania i uruchamiania sprzedaży.
    8. Przesyłania informacji o awariach.
    9. Zamawiający wymaga, aby biletomat raportował każdą sprzedaż do systemu zarządzania transportem Zamawiającego: MUNICOM – Premium.
    10. Wykonawca zamontuje elektroniczne tablice informacyjne, obsługiwane z panelu sterującego:
16. W kabinie motorniczego: tablicę kierunkową zewnętrzną przednią, umożliwiającą wyświetlanie numeru linii oraz nazwę przystanku końcowego lub innych napisów informacyjnych typu „zjazd do zajezdni”, „zmiana trasy” czy nazw ulic w jednym lub dwóch wierszach, w sekwencji statycznej i płynącej.
17. W części pasażerskiej pierwszego i ostatniego członu:
18. tablicę kierunkową zewnętrzną boczną umożliwiającą wyświetlanie numeru linii, po jednej tablicy w każdym członie,
19. tablicę wizualizacji trasy wewnętrzną boczną, umożliwiającą prezentację przystanków w formie graficznej, numeru linii, nazwę przystanków krańcowych, kierunku jazdy, mapki przejazdu (wszystkie przystanki na trasie, ulice),wyróżnienie informacji o bieżącym przystanku przed dojazdem do niego oraz o następnym przystanku po ruszeniu z przystanku, po jednej tablicy w każdym członie,
20. tablicę wewnętrzną podsufitową, umożliwiającą wyświetlanie numeru linii, nazwę przystanku końcowego i przystanków pośrednich, bloku napisów informacyjnych i komunikatów specjalnych jak zmiana trasy, aktualna data, godzina itp. w sekwencji statycznej i płynnej, po jednej tablicy dwustronnej w każdym członie,
21. tablicę kierunkową LED zewnętrzną, umożliwiającą wyświetlanie numeru linii przez tylną szybę wagonu.

Tablice z pozycji a) i b) należy traktować jako tablice boczne dwustronne.

Szczegółowe rozmieszczenie tablic w tramwaju należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania zamówienia.

* 1. Tramwaj musi być wyposażony w urządzenia głosowe:
     1. Wewnętrzne, podające informację o kolejnym przystanku. Informacja musi być wyraźnie słyszalna i podawana tak, by pasażer po jej usłyszeniu zdążył opuścić tramwaj.
     2. Zewnętrzne.

Zamawiający przewiduje rozszerzenie użytkowanego Systemu EKM o moduł podający na zewnątrz pojazdu informację głosową o numerze i kierunku linii. Tramwaj musi być wyposażony w instalację umożliwiającą realizację takiej funkcji.

* 1. Zamawiający wymaga rozszerzenia użytkowanego Systemu EKM o moduł automatycznego zliczania pasażerów. Tramwaj musi być wyposażony w instalację umożliwiającą realizację takiej funkcji. System automatycznego zliczania pasażerów musi:

1. Działać w sposób nie wymagający obsługi przez motorniczego.
2. Być umiejscowiony przy wszystkich drzwiach pasażerskich.
3. Posiadać funkcję umożliwiającą rozróżnianie pasażerów wychodzących i wchodzących oraz funkcję przebiegu tramwaju.
4. Rejestrować wszystkie wyjścia i wejścia pasażerów przez każde z drzwi tramwaju, w sposób ciągły, dla każdego przystanku, przez cały okres pracy na linii komunikacyjnej.
5. Współpracować z komputerem pokładowym, pełniącym funkcję bufora danych rejestrowanych przez urządzenie oraz umożliwiającym transmisję danych do serwera Zamawiającego.
6. Dopuszczalny błąd systemu liczony oddzielnie dla wyjść i wejść nie większy niż 5%:

*błąd = [(liczba zliczona- liczba prawidłowa)/liczba prawidłowa] x 100%*

1. Dane z systemu zliczania pasażerów muszą być możliwe do wykorzystania w użytkowanym przez Zamawiającego programie MUNICOM – Premium.
2. Zamawiający dopuszcza inny (niezależny) system zliczania pasażerów. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest wdrożyć i udostępnić bezpłatnie zamawiającemu oprogramowanie analizujące dostarczone dane. Oprogramowanie to musi umożliwiać określenie: liczby wychodzących i wchodzących do tramwaju pasażerów na każdym przystanku w kursie (łącznie dla wszystkich drzwi), bilansu zapełnienia pojazdu na każdym odcinku w kursie (pomiędzy przystankami), bilansu całkowitego dla każdego kursu, bilansu całkowitego dla wszystkich tramwajów na danej linii w określonym przedziale czasowym.
3. **System sterowania zwrotnic**
   1. Tramwaj musi być wyposażony w radiowy system sterowania zwrotnic, stosowany w sieci tramwajowej Zamawiającego. Nadajnik radiowy musi być zamontowany na pulpicie motorniczego w sposób kompaktowy. Układ nadajnika musi zapewniać swobodny dostęp do przełączników znajdujących się na przednim panelu nadajnika. Wymaga się następujących parametrów nadajnika:
4. Napięcie zasilania: 24 V DC +20 %, - 20%,
5. Pobór mocy: 3 W.
   1. Antena nadawcza musi być zamontowana w przedniej części pojazdu pod podłogą, bez osłon metalowych między anteną i nawierzchnią drogi, zgodnie z wymiarami uzgodnionymi z Zamawiającym. Maksymalna długość przewodu antenowego: 20m.
6. **Radiotelefon z osprzętem.**
   1. Radiotelefon musi być zamontowany w kabinie. Musi być zabezpieczony przed dostępem osób trzecich lecz być łatwo dostępnym dla osób uprawnionych do serwisowania. Wymaga się zabudowania radiotelefonu dwusystemowego, cyfrowo-analogowego. Wyposażenie radiotelefonu musi umożliwiać transmisję głosu. Dodatkowo, w zastosowanym urządzeniu należy przewidzieć możliwość rozbudowy w przyszłości systemu o transmisję danych. Radiotelefon musi być wyposażony w mikrofonosłuchawkę. Wbudowany radiotelefon musi być fabrycznie nowy.
   2. Parametry radiotelefonu muszą być zaprogramowane wg pozwolenia radiowego RRL/M/A/0014/2010):
7. Wykonanie: przewoźne,
8. Częstotliwości analogowe semidupleksowe: D:417,4875 MHz.

G:427,4875 Mhz.

1. Moc nadawania: 10 W.
2. Odstęp międzykanałowy: 12,5 kHz.
3. Tony CTCSS: 131.8.
4. Napięcie zasilania: 12 V DC.
   1. Antena radiotelefonu musi być zamontowana na dachu pojazdu. Wbudowana instalacja i antena radiowa oraz podłączenie do radiowego urządzenia nadawczo-odbiorczego muszą być wykonane przez uprawnionego instalatora. Zastosowana antena radiowa, oraz instalacja muszą być fabrycznie nowe. Wymaga się następujących parametrów anteny:
5. Polaryzacja pionowa.
6. Pozioma charakterystyka promieniowania – bezkierunkowa.
7. Pionowa charakterystyka promieniowania – bezkierunkowa.
8. Częstotliwość pracy: 417,4875 MHz – 427,4875 MHz.
9. Moc promieniowania 6,5 Db.
10. Zysk anteny 0 dB.
11. Tłumienie od nadajnika do anteny: 0,5 dB.
    1. Po wykonaniu montażu Wykonawca przeprowadzi badania i przedstawi stosowne protokoły dotyczące:
12. Zasilania: polaryzacja zasilania, poziom napięcia.
13. Anteny: współczynnik fali stojącej wraz z wykresem.
14. radiotelefonu: próby funkcjonalne w warunkach rzeczywistych.
15. **URZĄDZENIA SYSTEMOWE STOSOWANE W TRAMWAJACH ZAMAWIAJĄCEGO**

* 1. **Zamawiający informuje, że posiada następujące urządzenia systemowe:**

1. System Elbląskiej Karty Miejskiej – producent R&G Mielec.
2. System sterowania zwrotnic – producent Bombardier Transportation (ZWUS Polska Spółka z o.o. w Katowicach).
3. Radiotelefony z osprzętem – producent Motorola.
4. System zarządzania transportem Zamawiającego – MUNICOM – Premium – dostawca firma R&G PLUS Sp. z o.o., ul. Traugutta 7, 39-300 Mielec
5. Biletomaty – producent firma Mera Systemy Sp. z o.o., ul. Langiewicza 16, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
6. **WYMAGANIA DODATKOWE**
7. **Dostęp do tramwaju i jego urządzeń.**
   1. Tramwaj musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
   2. W stanie beznapięciowym (przy odłączonej baterii akumulatorów) musi istnieć możliwość zablokowania mechanicznego wszystkich drzwi tramwaju.
   3. Jeśli blokada ta nie wynika z zasady działania zastosowanego układu napędu drzwi, to blokowanie musi być realizowane od wewnątrz tramwaju uniwersalnym kluczem tramwajowym „kwadrat”.
   4. Należy zapewnić jednolity dostęp do drzwi wejściowych i pulpitu sterowania dla motorniczego.
   5. Drzwi zewnętrzne prowadzące do kabiny motorniczego (jeżeli takich nie posiada, to drzwi najbliższe kabiny motorniczego), muszą być wyposażone w otwierany z zewnątrz zamek.

