

„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24

Załącznik Nr 12A do SWZ

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - SPECYFIKACJA
TECHNICZNA TRAMWAJU

Zawartość

1.	WYMAGANIA OGÓLNE	2
1.1.	Informacje ogólne.....	2
1.2.	Ogólne wymagania konstrukcyjne.	3
1.3.	Warunki eksploatacyjne.	4
1.3.1.	Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj	4
1.3.2.	Charakterystyka torowiska	4
1.3.3.	Parametry sieci trakcyjnej	5
2.	PODSTAWOWE WYMAGANIA TECHNICZNE	6
2.1.	Wymagania ogólne dotyczące wagonu	6
2.2.	Wymagania szczegółowe	7
2.2.1.	Stanowisko prowadzącego – motorniczego	7
2.2.2.	Przedział pasażerski.	11
2.2.3.	Drzwi wagonu.	15
2.2.4.	Układ napędowy.....	16
2.2.5.	Układ hamulcowy.....	17
2.2.6.	Układ jezdny.....	19
2.2.7.	Odbierak prądu	20
2.2.8.	Sprzęg	20
2.2.9.	Sterowanie zwrotnic	20
2.2.10.	Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu	20
2.2.11.	Konstrukcja mechaniczna.....	21
2.2.12.	Układ elektryczny.....	23
2.2.13.	Dostęp do wagonu i jego urządzeń.....	25
2.2.14.	Urządzenie do piaskowania	25
2.2.15.	Obsługi techniczne	26
2.2.16.	Niezawodność	26
2.2.17.	Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zestaw osprzętu do podnoszenia obsługowego w zajezdni (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia podnośnikami stacjonarnymi) – 2 kpl.	26
2.2.18.	Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zestaw narzędzi specjalistycznych do obsługi, napraw i regulacji tramwajów (jeśli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju). – 2 kpl.	26
2.2.19.	Dokumentacja techniczna.....	28
2.2.20.	Szkolenia personelu.....	30
3.	INFORMACJE DODATKOWE.....	31
3.1.	Lista wyposażenia i narzędzi specjalistycznych wymaganych przy dostawie.....	31
3.1.1.	Pakiet eksploatacyjno – naprawczy.....	31

1. WYMAGANIA OGÓLNE

1.1. Informacje ogólne

Każdy z 30 dostarczonych wagonów musi spełniać wymagania określone właściwymi postanowieniami obowiązujących w Polsce aktów prawnych (zwanymi dalej Przepisami):

1. Ustawą z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005 r. nr 108, poz. 908 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2011 r. Nr 65, poz. 344).
3. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 roku w sprawie homologacji typu tramwajów i trolejbusów (Dz. U. z 2013 r., poz. 688 z późn., zm.).
4. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 28 stycznia 2011 roku w sprawie zakresu, warunków, terminów i sposobu przeprowadzania badań technicznych tramwajów i trolejbusów oraz jednostek wykonujących te badania (Dz. U. z 2011 r. Nr 65, poz. 343).
5. Polskimi Normami:
 - PN-92009 „Komunikacja miejska. Skrajnia budowli” i PN-92008 „Komunikacja miejska. Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych”.
 - PN-K-92016 Tramwajowe zestawy kołowe, elastyczne. Obręcze obrobione. Wymagania i badania.
 - PN-EN 50121-3-1 „Zastosowania kolejowe – Kompatybilność elektromagnetyczna – Część 3-1: Tabor – Pociągi i kompletny pojazd”

W przypadkach nieuregulowanych powyższymi normami, dopuszcza się, aby oferowany pojazd (i jego podzespoły) spełniał właściwe normy EN, ISO oraz UIC. W przypadku niespełnienia któregoś z wymogów zawartego w wyżej wymienionych aktach prawnych, obowiązkiem Wykonawcy jest uzyskanie zgody na odstępstwo w urzędzie Rzeczypospolitej Polskiej odpowiednim z punktu widzenia danego przepisu, w terminie przed przekazaniem pierwszego wagonu do Zamawiającego.

6. Inne warunki, wymagane obowiązującymi przepisami prawa.

Uwaga:

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

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

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

Homologacja

Dostarczone wagony muszą posiadać świadectwo homologacji (dopuszczenia do ruchu), zgodnie z wymogami Ustawy Prawo o ruchu drogowym. Wykonawca przedstawi świadectwo homologacji najpóźniej na 5 dni przed dostawą pierwszego tramwaju danego typu.

1.2. Ogólne wymagania konstrukcyjne.

- 1) Tramwaj musi być wagonem pięcioczłonowym, przegubowym, jednokierunkowym, z niską podłogą na obszarze co najmniej 80% powierzchni dla pasażerów przeznaczonej do stania (w rozumieniu niniejszej specyfikacji), napędzanym silnikami prądu przemiennego ze sterowaniem elektronicznym, z kabiną prowadzącego w przedniej części oraz pulpitem sterowniczym do manewrowania z tyłu wagonu. Wagon musi mieć 4 wózki, z czego co najmniej dwa wózki (pierwszy i ostatni) napędne. Wózki pod skrajnymi członami wagonu muszą być w pełni skrętne.
- 2) Konstrukcja tramwaju powinna uwzględniać najnowsze rozwiązania stosowane w dziedzinie technologii i projektowania gwarantujące wysoką jakość wykonania, niezawodność w okresie eksploatacji, rozwiązania techniczne zapewniające bezpieczeństwo pasażerów, motorniczego oraz innych użytkowników drogi, estetykę zewnętrzną i wewnętrzną, komfort podróżowania, dostosowanie do obsługi technicznej przez użytkownika (diagnostyka, oprogramowanie, instrukcje, dokumentacja techniczna, szkolenia, dostosowanie do reprofilacji obręczy na tokarce podtorowej użytkownika) oraz łatwość utrzymania i niskie koszty eksploatacji i wysoką trwałość.
- 3) Zamawiający wymaga zastosowania najlepszych dostępnych rozwiązań. Wykonawca odpowiada za poprawność działania zespołów i układów, wskazane jest zastosowanie zespołów i układów sprawdzonych w eksploatacji.
- 4) Konstrukcja i technologia budowy wagonów musi być opracowana, obliczona i zrealizowana w oparciu o założenie 30-letniego okresu eksploatacji trwałości struktury nośnej wagonu, przy średnim rocznym przebiegu 70.000 km. Wymagane jest, aby konstrukcja nośna wagonu była spawana oraz wykonana ze stali o podwyższonej wytrzymałości, a poszycie dachu wykonane z materiałów odpornych na korozję. Tworzywa sztuczne mogą być zastosowane do wykonania elementów nie spełniających funkcji nośnych pudła wagonu. Dopuszcza się klejenie elementów poszycia do szkieletu.
- 5) Materiały zastosowane do wyposażenia wnętrza wagonu muszą być niepalne (lub trudnopalne), co najmniej w zakresie opisanym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2011 r. Nr 65, poz. 344).
- 6) Elementy i materiały użyte do wyposażenia wnętrza wagonu, w przypadku pęknięcia złamania lub rozbicia nie mogą pozostawiać ostrych krawędzi.
- 7) Wszystkie elementy i materiały użyte do budowy tramwaju muszą być fabrycznie nowe i posiadać stosowne atesty i certyfikaty. Nie dopuszcza się stosowania elementów używanych lub regenerowanych.
- 8) Wszystkie urządzenia stanowiące wyposażenie tramwaju muszą spełniać swoje funkcje, bez wzajemnych kolizji.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 9) Wszystkie oznaczenia i napisy w tramwaju, poza tabliczkami znamionowymi, muszą być w języku polskim.

1.3. Warunki eksploatacyjne.

1.3.1. Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich eksploatowany będzie tramwaj

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

- a) temperatura maksymalna w cieniu: + 40° C;
- b) temperatura minimalna: - 25° C, z incydentalnymi spadkami temperatur do -30° C;
- c) wilgotność maksymalna – 98 %;
- d) maksymalne opady atmosferyczne w regionie łódzkim:
 - gwałtowne opady deszczu do 12 dm³/ m² w ciągu 24 godzin,
 - maksymalne opady śniegu do 18 cm/ m² w ciągu 24 godzin.
- e) prędkość wiatru w podmuchach w czasie burzy maks. 40 m/s;

Przystosowanie tramwaju do warunków środowiska musi również uwzględniać:

- całoroczną eksploatację tramwaju w różnych warunkach atmosferycznych (deszcz, śnieg, mróz, wysokie temperatury powietrza, mgły, silny wiatr, burze),
- zbieranie się wody na torowisku w wyniku opadów deszczu i topnienia śniegu,
- możliwość przejazdu po torowisku zalanym wodą na odcinku 100 m do wysokości 25 mm nad główką szyny z prędkością 40 km/h, a do wysokości 85 mm z prędkością 5 km/h,
- odporność na działanie środków używanych do zimowego utrzymania dróg (roztwory soli, itp.), a także na działanie środków czyszczących,
- możliwość przeprowadzania codziennego mechanicznego mycia wagonu (zewnątrzna budowa pojazdu oraz zastosowane powłoki lakiernicze),
- konieczność uruchomienia przy temperaturze -30°C po 48 godzinach postoju - Zamawiający dopuszcza wykorzystanie wstępnego ogrzewania pojazdu
- poprzez załączenie jego systemu ogrzewania do uruchomienia przy temperaturze - 30° C po 48 godzinach postoju,
- postój wagonu na otwartej przestrzeni.