1. **Przeglądy techniczne – konserwacja.**
   1. W zależności od wprowadzonych konstrukcji zespołów należy przekazać dokładny opis wymaganych przeglądów i konserwacji, z podaniem okresów ich przeprowadzania oraz czasochłonności, a także opis stanowisk przeglądowo-naprawczych z określeniem niezbędnego ich wyposażenia.
   2. Zastosowane materiały eksploatacyjne muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne.
   3. Wykonawca dostarczy dla każdego tramwaju książkę eksploatacji (książkę wagonu tramwajowego). Wzór książki Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie realizacji umowy.

1. **Dokumentacja techniczna.**
   1. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu oprogramowanie użytkownika i dokumentację techniczną o zawartości umożliwiającej: prawidłową obsługę tramwaju, jego wyposażenia, wykonywanie konserwacji, przeglądów, awaryjnego sprowadzania tramwaju z trasy, napraw zgodnie z instrukcją konserwacji, przeglądów i remontów oraz możliwości zakupu zespołów, podzespołów, części, elementów strukturalnych oraz układów o cechach indywidualnych, charakterystycznych dla dostarczonych tramwajów.
   2. Dokumentacja techniczna musi zawierać:
2. Opis techniczny typu tramwaju.
3. Charakterystykę tramwaju.
4. Charakterystyki hamowania przy zadanej średnicy koła i przełożeniu przekładni:
5. przyspieszenia (m/s2) i określonej siły pociągowej w funkcji prędkości (km/h),
6. opóźnienia (m/s2) i określonej dynamicznej siły hamowania w funkcji prędkości (km/h).
7. Zwymiarowany przekrój poprzeczny obrazujący minimalną wolną przestrzeń między płaszczyzną główki szyny(pgs) a podłogą pudła i jego podzespołami oraz między pgs a wózkami tramwajowymi i ich podzespołami dla tramwaju pustego z nowymi kołami oraz dla tramwaju obciążonego maksymalnie z kołami o maksymalnym zużyciu.
8. Zwymiarowany przekrój pudła tramwaju pokazujący układ siedzeń, rozmieszczenie okien przeznaczonych jako wyjścia awaryjne, zwymiarowane (długości i szerokości) przejścia wzdłuż tramwaju o minimalnej szerokości oraz proponowaną lokalizację kasowników.
9. Zwymiarowany przekrój przez oś podłużną tramwaju obrazujący linię podłogi w części pasażerskiej – po wyłączeniu kabiny motorniczego i pulpitu manewrowego z tyłu wagonu­ z zaznaczeniem jej wysokości nad płaszczyznę główki szyny (pgs) w funkcji długości tramwaju. Linię należy wykreślić przyjmując dla długości tramwaju skalę 1:100, a dla odległości podłogi od główki szyny skalę 1:100, rozpoczynającą się na wysokości 300 mm nad pgs. Powyższe wykonać dla tramwaju nie obciążonego, z nowymi kołami.
10. Zwymiarowany widok zewnętrzny tramwaju z uwzględnieniem odległości dolnej i górnej krawędzi zderzaków od pgs dla tramwaju nie obciążonego z nowymi kołami, oraz dla tramwaju maksymalnie obciążonego z kołami zużytymi.
11. Przedstawioną na wzór strony katalogu części zamiennych, sylwetkę pudła tramwaju z wyszczególnionymi łatwo wymienialnymi (niełączone trwale, tj. spawane, zgrzewane, klejone) elementami konstrukcji znajdującymi się w strefach tramwaju narażonych na uszkodzenia w przypadku kolizji. Należy również podać informację o zastosowaniu materiałów pochłaniających energię zderzeniową i wskazać elementy konstrukcji tramwaju, w których zostały użyte.
12. Widok wózka napędowego.
13. Zestawienie kolejnych czynności koniecznych do wykonania przy wymianie obręczy kół dla wózków zastosowanych w tramwaju.
14. Rysunek i opis odsprężynowania I i II stopnia dla wszystkich wózków zastosowanych w tramwaju oraz opis amortyzatorów tłumiących drgania pionowe i poziome.
15. Opis realizowanych funkcji dla drzwi pasażerskich w zakresie: sygnalizacji o wsiadaniu lub wysiadaniu osoby ze szczególnymi potrzebami w tym osoby z niepełnosprawnościami, poruszającej się na wózku inwalidzkim lub z wózkiem dziecięcym.
16. Opis zastosowanej piasecznicy, uwzględniający budowę, napełnianie, sterowanie i rodzaj piasku, oraz informację o tym, czy tramwaj może być eksploatowany z wyłączoną piasecznicą.
17. Zakresy diagnostyki pokładowej i obsługowej, podając podzespoły i parametry objęte diagnostyką.
18. Przedstawienie skrajni tramwaju w formie tabeli podającej dla promieni łuków z zakresu 15 – 50 m, co 5 m, oraz z zakresu 50 – 100 m, co 10 m, wielkość największych wychyleń zewnętrznych i wewnętrznych dla charakterystycznych punktów tramwaju, uwzględniając mijanie się tramwajów oraz przejazd przy peronach przystanków tramwajowych. W w/w tabeli należy również podać odległość od osi toru punktu leżącego na przecięciu osi pionowej otworu drzwiowego z krawędzią podłogi w otworze drzwiowym. Odległość tę należy podać dla wszystkich drzwi tramwaju i obu ustawień tramwaju tj. gdy drzwi znajdują się po stronie leżącej na zewnątrz łuku i wewnątrz łuku.
19. Widok sufitu z zaznaczeniem usytuowania lamp oraz podaniem mocy dla każdego rodzaju lampy oraz widok podłogi z rozkładem natężenia oświetlenia mierzonego na wysokości 850 mm.
20. Widok dachu z pokazaniem rozmieszczenia urządzeń i tras okablowania.
21. Rysunek przekroju cząstkowego przez dach tramwaju obrazujący w formie warstwowej użyte materiały (z podaniem ich rodzaju) na poszycie, izolację i wyłożenie.
22. Rysunek przekroju cząstkowego przez podłogę tramwaju obrazujący w formie warstwowej użyte materiały, z podaniem ich rodzaju i ewentualnej impregnacji.
23. Rysunek przekroju cząstkowego przez ścianę boczną, obrazujący w formie warstwowej użyte materiały z podaniem ich rodzaju.
24. Materiały użyte na konstrukcję i pokrycie poręczy oraz uchwytów.
25. Rysunek i opis układu przeniesienia momentu napędowego silnika na koła.
26. Bilans mocy dla pokładowego źródła napięcia, uwzględniając wszystkie odbiorniki, które mogą być załączone. Bilans należy podać dla następujących faz: rozruchu, hamowania, jazdy z rozpędu i postoju.
27. Schematy blokowe:
28. obwodu głównego ze sterowaniem,
29. obwodów pomocniczych,
30. działania przetwornicy statycznej (wraz z opisem),
31. układu hamulców postojowych, z uwzględnieniem umiejscowienia urządzeń odhamowywania roboczego i odhamowywania awaryjnego.
32. Opis realizowanych funkcji dla drzwi pasażerskich w zakresie:
33. blokady jazdy w przypadku otwartych drzwi,
34. zabezpieczenia przed przyciśnięciem pasażera,
35. otwierania drzwi przez pasażerów (po zezwoleniu motorniczego),
36. awaryjnego otwierania drzwi,
37. sygnalizacji o wsiadaniu lub wysiadaniu osoby ze szczególnymi potrzebami, w tym osoby z niepełnosprawnościami, poruszającej się na wózku inwalidzkim lub z wózkiem dziecięcym.
38. Instrukcję obsługi tramwaju w zakresie czynności motorniczego z uwzględnieniem programu diagnostycznego.
39. Instrukcję konserwacji, przeglądów i napraw z wyszczególnieniem dla każdej z wymienionych obsług technicznych koniecznych do wykonania czynności i podaniem właściwych metod sprawdzania i regulacji oraz wymaganych parametrów i czasu realizacji poszczególnych przeglądów.
40. Instrukcję rozłączania, łączenia i przetaczania poszczególnych członów tramwaju.
41. Katalog części zamiennych w wersji elektronicznej zawierający:
42. sposób posługiwania się katalogiem,