1.3.2. Charakterystyka torowiska

Oferowane pojazdy muszą być przystosowane do warunków torowo – sieciowych, w jakich będą eksploatowane na terenie aglomeracji łódzkiej:

- 1) rozstaw toru (nominalny) – 1 000 mm
- 2) rodzaj stosowanych szyn:
 - a) kolejowa S – 49E1,
 - b) tramwajowa rowkowa S - 180, blokowa LK 1, rowkowa RI 60N, RI60.
- 3) rodzaje torowisk:
 - a) tor na podsypce tłuczniowej z podkładami strunobetonowymi,

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- b) torowisko bezpodsypkowe w jezdni i na przejazdach: prefabrykowane płyty betonowe - stanowiące jednocześnie nawierzchnię torową i jezdniową lub w technologii poliuretanowego podlewu ciągłego.
- 4) maksymalne pochylenie podłużne – 5%;
- 5) głębokość rowka krzyżownic – max. 14 mm;
- 6) minimalne promienie łuków poziomych:
 - a) na torach szlakowych R min. – 20 m ;
 - b) w węzłach rozjazdowych, pętłach i w zajezdni R min. – 18 m;
 - c) w zwrotnicy – 25,0 m
- 7) najmniejszy promień łuku pionowego RV dla załomów wklęsłych i wypukłych – 1 000 m ;
- 8) dopuszczalne odchyłki szerokości toru na prostej i łukach o promieniu $R \geq 50\text{m}$ – - 2; +15 mm;
- 9) rozjazdy tramwajowe:
 - a) minimalny promień za zwrotnicą – 20 m;
 - b) napędy zwrotnic sprężynowe lub z napędem elektrycznym, sterowane zdalnie z kabiny motorniczego za pomocą nadajnika radiowego
- 10) przechył toru na łukach:
 - a) minimalny – 10 mm,
 - b) maksymalny – 80mm;
- 11) minimalna prosta przejściowa na łukach – 12 m;
- 12) średnia odległość między przystankami – 500 m;
- 13) skrajnia budowli PN - K – 92009
- 14) wymiary wysepki przystankowej:
 - a) wysokość platformy przystankowej mierzona od poziomu główki szyny (PGS) na torze prostym – = 250 mm,
 - b) odległość krawędzi platformy przystankowej od osi toru prostego – ≥ 1250 mm.
- 15) Minimalny rozstaw torów uwzględniany w analizach możliwości bezkolizyjnego wymijania lub omijania wagonów z uwzględnieniem poszerzeń wg normy PN – K – 92009
 - a) bez konstrukcji wsporczych w międzytorzu – 2 900 mm
 - b) z konstrukcją wsporczą w międzytorzu $\geq 3 700$ mm
 - c) przechyłka maksymalna h – 100 mm
- 16) Prześwit tramwaju – minimalna odległość najniżej położonych elementów tramwaju od poziomu główek szyn przy max. obciążeniu oraz max. zużyciu kół – ≥ 60 mm z preferowanym prześwitem możliwie największym.

1.3.3. Parametry sieci trakcyjnej

- napięcie znamionowe sieci jezdnej - 600V DC (min. 400V, max. 750V; krótkotrwałe stany przejściowe do 1000V)
- biegunowość zasilania wg PN-EN 50122-2 (sieć jezdna - biegun ujemny, szyny - biegun dodatni);
- wysokość zawieszenia sieci:- maksymalna - 5,60 m nad główką szyny, -
- minimalna - 4,20 m nad główką szyny;

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- odsunięcie sieci od osi jezdnej - na odcinkach prostych - +/- 0,3 m, - na łukach - +/- 0,4 m;
- siła docisku odbieraka prądu do drutu jezdnego 70 +/- 7 N;
- przerwa na izolatorze sekcyjnym - 500 mm, szerokość ślizgu nie może bocznikować tej przerwy.

2. PODSTAWOWE WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Wymagania ogólne dotyczące wagonu

- 1) Wagon musi być przystosowany do przewozu minimum 200 pasażerów przy założeniu, że na 1m² podłogi może stać maksymalnie 5 pasażerów i wagon musi być wyposażony w co najmniej 60 miejsc siedzących łącznie z rozkładanymi. Obliczenie pojemności należy wykonać przy założeniu, że wszystkie miejsca siedzące (stałe i rozkładane) są zajęte.
- 2) Pierwsze, pięć dostarczonych wagonów tramwajowych musi być dostosowanych do nauki jazdy oraz posiadać demontowany fotel dla instruktora i demontowany pulpit instruktora, wyposażony co najmniej w urządzenia do uruchamiania hamowania roboczego i nagłego.
- 3) Tramwaj musi tak być zbudowany, aby jego maksymalne niezbędne zapotrzebowanie na przestrzeń niezabudowaną w zakresie skrajni budowli zapewniało we wszystkich przypadkach bezpieczne wymijanie innych tramwajów, będących w ruchu i stojących, wykonanych zgodnie z PN-K 92008 oraz zapewniało bezpieczny przejazd i otwieranie drzwi przy budowlach, w tym przy peronach przystankowych o wysokości krawędzi do 250 mm, licząc prostopadłe do PGS i w odległości od osi toru wynoszącej 1250 mm.
- 4) Szerokość wagonu tramwajowego nie może przekroczyć wymiaru 2400 mm.
- 5) Szerokość wagonu tramwajowego w dolnej części na wysokości krawędzi otworu drzwi dwustrumieniowych musi zapewniać bezpieczne mijanie się tramwaju z istniejącą infrastrukturą przystankową (peronem przystankowym), przy czym wymaga się, aby odległość od krawędzi otworu drzwi dwustrumieniowych do krawędzi peronu mierzona w poziomie była nie większa niż 75 mm. Ponadto Zamawiający informuje, że w infrastrukturze torowej, na której wagony będące przedmiotem zamówienia będą eksploatowane nie występują platformy przystankowe na łukach.
- 6) Długość wagonu powinna mieścić się w zakresie 28 - 33 m.
- 7) Dopuszczalna maksymalna wysokość, bez odbieraka prądu nie może przekraczać 3,6 m;
- 8) Naciski poszczególnych osi wagonu na tor nie mogą przekroczyć wartości 100 kN;
- 9) Zamawiający zobowiązuje Wykonawców do załączenia do oferty wyników obliczeń nacisków na każdej z osi tramwaju w określonych trybach eksploatacyjnych tj. pusty pojazd, nominalnie zapelniony pojazd (to jest przy zajętych wszystkich miejscach siedzących i 5 pasażerach stojących na 1 m² powierzchni tramwaju przeznaczonej do stania);
- 10) Poziom hałasu zewnętrznego, mierzony w warunkach określonych w Przepisach, nie może przekroczyć 75 dB.
- 11) Tramwaj musi mieć zabezpieczenia uniemożliwiające uruchomienie go przez osoby niepowołane. Zabezpieczenie musi być przystosowane do współpracy ze

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

stosowanymi w MPK-Łódź kartami identyfikacyjnymi motorniczego spełniającymi standard RFID - Mifare Plus 7bit UID.

- 12) Wykonawca przedstawi propozycję (w załączniku do oferty) designu tramwaju w oparciu o schemat malowania taboru, już jeżdżącego po mieście Łodzi, na podstawie przykładowej wizualizacji. Zamawiający zastrzega sobie prawo do ostatecznego zaakceptowania wzoru malowania po podpisaniu umowy.
- 13) Zewnętrzna powłoka lakiernicza musi mieć zapewnioną trwałość minimum przez 6 lat.
- 14) Elementy oświetlenia i wyposażenia zewnętrznego (np. lusterka zewnętrzne) powinny harmonizować z wyglądem wagonu.
- 15) Rozmieszczenie poręczy i uchwytów w tramwaju musi umożliwiać swobodny pochwyty zarówno dla osób o niskim jak i o wysokim wzroście. Wykonawca przed produkcją pierwszego tramwaju uzgodni z Zamawiającym rozlokowanie poręczy, uchwytów oraz przycisków bezpieczeństwa w tramwaju.
- 16) Wszystkie części muszą być wykonane z materiałów podlegających utylizacji lub recyklingowi. Wymagane jest podanie rodzajów materiałów użytych do budowy tramwaju, a szczególnie konstrukcji pudła, poszycia i ram wózków.
- 17) Zamawiający wymaga zastosowania oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego wyłącznie w technologii LED.
- 18) Szczegółowy design zewnętrzny oraz wewnętrzny tramwaju (wraz z układem siedzeń) będzie ostatecznie uzgodniony z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 19) W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy, zainstaluje i uruchomi systemy pokładowe tramwaju, o których mowa w załączniku nr 12B do SWZ.
- 20) Tramwaj musi być wyposażony w system antykolizyjny, którego zadaniem będzie wykrycie zagrożenia ewentualnej kolizji z innymi pojazdami lub pieszymi i ostrzeżenie o tym zagrożeniu prowadzącego (sygnał akustyczny i świetlny) a następnie, w przypadku braku reakcji, zmniejszenie prędkości lub zatrzymanie tramwaju poprzez aktywację hamulców. System powinien być działać w oparciu o czujnik radarowy współpracujący z kamerą obserwującą torowisko przed pojazdem w celu wykrycia obiektów (piesi, samochody, rowerzyści), które znajdują się lub mogą się znaleźć w przestrzeni gdzie nastąpi kolizja z tramwajem. W przypadku błędnego zadziałania lub ustąpienia przyczyny zadziałania systemu, prowadzący musi mieć możliwość pominięcia działania systemu za pomocą przycisku umieszczonego w zasięgu ręki. Siła hamowania wdrożonego w ramach działania systemu powinna być tak dobrana aby nie występowało ryzyko zbyt gwałtownego hamowania zagrażającego bezpieczeństwu pasażerów.

2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Stanowisko prowadzącego – motorniczego

- 1) Tramwaj musi posiadać całkowicie oddzielone od przedziału pasażerskiego stanowisko (kabinę) prowadzącego.
- 2) Wygrodenie od przedziału musi być częściowo przeszklone i umożliwiać obserwację przedziału pasażerskiego. W wygrodeniu muszą znajdować się: drzwi do przedziału pasażerskiego z wbudowanym okienkiem do sprzedaży biletów z półką po stronie motorniczego. Konstrukcja drzwi musi uniemożliwiać dostanie się do kabiny osób

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- nieupoważnionych. Przeszklenie ścianki działowej powinno ograniczać ilość światła dochodzącego z przedziału pasażerskiego.
- 3) Stanowisko musi posiadać wydolny układ ogrzewania, i schładzania pracujący niezależnie od przedziału pasażerskiego, spełniający następujące warunki.
 - 4) Kabina powinna mieć zapewnioną możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji temperatury w jej wnętrzu.
 - 5) System ogrzewania musi zapewnić temperaturę we wnętrzu kabiny nie mniejszą niż +15°C podczas jazdy tramwaju przy temperaturze na zewnątrz wynoszącej -20 °C.
 - 6) System schładzania musi zapewnić nawiew do kabiny powietrza o temperaturze niższej o 5 °C od temperatury panującej na zewnątrz tramwaju, przy temperaturze zewnętrznej powyżej +25 °C. Wymagana jest możliwość regulacji intensywności schładzania.
 - 7) Podstawowy układ wentylacji powinien zapewnić możliwość ustawienia kierunków nawiewu powietrza:
 - a) na szyby;
 - b) na stopy;
 - c) na wprost (na tułów) – wyloty wyposażone w regulację kierunku nawiewu z możliwością zamknięcia nawiewu;
 - d) wszystkie wymienione powyżej kierunki jednocześnie.
 - 8) Układ wentylacji powinien zapewniać możliwość regulacji siły nawiewu z podziałem na nie mniej niż 5 stopni (0 – nawiew wyłączony, 4- najsilniejszy nawiew).
 - 9) Przeszklenie stanowiska prowadzącego musi zapewniać dobrą widoczność na zewnątrz tramwaju, umożliwiać obserwację przedziału pasażerskiego oraz zachować bezpieczeństwo bierne w każdych warunkach oraz spełniać warunki określone w Przepisach. Wygodzenie kabiny wykonane ze szkła bezpiecznego należy zabezpieczyć folią przeciwwłamaniową. Szyby kabiny, jak i całego wagonu, w przypadku stłuczenia nie mogą dawać ostrych odprysków. Wygodzenie kabiny może być wykonane ze szkła bezpiecznego od wysokości 1,2m liczone od poziomu podłogi przedziału pasażerskiego, poniżej powinno być wykonane z metalu lub tworzywa sztucznego.
 - 10) Okna kabiny czołowe i boczne muszą być wyposażone w osłony przeciwsłoneczne, przy czym osłony boczne z ograniczeniem do pola powyżej linii lusterek.
 - 11) Okna kabiny muszą:
 - a) być wyposażone w system zabezpieczający przed zaparowaniem lub oblodzeniem,
 - b) umożliwiać swobodne korzystanie z lusterek zewnętrznych,
 - c) nie mogą dawać wewnątrz refleksów świetlnych,
 - d) jedno okno boczne (z lewej strony) musi być otwierane (przesuwne).
 - 12) Szyba przednia i szyby boczne kabiny muszą być podgrzewane elektrycznie z nadmuchem powietrza, szyba przednia powinna być wyposażona w elektrycznie napędzaną wycieraczkę ze spryskiwaczem;
 - 13) Kabina powinna posiadać oświetlenie jej wnętrza zapewniające komfortową pracę motorniczemu.
 - 14) Pole widzenia prowadzącego musi wynosić nie mniej niż 180°. W polu tym, mogą się znajdować wyłącznie narożne słupki szyby przedniej, zapewniające wymaganą wytrzymałość konstrukcyjną oraz słupki drzwi i okna. Oferta musi zawierać schemat pola widzenia w dwóch płaszczyznach.
 - 15) Wyjście z kabiny prowadzącego może być urządzone jako odrębne, na prawą stronę wagonu lub poprzez przestrzeń pasażerską. W tym drugim przypadku prowadzący musi mieć możliwość odrębnego otwarcia drzwi pasażerskich przeznaczonych dla niego. Wymaga się takiego ukształtowania ściany za motorniczym, aby drzwi do kabiny można było ustawić i

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

zamknąć tak aby odgradzały pasażerów od drzwi dla niego przeznaczonych. Wszystkie drzwi do kabiny prowadzącego mogą być zatrzaśnięte wyłącznie od wewnątrz.

- 16) Stanowisko prowadzącego musi być wyposażone w ergonomiczny fotel umożliwiający dostosowanie go do ciężaru (zakres od 50 do 150 kg) i wzrostu prowadzącego (od 150 do 210 cm). Powinno się uwzględnić podparcie dla rąk. Z lewej strony fotela należy przewidzieć lokalizację zadajnika jazdy. Wszystkie elementy sygnalizacyjne i sterownicze muszą być rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii.
- 17) W kabinie powinny znajdować się:
- a. schładzany schowek o wymiarach pozwalających na umieszczenie w nim standardowej butelki PET o pojemności 1,5 dm³ i przedmiotu o wymiarach 15 x 15 x 25 cm, zasilany napięciem m 24V DC;
 - b. schowek na rzeczy motorniczego,
 - c. wieszak na okrycie wierzchnie motorniczego. Wieszak powinien umożliwiać zawieszenie minimum 2 okryć wierzchnich. Jeżeli miejsce w kabinie na to pozwoli zamiast wieszaka na okrycie zewnętrzne powinna być urządzona szafka na okrycie zewnętrzne motorniczego,
 - d. miejsce na szczotkę i nastawiacz do zwrotnic,
 - e. miejsce na 2 gaśnice, które zapewni właściwe mocowanie gaśnic i nie będzie utrudniało poruszania się po kabinie,
 - f. gniazdo zasilane napięciem 24V DC przeznaczone do zasilania urządzeń motorniczego np. przenośna ładowarka do telefonu.
- 18) Na pulpicie prowadzącego, w środkowej części musi znajdować się wyświetlacz LCD/OLED systemu diagnostycznego, po lewej stronie pulpitu wyświetlacz monitoringu. W prawej części pulpitu wyświetlacz LCD/OLED systemu informacji pasażerskiej oraz wyświetlający (automatyczne załączenie po zadaniu sygnału zezwolenia na otwarcie drzwi pojazdu) obrazy z wnętrza pojazdu obserwujące przestrzeń wsiadania i wysiadania pasażerów - podczas postoju na przystanku. Prawy ekran LCD/OLED podczas realizacji wymiany pasażerów musi również prezentować prowadzącemu informację na temat realizowanego kursu. Wizualizacja wymaganego rozmieszczenia poszczególnych ekranów i najważniejszych włączników znajduje się w załączniku A do niniejszego dokumentu Wygląd rozmieszczenia oraz elementy do zaprezentowania zostaną ustalone z Zamawiającym po podpisaniu umowy. Prawy górny i lewy górny ekran LCD/OLED lusterkowy (w górnych częściach kabiny – przedstawiony zgodnie z załącznikiem A) są równoważne z funkcjonalnością lusterek wstecznych, odpowiednio prawego i lewego. Zamawiający wymaga dostarczenia wszystkich niezbędnych urządzeń do realizacji funkcjonalności lusterek wstecznych (m.in.. odpowiedniej wielkości ekrany LCD/OLED, odpowiednie kamery zewnętrzne). Wyświetlanie obrazu ma odbywać się z prędkością co najmniej 25 klatek na sekundę. Obraz prezentowany w monitorach, które pełnią rolę lusterek, może mieć opóźnienie nie przekraczające 1/25 sekundy. Prezentowany obraz musi spełniać wszelkie przewidziane przepisami wymagania dotyczące możliwości zastąpienia tradycyjnych lusterek wstecznych.. Prowadzący pojazd musi mieć możliwość fizycznego wygaszenia ekranów LCD/OLED, regulacji jasności ekranu. Zastosowane ekrany LCD/OLED muszą zapewnić dobrą jakość/jasność obrazu, uwzględniając duże natężenie światła dostającego się do kabiny prowadzącego z zewnątrz (głównie penetracja przez promienie słoneczne). Zamawiający rozważy także (możliwość przetestowania) zastosowanie dodatkowych elementów zaproponowanych i dostarczonych przez Dostawcę, a poprawiających widoczność ekranów w słońcu. Funkcjonalność systemu elektronicznych lusterek wstecznych nie wchodzi w skład systemu monitoringu pojazdu, tzn. obraz z dodatkowych kamer lusterkowych nie musi być rejestrowany i może być prezentowany