43. spis tablic opisujących poszczególne zespoły, podzespoły i elementy strukturalne,
44. wykaz wszystkich elementów z podaniem ich numerów katalogowych, nazw oraz graficzne ich przedstawienie z przyporządkowaniem do tramwaju, zespołu, podzespołu lub elementu strukturalnego,
45. wykaz elementów obwodów energoelektronicznych. Pożądane jest przedstawienie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych w formie rysunków obrazujących przestrzennie wchodzące w skład w/w elementów elementy niższego rzędu z pokazaniem ich numeru katalogowego oraz miejsca i kolejności wzajemnego usytuowania w danym zespole, podzespole lub elemencie strukturalnym. Zobrazowaniem powyższej formy graficznego przedstawienia elementów tramwaju jest rysunek przykładowego podzespołu.
46. Wykaz materiałów eksploatacyjnych z podaniem:
47. nazwy materiału eksploatacyjnego,
48. oznaczenia oraz producenta materiału eksploatacyjnego użytego w dostarczanych tramwajach,
49. do każdej pozycji wszystkich, znanych Wykonawcy, wymagań, które dany materiał eksploatacyjny musi spełniać, aby był równoważny do użytego w dostarczanych tramwajach.
50. Wykaz materiałów użytych na konstrukcję dachu, ścian bocznych i podłogi z podaniem programu zabezpieczenia antykorozyjnego, tj. czynności technologicznych obejmujących zabezpieczenie miejsc łączeń, przygotowanie powierzchni, profili zamkniętych i powłok malarskich.
51. Opisy budowy i działania tramwaju, jego zespołów i układów, które są niezbędne do konserwacji i obsługi zgodnie z instrukcją konserwacji, przeglądów i remontów.
52. Opis połączeń elektrycznych i mechanicznych w miejscach łączenia poszczególnych członów.
53. Opis systemu diagnostyki pokładowej z wykazem komunikatów, podaniem ich znaczenia i związanego z nimi sposobu prawidłowego postępowania.
54. Opis systemu diagnostyki obsługowej z instrukcją wykorzystania jej w ocenie stanu technicznego objętych diagnostyką zespołów i podzespołów –możliwość odczytania znaczenia kodów błędów i sposobu naprawy sygnalizowanego uszkodzenia
55. Schematy ideowe obwodów elektrycznych i elektronicznych.
56. Tablice adresowe dla wiązek przewodów.
57. Warsztatową dokumentację kontrolną, niezbędną do sprawdzania kształtu nadwozia i ram wózków po naprawach powypadkowych (z podaniem wszystkich punktów bazowych).
58. Instrukcję podnoszenia tramwaju w warunkach zajezdniowych oraz wkolejania i sprowadzania tramwaju z trasy na wózku do awaryjnego sprowadzania.
59. Instrukcję sprowadzania awaryjnego tramwaju w przypadku różnego rodzaju uszkodzeń.
60. Opis sposobu zabezpieczenia antykorozyjnego tramwaju.
61. Opis charakteryzujący rozwiązanie ogrzewania i przewietrzania tramwaju z podaniem mocy urządzeń oraz lokalizacji wylotów kanałów nadmuchowych i wlotów kanałów wyciągowych.
62. Opis urządzeń sterujących stanowiących wyposażenie pulpitu do jazdy tyłem.
63. Rysunki przedstawiające pole widzenia motorniczego w płaszczyźnie poziomej i pionowej.
64. System obsługi technicznej z podaniem:
65. przebiegów międzyobsługowych,
66. rodzajów obsług technicznych.
67. Specyfikacje techniczne elementów oraz układów o cechach indywidualnych charakterystycznych dla dostarczonego tramwaju, pozwalające Zamawiającemu w przypadku samodzielnego wykonywania serwisowania na ich zakup, tj. zawierające wymagania, jakim muszą odpowiadać, gabaryty, parametry oraz tolerancje wykonania i tolerancje parametrów.
    1. Dokumentację należy dostarczyć w formie elektronicznej i drukowanej (cztery egzemplarze wersji elektronicznej – preferowana forma pendrive i cztery egzemplarze wersji drukowanej).

**4. Szkolenia.**

* 1. Wykonawca zobowiązany jest przeszkolić pracowników wskazanych przez Zamawiającego w niżej wymienionym zakresie:
  2. 2 pracowników inżynieryjno-technicznych w zakresie przeglądów, postępowania w sytuacjach awaryjnych (podnoszenie i sprowadzanie tramwaju z trasy), diagnostyki i oprogramowania użytkowego oferowanego tramwaju, czas szkolenia 2 dni robocze, każdy po 8 godzin,
  3. 2 pracowników prowadzących tramwaje (motorniczych) w zakresie eksploatacji tramwaju na trasie i diagnostyki pokładowej, z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania tramwaju, czas szkolenia 2 dni robocze, każdy po 8 godzin,
  4. 4 pracowników obsługujących tramwaje w zakresie przeglądów oraz diagnostyki pokładowej i obsługowej z uwzględnieniem postępowania w sytuacjach nieprawidłowego funkcjonowania tramwaju, czas szkolenia 2 dni robocze, każdy po 8 godzin.
  5. Szkolenie należy przeprowadzić w Spółce Tramwaje Elbląskie.

1. **Specjalistyczne wyposażenie do obsługi.**
   1. Łącznie z dostawą pierwszego tramwaju musi być dostarczone specjalistyczne wyposażenie obsługowe.
   2. Specjalistyczne wyposażenie obsługowe musi być dostosowane do konstrukcji oferowanego tramwaju, jest konieczne przy jego eksploatacji i nie może mieć charakteru uniwersalnego, to znaczy nie ma zastosowania przy obsłudze innych typów tramwajów.
   3. Do specjalistycznego wyposażenia obsługowego zalicza się:
2. Zestaw komputerowy wraz z oprogramowaniem oraz z licencją, służący do diagnostyki obsługowej, pozwalający na odczytanie znaczenia kodów błędów i wskazujący sposób naprawy sygnalizowanego uszkodzenia w okresie gwarancyjnym i pogwarancyjnym, z możliwością archiwizacji (rejestracji i zapisów) zaistniałych zdarzeń) – 2 kpl.
3. Osprzęt do podnoszenia awaryjnego tramwaju (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia dźwigiem samochodowym oraz trawersa – gdy jest wymagana) – 1kpl.
4. Zestaw do wkolejania dostarczonego tramwaju (w przypadku, gdy dźwig samochodowy jest niewystarczający lub nie może mieć zastosowania) – 1 kpl.
5. Drabina do wejścia na dach – 2 szt.
6. Osprzęt do podnoszenia w warunkach warsztatowych zajezdni (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia na podnośnikach kolumnowych, jeśli jest wymagany) – 1 kpl.
7. Wózek do awaryjnego sprowadzania tramwaju (wózek wraz z tramwajem muszą spełniać wymagania skrajni łącznie z prześwitem) – 1 szt.
8. Zestaw narzędzi specjalistycznych wymagany podczas wykonywania obsług okresowych oraz napraw eksploatacyjnych (wymiany obręczy koła biegowego) – 1kpl.
9. Urządzenie do rozłączania członów, jeżeli będzie wymagane – 1 szt.
10. Wózek – podpora do przetaczania członów, jeżeli będzie wymagany – 1 szt.
11. Wózki technologiczne zamienne z wózkami tramwajowymi, o tej samej wysokości, pozwalające na przetaczanie pudła tramwaju. Komplet wózków technologicznych musi umożliwić zastąpienie wszystkich wózków jednego tramwaju – 1 kpl.
    1. Inne, nie wymienione powyżej specjalistyczne wyposażenie dotyczące oferowanego tramwaju, zapewniające prawidłową eksploatację tramwaju, określi Wykonawca na podstawie znajomości konstrukcji oferowanego tramwaju.
    2. Specjalistyczne wyposażenie obsługowe musi być fabrycznie nowe. Nie dopuszcza się dostarczenia asortymentu używanego lub regenerowanego.
12. **Pakiet części zamiennych (pakiet naprawczy).**
    1. Łącznie z dostawą pierwszego tramwaju musi być dostarczony pakiet części zamiennych do napraw tramwajów (pakiet naprawczy).
    2. Zawartość pakietu naprawczego określa Wykonawca, na podstawie znajomości konstrukcji oferowanego tramwaju, uwzględniając wyszczególnione w poniższej tabeli elementy w określonych w niej ilościach:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Element | Ilość |
| 1. | Szyba czołowa kabiny motorniczego | 4 szt. |
| 2. | Szyba tylna | 1 szt. |
| 3. | Szyba boczna lewa kabiny motorniczego | 2 szt. |
| 4. | Szyba boczna prawa kabiny motorniczego | 2 szt. |
| 5. | Szyby boczne przedziału pasażerskiego po 1 szt. każdego rodzaju | 2 kpl. |
| 6. | Szyby drzwiowe po 1 szt. każdego rodzaju | 3 kpl. |
| 7. | Lampy kompletne – przód tramwaju | 3 kpl. |
| 8. | Lampy kompletne – tył tramwaju | 1 kpl. |
| 9. | Lampy kompletne – lewy bok tramwaju | 1 kpl. |
| 10. | Lampy kompletne – prawy bok tramwaju | 1 kpl. |
| 11. | Naprawczy zestaw hamulcowy zawierający wszystkie elementy układu hamulcowego zabudowane na wózku | 1 kpl. |
| 12. | Pantograf kompletny z napędem | 2 kpl. |
| 13. | Zestaw wycieraczki szyby przedniej (napęd, ramię, pióro) | 2 kpl. |
| 14. | Lusterko prawe i lewe wraz z napędem | 2 kpl. |
| 15. | Zadajnik jazdy | 1 szt. |
| 16. | Sterowniki drzwi (zaprogramowane) po 1 sztuce sterownika na każdy rodzaj drzwi | 2 kpl. |
| 17. | Elementy zderzaka – przód | 2 kpl. |
| 18. | Elementy zderzaka – tył | 1 kpl. |
| 19. | Kompletne uzbrojone drzwi (napęd, skrzydła, przyciski sterujące, szyby oraz inne niezbędne elementy) po 1 szt. Każdego rodzaju drzwi | 1 kpl. |
| 20. | Kasownik elektroniczny dwufunkcyjny | 2 szt. |
| 21. | Biletomat | 1 szt. |
| 22. | Dysk twardy wymienny do systemu zapisu obrazu z kamer o pojemności pozwalającej zapisywać obraz przez co najmniej 30 kolejnych dni pracy wszystkich kamer w tramwaju. | 2 szt. |
| 23. | Zestaw materiałów serwisowych wyposażenia elektronicznego falownika – (kompletna skrzynka serwisowa) | 2 kpl. |
| 24. | Zestaw materiałów serwisowych wyposażenia elektronicznego przetwornicy (kompletna skrzynka serwisowa) | 2 kpl. |