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- wyłącznie i bezpośrednio na dodatkowych ekranach lusterkowych oraz w żaden sposób nie może zubażać systemu cyfrowego monitoringu pojazdu. Dokładne umiejscowienie ekranów LCD/OLED (wysokość) w kabinie oraz inne szczegóły w zakresie funkcjonalności systemu elektronicznych lusterek zostaną ustalone z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 19) Na pulpicie prowadzącego musi znajdować się kamera szerokokątna, umieszczona na czole pulpitu, rejestrująca drogę przed pojazdem, zamontowana w takim miejscu, aby żaden z elementów przy przedniej szybie pojazdu (np. ramię wycieraczki) nie przesłaniało rejestrowanego obrazu.
 - 20) Lusterka zewnętrzne z obu stron ścian stanowiska prowadzącego należy usytuować do obserwacji ruchu i nadzorowania przemieszczania się pasażerów i muszą być:
 - a. ogrzewane niezależnie od działania ogrzewania i wentylacji wagonu,
 - b. sterowane elektrycznie z wnętrza wagonu,
 - c. ramiona lusterek składane elektrycznie – sterowane z wnętrza wagonu (wskazana jest możliwość składania ramion lusterek podczas jazdy wagonu)
 - d. lusterka w stanie złożonym muszą być odporne na uszkodzenia podczas mycia tramwaju w myjni automatycznej,
 - e. lusterka zewnętrzne muszą mieć możliwość łatwego demontażu, a miejsca montażu lusterek (po ich zdemontowaniu) powinny mieć estetyczny wygląd.
 - 21) Wagon oprócz lusterek opisanych w pkt. 2.2.1.20) powinien być wyposażony w dodatkowe kamery (lusterkowe), które pozwolą na obserwację obszarów po bokach pojazdu bez użycia lusterek tradycyjnych (prezentacja na ekranach LCD/OLED). Rozmieszczenie i zakres pola widzenia lusterek:
 - a. Lusterko prawe – obserwacja prawego wstecznego obszaru po boku wagonu sprzężone z prawym górnym ekranem lusterkowym.
 - b. Lusterko lewe – obserwacja całego lewego wstecznego obszaru po boku wagonu sprzężone z lewym górnym ekranem lusterkowym.
 - c. Umieszczenie ekranów kamer lusterkowych przedstawia załącznik B do niniejszego dokumentu.
 - 22) Wsteczne kamery lusterkowe muszą zostać zamontowane w taki sposób aby prezentowały obraz maksymalnie zbliżony (pole, kierunek, kąt widzenia) do obrazu uzyskiwanego za pomocą tradycyjnych lusterek bocznych wstecznych. Montaż kamer nie może jednak wchodzić w interakcję z tradycyjnymi lusterkami. Tym samym zamawiający zastrzega sobie możliwość całkowitego demontażu lusterek tradycyjnych bez jakiegokolwiek ingerencji w system elektronicznych lusterek wstecznych. Na etapie projektu oferent zasymuluje i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji funkcjonalność tego systemu (widoki, obrazy z kamer). Zastosowane kamery lusterkowe muszą posiadać zabezpieczenia przed różnymi zjawiskami atmosferycznymi umożliwiając w pełnym zakresie poprawną realizację ich funkcjonalności.
 - 23) Konstrukcja kabiny prowadzącego musi zapewniać możliwość obserwacji wnętrza przedziału pasażerskiego.
 - 24) Zastosowane wewnętrzne lusterka muszą zapewniać dobrą obserwację wnętrza wagonu na całej jego długości.
 - 25) Oświetlenie wewnętrzne przedziału pasażerskiego nie może oślepić prowadzącego i wytwarzać refleksów na szybach kabiny.

2.2.2. Przedział pasażerski.

- 1) Wnętrze pojazdu musi zapewniać wysoki komfort i atrakcyjność podróżowania, zachęcające do korzystania z tramwaju i jednocześnie charakteryzować się wysoką odpornością na wandalizm oraz umożliwiać łatwe usuwanie zabrudzeń;
- 2) Całkowita pojemność wagonu nie może być mniejsza niż 200 osób przy normatywnym napełnieniu 0,20 m²/osobę, przy czym ilość stałych miejsc siedzących nie może być mniejsza niż 60 łącznie z miejscami rozkładanymi.

Wymiary

- 1) Wysokość pomiędzy sufitem a podłogą w najniższym miejscu, przeznaczonym dla miejsc stojących nie może być mniejsza niż 2,05 m. Wymóg nie dotyczy strefy stanowiska manewrowego w końcowej części wagonu;
- 2) Szerokość przejścia wewnątrz wagonu na odcinku niskopodłogowym nie może być mniejsza niż 600 mm. Preferowana będzie jak największa szerokość przejścia. Pod pojęciem szerokość przejścia należy rozumieć obszar, który w przekroju poprzecznym na całej długości pojazdu pozostaje niezakłócony żadnym elementem stanowiącym konstrukcję lub wyposażenie pojazdu na wysokości powyżej 100 mm ponad podłogą pojazdu;

Siedzenia pasażera

Siedzenia pasażerskie muszą być wykonane z materiału pozwalającego na łatwe utrzymanie w czystości.

- 1) Tapicerowania wandaloodporne, trudno zapalne oraz odporne na ścieranie. Muszą też spełniać warunki określone w obowiązujących Przepisach.
- 2) Siedzenia winny być montowane do ścian bocznych w celu łatwego utrzymania podłogi w czystości, dopuszcza się montaż do podłogi w miejscu łączenia ze ścianą boczną. Zamawiający dopuszcza montaż siedzeń, w strefach wózków, na nadkolach.
- 3) Wzór tkaniny zawierający logo Zamawiającego do uzgodnienia z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 4) Minimalna wymagana szerokość siedziska wynosi 420 mm.
- 5) Preferuje się zastosowanie siedzeń pasażerskich, których co najmniej korpus łącznie z uchwytem nad oparciem siedziska wykonany jest z materiałów zawierających nanocząsteczki zdolne likwidować lub powstrzymywać wzrost i namnażanie się mikroorganizmów (antybakteryjne).
- 6) Siedzenie powinny mieć ergonomiczny kształt (oparcie ustawione według odpowiedniego kąta względem siedziska).

Okna

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

- 1) W każdym członie tramwaju, o długości powyżej 6 m, musi znajdować się przynajmniej jedno okno pełniące rolę wyjścia awaryjnego usytuowane po przeciwnej stronie drzwi.
- 2) Wszystkie okna na ścianach bocznych wagonu, muszą posiadać przesuwaną górną część – dopuszcza się odstępstwo dla okien niewymiarowych, wąskich, oraz w oknach, w których umieszczone są tablice informacji pasażerskiej.
- 3) Otwierana część musi stanowić nie mniej niż 40%, a nie więcej niż 50% wysokości okna.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 4) Okna przesuwne muszą mieć możliwość zablokowania przez motorniczego w pozycji zamkniętej bez użycia narzędzi specjalistycznych (np. za pomocą klucza wagonowego).
- 5) Uchwyty powinny być tak skonstruowane aby zapobiegały możliwości przytrzaśnięcia palców.
- 6) Konstrukcja okien pojazdu powinna umożliwiać ich łatwą wymianę, bez potrzeby demontażu wyłożeń wewnętrznych.
- 7) Szyby muszą być wykonane ze szkła bezpiecznego, zgodnie z warunkami określonymi w obowiązujących Przepisach, w przypadku rozbicia nie mogą dawać ostrych krawędzi.
- 8) Wszystkie szyby, z wyjątkiem stanowiących wyjście awaryjne, muszą być pokryte folią ochronną chroniącą przed zarysowaniem.
- 9) Szyby osłaniające wyświetlacze zewnętrzne informacji pasażerskiej muszą być podgrzewane, tak, aby w warunkach zimowych szyby nie uległy zaszronieniu.
- 10) Szyby powinny posiadać możliwie najniższy współczynnik przepuszczania ciepła z zewnątrz do wnętrza wagonu.

Ogrzewanie , wentylacja, klimatyzacja – przedział pasażerski

- 1) Część pasażerska tramwaju musi posiadać skuteczne układy ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji zapewniające dobre warunki podróżowania niezależnie od pory roku, zgodnie z warunkami klimatycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji dla miasta Łodzi w punkcie 1.3.
- 2) System ogrzewania musi zapewnić, aby temperatura wewnątrz pojazdu, mierzona w miejscach umieszczenia siedzeń pasażerskich powinna wynosić w czasie jazdy tramwaju przynajmniej $+10^{\circ}\text{C}$ przy temperaturze otoczenia -20°C .
- 3) W zakresie temperatur zewnętrznych powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ wymagane jest zastosowanie urządzenia zapewniającego obniżenie temperatury wdmuchiwanego powietrza o minimum 5 stopni poniżej temperatury zewnętrznej. Nawiew zimnego powietrza powinien być skierowany po poszyciu sufitu z rozkładem na ściany boczne, aby nie wpływać negatywnie na odczucia pasażerów.
- 4) Cyrkulacja powietrza powinna zapewniać przynajmniej $8\text{ m}^3/\text{h}$ świeżego powietrza na jednego pasażera przy wypełnieniu wszystkich miejsc siedzących oraz zajętości miejsc stojących na poziomie $5\text{ osób}/\text{m}^2$ powierzchni przeznaczonych na miejsca stojące. Świeże powietrze powinno być zasysane w miejscu, gdzie kontakt ze spalinami z ruchu drogowego jest jak najmniejszy. Przefiltrowane, ogrzane/schłodzone powietrze powinno być wtłaczane do części pasażerskiej w ilościach równomiernych, tak by zarówno przy ogrzewaniu jak i chłodzeniu zachowane zostały maksymalna dopuszczalna prędkość powietrza i różnica temperatur.
- 5) Cały system grzewczo – chłodząco – wentylacyjny musi pracować automatycznie zgodnie z wartością żadaną dla temperatury pomieszczenia, wprowadzoną przez personel warsztatowy. Motorniczy powinien mieć wpływ na regulację temperatury w części pojazdu przeznaczonej dla pasażerów.
- 6) W zakresie przewietrzania tramwaju przy użyciu wentylacji mechanicznej wymaga się, aby:
 - a. nadmuch był zrealizowany wieloma otworami wlotowymi rozmieszczonymi możliwie równomiernie wzdłuż części pasażerskiej tramwaju. Pożądane jest, aby otwory wlotowe były rozmieszczone przemiennie, tzn. aby strumienie powietrza nie przecinały się,
 - b. otwory wylotowe powinny być rozmieszczone w tramwaju w taki sposób, aby zapewniały wymianę powietrza zgodnie z przyjętą wielkością,

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- c. pasażer odczuwał ruch powietrza wewnątrz tramwaju zarówno w czasie jazdy, jak i podczas postoju tramwaju,
- d. układ przewietrzania był stopniowany (regulowany przez motorniczego z kabiny).

Podłoga:

- 1) Podłoga wagonu musi być wyłożona wykładziną antypoślizgową o dużej trwałości. Musi być przystosowana do zmywania wodą bieżącą i łatwa w utrzymaniu czystości.
- 2) Krawędzie stopni i występów w podłodze powinny być trwale i widocznie oznakowane kolorem żółtym.
- 3) Zabudowa klap podłogowych musi zapewniać, że nie będą one wystawać ponad poziom podłogi i będą wodoszczelne (dotyczy to także ich obramowania).
- 4) Sklejka podłogowa (o ile jest stosowana) musi być impregnowana przeciw wilgoci, grzybom i pleśni, a wykładzina nie może przepuszczać wody.
- 5) Występujące łączenia wykładziny podłogowej muszą być gładkie, wykonane w technologii zgrzewania, bez zastosowania listew łączących.
- 6) Powierzchnia podłogi wagonu nie może posiadać występów mogących powodować potykanie się pasażerów.
- 7) Elementy przykręcone do podłogi na styku z podłożem muszą posiadać uszczelnienie uniemożliwiające penetrację wody do materiałów podłogi.

Ukształtowanie podłogi w przedziale pasażerskim:

- 1) Tramwaj musi być w części pomiędzy pierwszymi a ostatnimi drzwiami, łącznie ze strefami drzwiowymi, niskopodłogowy. Niska podłoga w rozumieniu tego wymagania to taka, która w części pasażerskiej (po wyłączeniu kabiny motorniczego i pulpitu manewrowego z tyłu tramwaju) jest płaska lub zmienia łagodnie bezstopniowo swoją wysokość, a ponadto spełnia warunek nie przekraczania wysokości liczonej od poziomu główki szyny, określonej dla stref drzwiowych na 350 mm, dla stref nad wózkami na 480 mm i dla stref pozostałych na 375 mm.
- 2) Zmiany wysokości podłogi w części niskopodłogowej mogą być zrealizowane poprzez zastosowanie pochylni z zachowaniem maksymalnego nachylenia 9°.
- 3) Na obu końcach wagonu, nad wózkami napędzonymi, dopuszcza się podłogę na wysokości większej, niż 480 mm ponad główką szyny. Przejście z części niskopodłogowej do części skrajnej (nad wózkami napędzonymi) może być wykonane w postaci stopnia (stopni) o wysokości do 220 mm.
- 4) Przejście płaszczyzny podłogi w płaszczyznę ściany musi być dokonane przez wyciągnięcie wyłożenia podłogi łukiem na powierzchnię ściany bocznej.

Sufity i ściany:

- 1) Sufit i ściany wagonu muszą być izolowane akustycznie i ciepłnie.
- 2) Wykończenie ścian bocznych musi:
 - a. spełniać warunki określone obowiązującymi Przepisami,
 - b. być łatwe do utrzymania czystości,
 - c. posiadać gładką powierzchnię nie wchłaniającą nadruków,
 - d. być odporne na długotrwałe oddziaływanie światła i charakteryzować się znikomą zapalnością, brakiem dymienia i wydzielania trujących substancji.
- 3) Wyłożenia ścian bocznych nie mogą ulegać odkształceniom na skutek opierania się pasażerów, ze szczególnym uwzględnieniem okolic trzymania nóg.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 4) Wszystkie klapy wewnętrzne powinny być zabezpieczone zamknięciem za pomocą zamka na klucz wagonowy.

Przeguby – łączenia poszczególnych części wagonu:

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

Wyposażenie wnętrza:

- 1) Wnętrze tramwaju musi być wyposażone w wystarczającą ilość uchwytów i poręczy na całej długości wagonu (po obu jego stronach, z wyłączeniem obszaru drzwi), umożliwiających pasażerom utrzymanie równowagi w czasie jazdy.
- 2) Poręcze lub uchwyty muszą być umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów stojących.
- 3) Poręcze poziome, umieszczone przy suficie muszą być wyposażone w odpowiednią liczbę elastycznych uchwytów pętlowych.
- 4) Poręcze muszą być wykonane ze stali nierdzewnej i umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów.
- 5) Poręcze pionowe muszą być wyposażone w system oświetlenia (działający np. w oparciu o diody LED), zamontowane na tej samej wysokości, w odległości 400 - 500 mm od sufitu, wskazujące położenie poręczy w tramwaju. Poręcze muszą być połączone galwanicznie z konstrukcją („masą”) pudła tramwaju.
- 6) Elementy systemu poręczy (złączki, elementy mocujące, dodatkowe uchwyty, itp.) muszą być wykonane z materiałów:
 - a) trudno ścieralnych,
 - b) o dobrych właściwościach termoizolacyjnych,
 - c) nietoksycznych,
 - d) wykluczających możliwość zabrudzenia rąk.
- 7) Wyposażenie zainstalowane w tramwaju nie może posiadać żadnych ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała.
- 8) Wyposażenie wnętrza tramwaju musi być tak wykonane, aby pasażer nie był narażony na zahaczenie lub uderzenie o ostre występy lub krawędzie.
- 9) Przy każdych drzwiach tramwaju muszą znajdować się dostępne dla pasażerów:
 - a) urządzenia uruchamiające hamowanie bezpieczeństwa,
 - b) przyciski sygnalizacji alarmowej,
 - c) przyciski żądania zatrzymania tramwaju na następnym przystanku.
- 10) W tramwaju musi znajdować się wolna powierzchnia przeznaczona dla wózków inwalidzkich i wózków dziecięcych, z co najmniej 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 1500 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).
- 11) Przy stanowisku dla wózków oraz przy sąsiadujących z nim drzwiach należy umieścić przyciski sygnalizacyjne służące do powiadamiania motorniczego o wysiadaniu osoby niepełnosprawnej lub osoby z wózkiem dziecięcym;
- 12) Przy pierwszych drzwiach tramwaj musi posiadać rozkładaną ręcznie rampę umożliwiającą wjazd i wyjazd wózków inwalidzkich i dziecięcych. Wyjazd po platformie

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- musi być możliwy zarówno z poziomu platformy przystankowej i z poziomu PGS. Zastosowana rampa musi mieć nośność nie mniejsza niż 350 kg. Tramwaj nie może mieć możliwości ruszenia przy wysuniętej lub niecałkowicie schowanej rampie;
- 13) W tramwaju musi znajdować się wolna powierzchnia przeznaczona do przewożenia rowerów w pozycji poziomej. Stanowisko to powinno być wyposażone w odpowiednie urządzenia zapewniające unieruchomienie rowerów i powinno się znajdować w pobliżu przedostatnich lub ostatnich drzwi tramwaju.
 - 14) We wnętrzu pojazdu musi znajdować się odpowiednia ilość ramek przeznaczonych do umieszczenia informacji, regulaminów, cenników i schematów komunikacyjnych. Miejsca ich rozmieszczenia oraz liczbę należy uzgodnić z Zamawiającym.
 - 15) Oświetlenie wewnętrzne wagonu musi działać niezależnie od oświetlenia zewnętrznego, musi dawać równomierny rozkład światła i być estetyczne. Należy przewidzieć system oświetlenia awaryjnego (zewnętrznego i wewnętrznego) działającego w przypadku zaniku napięcia sieci trakcyjnej.
 - 16) Tramwaj należy wyposażyć w umieszczony z tyłu części pasażerskiej członu tramwaju dodatkowy pulpit sterujący. Pulpit dodatkowo należy wyposażyć w sterowanie tylnych drzwi tramwaju. Prędkość jazdy do tyłu musi być ograniczona do 30 km/h.
 - 17) W ofercie Wykonawca przedstawi propozycję rozplanowania wnętrza tramwaju, a ostateczne rozplanowanie zostanie uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy.