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

1. **Transport i odbiór przedmiotu umowy.**
2. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć przedmiot umowy na teren zajezdni tramwajowej przy ul. Browarnej 91 w Elblągu, we własnym zakresie, na własny koszt i na własne ryzyko.
   1. Częściowe odbiory techniczne każdego z tramwajów odbędą się w siedzibie Wykonawcy. Częściowym odbiorom technicznym będą podlegały w szczególności następujące elementy:

1) Elementy nadwozia, w tym:

1. konstrukcja pudła i zabezpieczenie antykorozyjne pudła przed założeniem poszycia zewnętrznego ścian i dachu,
2. zabezpieczenie antykorozyjne poszycia ścian i dachu,
3. konstrukcja/elementy odwodnienia dachu.

2) Elementy podwozia, w tym:

1. kompletne wózki jezdne,
2. zabezpieczenie antykorozyjne podwozia.

3) Rozmieszczenie przewodów instalacji elektrycznej niskiego i średniego napięcia przed zabudowaniem.

4) Wykonanie i wyposażenie przestrzeni pasażerskiej i stanowiska motorniczego.

W celu uniknięcia wątpliwości interpretacyjnych, Zamawiający zastrzega, ze powyższe wyliczenie ma charakter przykładowy, w związku z czym Zamawiający będzie uprawniony w ramach kontroli do badania/sprawdzenia każdego dowolnego elementu, podzespołu, rozwiązań konstrukcyjnych

* 1. Odbiór techniczny oraz odbiór końcowy i przekazanie do eksploatacji odbędzie się na terenie Spółki Tramwaje Elbląskie.

1. **Charakterystyka oferowanego tramwaju.**
   1. Wykonawca w terminie 30 dni po podpisaniu Umowy dostarczy Zamawiającemu niżej wymienione dokumenty:
   2. Zdjęcie, rysunek lub wizualizację, obrazujące rozplanowanie wnętrza tramwaju oraz wygląd zewnętrzny tramwaju.
   3. Widok zagospodarowania kabiny motorniczego z widokiem pulpitu (pulpitów) pokazującym rozmieszczenie na nim (nich) urządzeń sterowania i sygnalizacji.
   4. Kartę wstępnej charakterystyki oferowanego tramwaju, wypełnioną według poniższego wzoru:

| Lp. | Wstępne informacje dotyczące podzespołów tramwaju i jego parametrów technicznych | Sposób udzielania odpowiedzi | Informacja Wykonawcy (do wypełnienia) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Wymiary   * długość tramwaju ze zderzakami | w mm |  |
|  | * szerokość tramwaju | w mm |  |
|  | * wysokość tramwaju ze złożonym odbierakiem prądu | w mm |  |
|  | * wysokość mierzona między podłogą a sufitem w strefie niskopodłogowej | w mm |  |
|  | * wysokość mierzona między podłogą a sufitem nad wózkami napędowymi | w mm |  |
| 2. | Masa tramwaju   * masa pustego tramwaju | w kg |  |
|  | * masa tramwaju przy znamionowym napełnieniu | w kg |  |
|  | * masa tramwaju przy maksymalnym napełnieniu (przy założeniu, że miejsce stojące stanowi 0,1m2/osobę) | w kg |  |
| 3. | Nacisk statyczny jednej osi tramwaju na tor | w kN |  |
| 4. | Zdolność przewozowa   * liczba miejsc siedzących | w szt. |  |
|  | * liczba miejsc stojących (przy 0,2 m2/osobę) | w szt. |  |
|  | * znamionowa liczba miejsc (siedzące + stojące przy 0,2 m2 /osobę) * powierzchnia niskiej podłogi | w szt.  w % |  |
| 5. | Parametry ruchowe   * maksymalna prędkość tramwaju | km/h |  |
|  | * maksymalne przyspieszenie dla tramwaju nieobciążonego dla prędkości 0 - 30 km/h | m/s2 |  |
|  | * opóźnienie hamowania roboczego dla tramwaju nieobciążonego dla prędkości 30 - 0 km/h | m/s2 |  |
|  | * opóźnienie hamowania bezpieczeństwa dla tramwaju nieobciążonego dla prędkości 30- 0 km/h | m/s2 |  |
|  | * opóźnienie hamowania nagłego dla tramwaju nieobciążonego dla prędkości 30 - 0 km/h | m/s2 |  |
|  | * zdolność pokonywania wzniesień | w % |  |
| 6. | Możliwość przejazdu przez łuki złożone typu “S” | bez ograniczenia/z ograniczeniami - wymienić jakimi |  |
| 7. | Zużycie energii elektrycznej potrzebnej na rozpędzenie pustego tramwaju na płaskim torze z max. przyspieszeniem |  |  |
|  | * od 0 - 30 km/h | w [Wh] |  |
|  | * od 0 - 60 km/h | w [Wh] |  |
| 8. | Poziom hałasu   * poziom hałasu zewnętrznego mierzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i z dnia 2 marca 2011r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia | w dB (A) |  |
|  | * maksymalny poziom hałasu na stanowisku motorniczego nad fotelem na wysokości 0,75 m | w dB (A) |  |
|  | * maksymalny poziom hałasu w części pasażerskiej na wysokości1,6 m w strefie gdzie poziom hałasu jest największy | w dB (A) |  |
| 9. | Maksymalne natężenie pola magnetycznego |  |  |
|  | a) wewnątrz tramwaju | w mT |  |
|  | b) na zewnątrz tramwaju | w mT |  |
| 10. | Wózki wagonowe |  |  |
|  | * liczba wózków | w szt. |  |
|  | * masa wózka | w kg |  |
|  | * ilość “osi" pędnych | w szt. |  |
|  | * rozstaw osi | w mm |  |
|  | * przekładnia napędowa | producent |  |
|  | * koła: * średnica obręczy nowej | mm |  |
|  | * średnica obręczy zużytej | mm |  |
|  | * szerokość obręczy | mm |  |
|  | * hamulec postojowy | producent |  |
| 11. | * awaryjne odhamowanie hamulca postojowego | metoda |  |
|  | * hamulce szynowe | producent |  |
| 12. | Zastosowanie odsprężynowania wózków wagonowych pierwszego i drugiego stopnia | rodzaj |  |
| 13. | Możliwość przejazdu przez torowisko zalane wodą |  |  |
|  | * V = 30 km/h i dł.=100 m | mm powyżej pgs |  |
|  | * V = 5 km/h i dł.=100 m | mm powyżej pgs |  |
| 14. | Sprzęg (składany) | wymaga adaptera/nie wymaga adaptera |  |
| 15. | Zastosowanie piasecznic | producent |  |
| 16. | Silnik trakcyjny | producent, typ |  |
|  | * liczba w tramwaju | w szt. |  |
|  | * moc znamionowa | w kW |  |
|  | * moment obrotowy znamionowy | w kNm |  |
|  | * napięcie znamionowe | w V |  |
|  | * prąd znamionowy | w A |  |
|  | * klasa izolacji | oznaczenie klasy |  |
|  | * masa | w kg |  |
|  | * chłodzenie | rodzaj |  |
| 17. | Przekształtnik (moduł napędowy) | producent |  |
|  | * liczba w tramwaju | w szt. |  |
|  | * moc znamionowa | w kW |  |
|  | * chłodzenie | rodzaj |  |
| 18. | Przetwornica statyczna   * liczba w tramwaju | producent  w szt. |  |
|  | * sterowanie | rodzaj |  |
|  | * moc ciągła wyjść przetwornicy AC i DC | w kVA i kW |  |
|  | * chłodzenie | rodzaj |  |
| 19. | Prąd pobierany przez tramwaj z sieci trakcyjnej   * maksymalny prąd pobierany przez tramwaj | w [A] |  |
| 20. | Bateria akumulatorów | rodzaj |  |
|  | * pojemność | Ah |  |
|  | * ograniczenie prądu ładowania | w [A] |  |
| 21. | Wyposażenie tramwaju w system telewizji dozorowej | producent |  |
| 22. | Okna   * sposób montażu | klejone/mocowane w uszczelce |  |
|  | * liczba okien stanowiących wyjścia awaryjne | w szt. |  |
|  | * liczba okien z uchylaną lub przesuwną górną częścią | w szt. |  |
| 23. | Drzwi części pasażerskiej   * liczba drzwi dwuskrzydłowych | w szt. |  |
|  | * liczba drzwi jednoskrzydłowych | w szt. |  |
|  | * napęd drzwi | producent |  |
| 24. | Liczba podwójnych portów USB | w szt. |  |
| 25. | Podnoszenie tramwaju   * konieczność montażu specjalnego osprzętu do awaryjnego podnoszenia tramwaju * podnoszenie przodu lub tyłu tramwaju * podnoszenie środkowego członu | osprzęt  metoda |  |
| 26. | Liczba podnośników konieczna do podniesienia tramwaju w zajezdni. | w szt. |  |