2.2.3. Drzwi wagonu.

- 1) Liczba drzwi musi być dostosowana do dopuszczalnej liczby miejsc w tramwaju, zapewniając swobodną wymianę pasażerów na przystankach oraz sprawne opuszczanie tramwaju podczas ewakuacji przy czym tramwaj powinien posiadać nie mniej niż 5 drzwi o szerokości nie mniejszej niż 1300 mm. Rozmieszczenie drzwi powinno zapewniać sprawne napełnianie i opuszczanie każdej części tramwaju, z uwzględnieniem umieszczenia drzwi również z przodu i z tyłu tramwaju.
- 2) Drzwi wagonu muszą spełniać wymagania obowiązujących Przepisów.
- 3) Wymagana jest wolna przestrzeń bez poręczy itp., o szerokości nie mniejszej niż szerokość drzwi, w obszarze od drzwi do osi podłużnej wagonu;
- 4) Drzwi muszą być odskokowo - przesuwne. Napęd drzwi musi gwarantować ich dobre działanie bez względu na warunki środowiskowe i pogodowe;
- 5) Układ sterowania drzwi musi zapewniać między innymi:
 - a) możliwość wydawania zgody na otwarcie drzwi zaprogramowane przez pasażerów, zgoda na otwarcie ma być sygnalizowana świetlnie na zewnątrz wagonu;
 - b) możliwość wcześniejszego zaprogramowania przez pasażerów otwarcia drzwi na najbliższym przystanku, zaprogramowane otwarcie drzwi sygnalizowane prowadzącemu i pasażerom, jako świetlne zapamiętanie żądania;
 - c) samoczynne zamykanie drzwi po upływie określonego czasu (od 2 do 6 sekund z możliwością regulacji w warunkach warsztatowych), w przypadku nie korzystania z nich przez pasażerów;
 - d) sygnalizowanie - na pulpicie sterowania - domknięcia wszystkich drzwi;
 - e) możliwość centralnego zamknięcia i otwarcia wszystkich drzwi dla pasażerów przez prowadzącego;
 - f) możliwość otwarcia ostatnich drzwi z pulpitu manewrowego;
 - g) wyeliminowanie możliwości przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy;

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- h) blokadę, uniemożliwiającą jazdę w przypadku, gdy drzwi są otwarte. W stanach awaryjnych musi istnieć możliwość zniesienia blokady drzwi.
- 6) Każde drzwi muszą posiadać:
- a) zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem pasażera (funkcja rewersowania, kontrola strefy drzwi za pomocą fotokomórek);
 - b) mechanizm awaryjnego otwierania drzwi zgodny z obowiązującymi Przepisami, którego dźwignia winna być odpowiednio oznaczona i dostępna w nagłym przypadku; otwarcie awaryjne drzwi winno być akustycznie i świetlnie sygnalizowane w kabinie prowadzącego;
 - c) jedna para drzwi musi być odpowiednio oznakowana na zewnątrz jako wyjście awaryjne, którego dźwignia winna być oznaczona i dostępna w nagłych przypadkach z zewnątrz wagonu;
 - d) sygnalizację świetlną i dźwiękową informującą o zamiarze zamknięcia drzwi i zamykaniu drzwi przy czym sygnalizacja ta musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału.
- 7) Drzwi przeznaczone dla osób niepełnosprawnych i z większym bagażem ręcznym muszą mieć możliwość indywidualnego sterowania przez prowadzącego tramwaj.
- 8) Drzwi muszą posiadać możliwość mechanicznego blokowania przez prowadzącego w przypadku awarii. Wagon musi umożliwiać normalną jazdę nawet w przypadku awaryjnego mechanicznego zablokowania drzwi przez motorniczego. W takiej sytuacji drzwi te muszą być oznaczone automatycznie przez systemy wagonu jako uszkodzone, w sposób widoczny dla pasażera na zewnątrz i wewnątrz pojazdu.
- 9) Pojazd powinien być wyposażony w dodatkowy układ oświetlenia drzwi wejściowych. Załączanie układu powinno odbywać się z pulpitu w kabinie motorniczego, a działanie układu powinno się uaktywniać tylko przy otwartych drzwiach. Oświetlenie dodatkowe powinno zapewniać dobrą widoczność w obrębie drzwi wejściowych do wagonu, w odległości do 4 m od boku wagonu, przy całkowitym braku oświetlenia ulicznego.

2.2.4. Układ napędowy

- 1) Układ napędowy musi zapewniać płynny rozruch i hamowanie bez szarpnięć i gwałtownych zmian przyspieszenia.
- 2) Układ napędowy musi być wykonany w oparciu o silniki indukcyjne prądu przemiennego, chłodzone powietrzem, samoprzewietrzalne, zasilane z falowników zbudowanych na bazie elementów półprzewodnikowych.
- 3) Układ napędowy musi zapewniać możliwość zwrotu energii elektrycznej do sieci trakcyjnej podczas hamowania.
- 4) Tramwaj musi być wyposażony w precyzyjnie działający system wykrywania i likwidacji poślizgów, funkcjonujący we wszystkich fazach rozruchu i hamowania, działający dla każdej z osi.
- 5) Układ elektryczny tramwaju musi być tak zaprojektowany, aby jego praca nie wywoływała zakłóceń w pokładowych i zewnętrznych systemach informatycznych, radiowych, nagłaśniających i telekomunikacyjnych.
- 6) Układ napędowy musi zapewniać osiągnięcie następujących parametrów dla wagonu pustego poruszającego się po suchym, poziomym torze:
 - a) prędkość maksymalna: nie mniej niż 70 km/h;
 - b) przyspieszenie maksymalne (0-30km/h): nie mniejsze niż 1,1 m/s²;

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- c) pokonywanie wzniesień o nachyleniu 5% o długościach do 1.000 m przy maksymalnym obciążeniu;
- d) osiągnięcie opóźnień hamowania zgodnych z obowiązującymi Przepisami:
- 7) Układ sterowania napędem musi umożliwiać programowe ograniczenie prędkości maksymalnej tramwaju przy czym zmiana ustawionej wartości maksymalnej powinna być możliwa bez konieczności zmiany oprogramowania w sterownikach układu napędowego; sposób regulacji wartości ograniczenia należy uwzględnić z Zamawiającym
- 8) Układ sterowania napędem musi umożliwić funkcję jazdy z ograniczoną, zadaną przez kierującego prędkością 10, 20, 30 km/h.
- 9) Wymagane jest zabezpieczenie układu przed wyładowaniami atmosferycznymi.
- 10) Tramwaj musi posiadać możliwość samodzielnego opuszczenia skrzyżowania przy braku napięcia w sieci trakcyjnej lub zjazdu z izolatora sieci trakcyjnej, wykorzystując baterie akumulatorów. W takim przypadku musi mieć zdolność pokonania odcinka torów o długości minimum 150 m, przy napelnieniu nie mniejszym niż 170 pasażerów. Układ jazdy z baterii akumulatorów musi być możliwy do załączenia przez prowadzącego pojazd przy użyciu jednego przycisku lub przełącznika.
- 11) Układ napędowy wagonu musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego modułu napędowego, tramwaj mógł zjechać z trasy do zajezdni bez pasażerów, przy zredukowanych osiągnięciach;
- 12) Musi istnieć możliwość spychania/holowania tramwaju bez pasażerów.

2.2.5. Układ hamulcowy

- 1) Tramwaj musi być wyposażony w systemy hamulcowe i zapewnić ich funkcjonowanie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02 marca 2011 r. w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. z 2011 r. Nr 65, poz. 344);
- 2) Tramwaj musi być wyposażony w urządzenie czuwakowe bierne, zapewniające zatrzymanie wagonu w razie zwolnienia nacisku na czuwak przez prowadzącego. Wymagane są dwa niezależne czuwaki: nożny i ręczny zintegrowany w manetce zadajnika jazdy. Do umożliwienia jazdy tramwaju niezbędne musi być użycie przez motorniczego tylko jednego z przycisków czuwaka.
- 3) Tramwaj musi być wyposażony w nowoczesny i bezpieczny układ mechanicznego hamulca postojowego wykonanego w oparciu o zaciski elektromechaniczne Zamawiający nie dopuszcza zastosowania w konstrukcji zacisków elementów hydrauliki siłowej. Układ hamulców mechanicznych musi być wyposażony w systemy awaryjnego luzowania (odhamowania) elektryczny i mechaniczny. System awaryjnego luzowania elektrycznego musi umożliwiać odhamowanie, za pomocą manipulatora umieszczonego w kabinie motorniczego, pojedynczo wybranych wózków wagonu oraz wszystkich wózków jednocześnie. System awaryjnego luzowania mechanicznego musi umożliwiać awaryjne odhamowanie poszczególnych wózków przy użyciu specjalistycznych narzędzi lub ręcznie (bez użycia narzędzi). Stan układu hamulcowego musi być sygnalizowany na pulpicie motorniczego w sposób jednoznaczny i nie może wprowadzać w błąd obsługi tzn. jeżeli system nie może przekazać informacji prawdziwej ze względu na zastosowane rozwiązania techniczne i zaistniały przypadek działania układu, to nie powinien przekazywać żadnej informacji. Zamawiający preferuje układ odhamowania mechanicznego nie wymagający użycia narzędzi, zapewniający sygnalizację awaryjnego odhamowania mechanicznego na pulpicie motorniczego. Hamulec postojowy musi być

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

wyposażony w układ samoregulacji, eliminujący konieczność okresowego, ręcznego usuwania luzów.

- 4) Hamulec postojowy musi być tak skonstruowany, aby w przypadku awarii układów sterujących i/lub wykonawczych, istniała możliwość awaryjnego odhamowania kół tramwaju bez użycia kanału naprawczego. Odhamowanie musi być możliwe w czasie postoju wagonu przy peronie przystankowym o wysokości 250 mm liczone względem PGS.
- 5) Przy prowadzeniu tramwaju z pulpitu manewrowego (cofaniu) powinny funkcjonować wszystkie rodzaje hamulców.
- 6) Na pulpicie prowadzącego musi być umieszczony przycisk, umożliwiający czasowe zwolnienie hamulca postojowego. Po zwolnieniu przycisku hamulec postojowy musi natychmiast, ponownie spełnić swoją funkcję.
- 7) W kabinie prowadzącego musi być umieszczony wyłącznik hamowania nagłego (wyłącznik uciezkowy) umieszczony po prawej stronie pulpitu.
- 8) Hamulec postojowy musi być tak zestopniowany, aby końcowa faza hamowania roboczego przebiegała łagodnie, bez utknięcia.
- 9) Zadajnik jazdy i hamowania musi być zbudowany w taki sposób, aby prowadzący pojazd mógł przeprowadzić hamowanie w następujący sposób:
 - a) 0 – MAX (do pierwszego ogranicznika) – hamowanie robocze o zmiennej sile hamowania zależnej od położenia dźwigni;
 - b) ustawienie zadajnika jazdy poza pierwszy ogranicznik – maksymalne hamowanie robocze i dodatkowe wymuszone załączenie hamulców szynowych na ostatnim wózku,
 - c) ustawienie zadajnika jazdy poza drugi ogranicznik – hamowanie nagłe (hamowanie o maksymalnej możliwej skuteczności obejmujące odpowiednie współdziałanie hamulca elektrodynamicznego, hamulców szynowych oraz mechanicznych hamulców tarczowych).
- 10) Do oferty powinny być załączone niżej wymienione charakterystyki rozruchu i hamowania przy zadanej średnicy koła i przełożeniu przekładni:
 - a) przyspieszenia (m/s^2) i określonej siły pociągowej w funkcji prędkości (km/h);
 - b) opóźnienia (m/s^2) i określonej dynamicznej siły hamowania w funkcji prędkości (km/h);
 - c) natężenia prądu (A) pobieranego z sieci trakcyjnej (rozruch) lub zwracanego do sieci trakcyjnej (hamowanie odzyskowe) w funkcji prędkości (km/h):
- 11) Wagon powinien być wyposażony w obwód awaryjnego hamowania pojazdu (AHP) niezależny od układu sterowania. Układ AHP powinien być dostępny dla motorniczego i jego użycie powinno spowodować następujące działanie:
 - a) rozłączenie zasilania;
 - b) wdrożenie hamowania mechanicznym hamulcem tarczowym;
 - c) wdrożenie hamowania hamulcem szynowym;
 - d) samoczynne opuszczenie pantografu.

AHP powinno działać w sposób pozwalający na pewne zatrzymanie pojazdu, nawet przy stanie baterii akumulatorów rozładowanej o 30 % więcej niż określony przez producenta krytyczny stan akumulatorów eliminujący tramwaj z ruchu.

2.2.6. Układ jezdny

- 1) Układ jezdny wagonu powinien być skonstruowany tak, by zapewniał prawidłowe wpisywanie się wagonu w torowisko oraz poprawną współpracę koła z szyną i jak najmniejszą emisję hałasu oraz powinien składać się:
 - a) z dwóch w pełni skrętnych (tj. umieszczonych obrotowo na czopie skrętu lub łożysku skrętu i posiadających belkę bujawkową, zapewniających nieograniczonego obrót wózków względem nadwozia w zakresie kątowym wynikającym z przejazdu przez łuki poziome o promieniach od minimalnego - 18m – do maksymalnego) wózków napędowych, umieszczonych pod przednią częścią I członu tramwaju i tylną częścią V członu tramwaju;
 - b) z dwóch wózków, umieszczonych pod II i IV członem tramwaju.Wszystkie cztery wózki tramwaju muszą być wykonane jako napędowe, wyposażone w identyczne podzespoły i w pełni zamienne między sobą.
- 2) Wszystkie wózki należy wyposażyć w zestawy kołowe z pełnymi osiami łączącymi oba koła danej osi.
- 3) Konstrukcja wózków i podwozia powinna zapewniać pełną zamiennność wózków (tego samego typu) między wszystkimi wagonami, objętymi zamówieniem;
- 4) Preferowane będzie takie rozwiązanie konstrukcji ram wózków, w których zastosowane zostaną elementy podatne, umożliwiające lepszą współpracę kół z torowiskiem zużyтым, o znacznej różnicy poziomów szyn (tzw. rama elastyczna). Połączenie podatne w ramie wózka musi umożliwiać przemieszczenie punktu pomiarowego umieszczonego centralnie nad osią zestawu kołowego, na górnej powierzchni podłużnicy ramy o co najmniej 20 mm w pionie, bez przemieszczenia w pionie pozostałych analogicznych trzech punktów pomiarowych i bez sprężystego odkształcenia podłużnic.
- 5) Konstrukcja wózków powinna umożliwiać ich dwukierunkową eksploatację dla zapewnienia równomiernego zużycia obrzeży obręczy kół (możliwość obracania wózków).
- 6) Konstrukcja wózka powinna mieć oznaczone punkty pomiarowe do sprawdzania geometrii jego ramy.
- 7) Wózki powinny być wyposażone w boczne osłony tłumiące hałas, otwierane odskokowo - przesuwnie lub odkładane do góry, zabezpieczone tak, aby podczas jazdy nie mogły ulec otwarciu. Powyższe wymagania dotyczą również wszystkich innych osłon umieszczonych w dolnej części nadwozia tramwaju;
- 8) Przekładnie powinny charakteryzować się szczelnością, a trwałość użytych podzespołów powinna zapewniać deklarowany przebieg międzyremontowy.
- 9) Układ jezdny musi zapewnić właściwe odsprężynowanie wagonu, zapewniające: płynny przejazd przez krzyżownice rozjazdów, skrzyżowania torów, zwrotnice, połączenia szyn oraz jak najmniejsze oddziaływanie na tor.
- 10) Tramwaj musi posiadać minimum dwa stopnie odsprężynowania (nie licząc elastyczności koła).
- 11) Układ jezdny w wózkach napędowych musi być wyposażony w urządzenia zwiększające przyczepność pomiędzy kołami a szyną (piasecznice) w czasie rozruchu i hamowania, sprzężone z urządzeniem przeciwpoślizgowym z możliwością sterowania ręcznego ze stanowiska motorniczego. Piasecznice powinny podawać piach co najmniej pod koła pierwszej osi pierwszego wózka oraz pierwszej osi trzeciego wózka tramwaju.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 12) Obręcz koła musi być wykonana ze stali zapewniającej optymalny stopień zużycia obręczy i szyny.
- 13) Obręcz musi być wykonana zgodnie z PN-K-92016. Szerokość obręczy musi wynosić 95 mm. Wszystkie koła muszą być jednakowe; Profil koła musi być zgodny z PN-K-92016, rysunek 1 (profil PST).
- 14) Koła muszą posiadać trwałe osłony przeciwbłotne.

2.2.7. Odbierak prądu

- 1) Odbierak prądu musi być umieszczony możliwie blisko przedniej części tramwaju.
- 2) Konstrukcja odbieraka powinna zapewniać prawidłową współpracę z siecią zasilającą oraz zapewniać wysoką trwałość odbieraka.
- 3) Umieszczone na dachu izolatory urządzeń elektrycznych, poprzez budowę izolatora i użyty materiał, powinny być odporne na nadmierne przyleganie zabrudzeń, zwłaszcza grafitu, pochodzącego ze ślizgów odbieraka prądu oraz umożliwiać łatwe ich czyszczenie.
- 4) Odbierak prądu musi być wyposażony w napęd elektryczny.
- 5) Musi istnieć możliwość ręcznego opuszczania i podnoszenia odbieraka z wnętrza tramwaju za pomocą korby.
- 6) Konstrukcja odbieraka ma zapewniać prostą obsługę, zwłaszcza łatwą wymianę zużywających się elementów ślizgu.
- 7) Ślizgi odbieraka nie mogą bocznikować przerwy na sieciowym izolatorze sekcyjnym.

2.2.8. Sprzęg

- 1) Konstrukcja sprzęgu musi umożliwiać współpracę, bez konieczności stosowania adaptera, ze sprzęgami stosowanymi w tramwajach MPK-Łódź Sp. z o.o. Typowym elementem złącznym stosowanym przez Zamawiającego jest sprzęg z głowicą typu Alberta wykonaną zgodnie z wg PN-91/K-88250.
- 2) Sprzęg musi być składany, tak aby podczas normalnej eksploatacji nie wystawał poza obrys pudła wagonu i nie stanowił zagrożenia.
- 3) Nadwozie musi posiadać osłony sprzęgów wykonane tak, aby sprzęgi w stanie złożonym nie były widoczne. Osłony powinny być łatwo demontowane (bez użycia narzędzi) lub odchylane, umożliwiając rozłożenie sprzęgów i ich pracę po sprzęgnięciu z innym tramwajem.
- 4) Sprzęg ma być tak skonstruowany, aby jego użycie było łatwe w sytuacjach awaryjnych;
- 5) Wymagana jest wysokość umieszczenia sprzęgu na poziomie ok. 540 mm od PGS.

2.2.9. Sterowanie zwrotnic

Wymaga się, żeby wagon był przystosowany do sterowania zwrotnicami torowymi przy wykorzystaniu systemu z kodowanym sygnałem radiowym, stosowanego obecnie w sieci tramwajowej lokalnego transportu zbiorowego w Łodzi.

2.2.10. Awarie, wykolejanie i podnoszenie wagonu

- 1) Wagon musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia (pchania) wagonu uszkodzonego przez sprawny na torze o nachyleniu 5%, na długości co

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- najmniej 1 000 m, bez pasażerów przy obniżonych osiąгах. Pokładowy system sterowania i łączności winien zapewniać w ww. sytuacji bezpieczeństwo ruchu.
- 2) Wagon musi być przystosowany do ewentualnego spychania lub holowania innego składu tramwajowego na torze o nachyleniu 5%, na odległość co najmniej 1 000 m, bez pasażerów.
 - 3) Wagon musi być tak skonstruowany, aby możliwe było wstawianie wykolejonego wagonu na tor w torowisku (cztery tory i trakcja zasilająca). Rozwiązanie musi pozwalać na wykorzystywanie w ratownictwie technicznym posiadanych przez Zamawiającego urządzeń do podnoszenia i wstawiania w tor (przenośne podnośniki hydrauliczne, żuraw samojezdny pogotowia technicznego), jak również przez urządzenia dostarczane w ramach niniejszego postępowania.
 - 4) W przypadku konieczności wkolejania wagonu, wszelkie elementy konieczne do zamontowania na miejscu wykolejenia do wagonu (śruby rzymskie, uchwyty itd.) nie mogą być cięższe niż 20 kg (jeden element). Czas montażu wszystkich elementów koniecznych do rozpoczęcia wkolejania nie może przekraczać 10 minut.
 - 5) Konstrukcja musi zapewniać bezpieczne podnoszenie całego wagonu bądź poszczególnych jego części z wózkami lub bez wózków.

2.2.11. Konstrukcja mechaniczna

- 1) Nadwozie tramwaju powinno mieć nowoczesną sylwetkę, posiadającą aerodynamiczne kształty i estetycznie dobrane proporcje, z uwzględnieniem wkomponowania w sylwetkę okien i drzwi. Konstrukcja nadwozia i podwozia tramwaju powinna charakteryzować się dużą wytrzymałością, tak, aby w całym okresie eksploatacji tramwaju, uwzględniając obsługowe i awaryjne podnoszenia oraz drobne zderzenia, nie występowały jej odkształcenia lub pęknięcia. Wymaga się zastosowanie konstrukcji stalowej: nadwozie i podwozie tramwaju powinno być wykonane w formie konstrukcji metalowej ze stali o podwyższonej wytrzymałości zgodnie z PN-EN 10025 natomiast poszycie dachu i elementy odprowadzające wodę z dachu wykonane z materiałów odpornych na korozję. Wszystkie wewnętrzne powierzchnie profili muszą być zabezpieczone przed korozją preparatem ochronnym o wysokiej jakości. Profile zastosowane w konstrukcji pudła muszą posiadać otwory ściekowe do usuwania wody.
- 2) Wymagane jest, aby nadwozie oferowanego tramwaju należało co najmniej do kategorii konstrukcyjnej P-V wg normy PN-EN 12663. Spełnienie wymagań normy musi zostać potwierdzone sprawozdaniem ze statycznych badań wytrzymałościowych nadwozia tramwaju i oceną w zakresie ich spełniania.
- 3) Konstrukcja podwozia dodatkowo zabezpieczona specjalnym preparatem np. asfaltowo – woskowym, odpornym na wodę, agresywne chemiczne środki utrzymania dróg, uderzenia kamieni itp..
- 4) Dopuszcza się zastosowanie elementów z aluminium i tworzywa sztucznego.
- 5) Powłoki lakiernicze nadwozia muszą charakteryzować się:
 - a) trwałą spójnością warstw oraz dobrą przyczepnością do podłoża,
 - b) wysoką odpornością na promienie UV i czynniki chemiczne, w tym środki myjące,
 - c) wysoką odpornością na ścieranie i mechaniczne uszkodzenia, z uwzględnieniem mycia w myjni mechanicznej,
 - d) stałością koloru w czasie (nie mogą się odbarwiać),
 - e) dużą gładkością powierzchni (brakiem efektu „skórki pomarańczowej”).

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 6) Tramwaj musi być tak zaprojektowany i tak wykonany, by w przypadku poważnych zderzeń, konstrukcja chroniła przewożonych pasażerów oraz kierującego.
- 7) Wagon musi posiadać urządzenia buforowe absorbujące energię, umieszczone na obu końcach pojazdu.
- 8) Urządzenie buforowe (zderzak) musi zapewniać łatwy dostęp do sprzęgu; Zderzak z przodu i tyłu wagonu o zwiększonym współczynniku pochłaniania energii zderzenia musi być umieszczony zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 9) W częściach narażonych na uderzenia muszą być zastosowane materiały, które wytrzymają uderzenie, bądź dadzą się łatwo wymienić.
- 10) Najechanie tramwaju bez pasażerów na inny stojący tramwaj z prędkością 10 km/h, nie może spowodować uszkodzenia konstrukcji strukturalnej wagonu. Energia winna być absorbowana przez elementy, które mogą być łatwo wymienione. Przy większej prędkości uszkodzenia strukturalne przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego powinny być możliwie najmniejsze.
- 11) Zamawiający wymaga, aby wytrzymałość zderzeniowa konstrukcji nadwozia oferowanych tramwajów spełniała wymagania określone dla kategorii C-IV wg normy PN-EN 15227:2011 w zakresie bezpieczeństwa pasywnego. Dla potwierdzenia spełnienia wymogów w/w normy Wykonawca przedstawi wyniki badań (np. symulacyjnych) dla konstrukcji nadwozia oraz wyniki testów dla urządzenia buforowego, absorbującego energię, wykonanych przez akredytowaną instytucję, posiadającą uprawnienia do wykonywania takich badań.
- 12) Wagon musi być wyposażony w odgarniacz, stosownie do wymagań zawartych w obowiązujących Przepisach;
- 13) Na dachu, możliwie blisko czoła tramwaju po obu jego stronach należy wykonać gniazda do umieszczenia chorągiewek o średnicy drzewca równej 15 mm.
- 14) Dach tramwaju swoją budową i zagospodarowaniem powinien:
 - a) uniemożliwiać zaleganie wody opadowej i posiadać odprowadzenie wody, chroniące przed zalewaniem ścian,
 - b) posiadać bezpieczną przestrzeń do przemieszczania się i wykonywania obsługi technicznych zabudowanych na dachu urządzeń, z uwzględnieniem bezpiecznych przejść nad połączeniem członów nadwozia,
 - c) uwzględniać ułożenie przewodów elektrycznych i światłowodowych w sposób uporządkowany, bez narażenia na uszkodzenia elektryczne i mechaniczne wynikające z warunków środowiskowych i ruchu pojazdu oraz przechodzenia pracowników obsługi technicznej. Przewody muszą być umieszczone i osłonięte tak, aby uniemożliwiać chodzenie bezpośrednio po nich. Wymagane jest umieszczenie przewodów z zachowaniem dystansu od poszycia dachu,
 - d) budowa połączeń elektrycznych powinna uniemożliwiać pojawienie się napięcia na konstrukcji tramwaju w przypadku zdarzeń drogowych (zgniecenia między członami, rozerwanie członów),
 - e) pożądane jest, aby skrzynie z urządzeniami umieszczone na dachu tramwaju były niewidoczne z poziomu ulicy,
 - f) poszycie dachu musi mieć taką wytrzymałość, aby nie odkształcało się w czasie chodzenia obsługi po dachu,
 - g) urządzenia elektryczne umieszczone na dachu powinny pracować bezawaryjnie w przypadku ulewnych opadów deszczu oraz przy zaleganiu śniegu, będącego następstwem parkowania pojazdów na placu postojowym w czasie opadów.

2.2.12. Układ elektryczny

- 1) Układ elektryczny tramwaju powinien być zaprojektowany i wykonany z uwzględnieniem energooszczędnej eksploatacji.
- 2) Obwody sterowania i pomocnicze N.N. wagonu muszą być zasilane napięciem 24V DC.
- 3) Wagon musi być wyposażony w bezobsługowe baterie akumulatorów zapewniające zasilanie pokładowej sieci N.N. przy czym baterie muszą mieć pojemność wystarczającą do zasilania obwodów sterowania i pomocniczych (oświetlenie awaryjne), w stopniu umożliwiającym dokonanie bezpiecznego awaryjnego zjazdu w czasie 60 minut.
- 4) Tramwaj musi być wyposażony w minimum dwie przetwornice napięcia zapewniające zasilanie pokładowej sieci N.N. i kontrolowane ładowanie baterii akumulatorów.
- 5) Koniecznym jest, aby w razie niesprawności jednej z przetwornic druga przetwornica zapewniała zasilanie układu sterowania dla całego wagonu oraz ładowanie baterii akumulatorów.
- 6) Układ ładowania baterii akumulatorów musi być wyposażony w następujące elementy:
 - a) zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem baterii w sposób niekontrolowany,
 - b) układ autostartu przetwornicy ładującej baterie akumulatorów, pozwalający na załączenie przetwornicy przy rozładowanej baterii akumulatorów.
- 7) Wymagana jest sygnalizacja stanu baterii. Niezależny cyfrowy wskaźnik napięcia baterii umieszczony na pulpicie motorniczego, pracujący w sposób ciągły po załączeniu baterii.
- 8) Producent wagonu musi określić krytyczny poziom napięcia baterii akumulatorów, przy którym nie wolno eksploatować wagonu. Krytyczny poziom napięcia baterii akumulatorów powinien być odpowiednio wcześniej sygnalizowany wizualnie i dźwiękowo, tak aby motorniczy miał czas na bezpieczne zatrzymanie pojazdu we właściwym miejscu (przystanek).
- 9) W wagonie muszą być dostępne (dla obsługi zajezdniowej) gniazda energii elektrycznej o napięciu 230V, 10A, 50Hz, po jednym w każdym członie, zasilane z pokładowego źródła energii.
- 10) Przewody instalacji elektrycznych muszą być ułożone w sposób ograniczający do minimum możliwość przeniesienia się napięcia z obwodów W.N. do N.N., także w przypadku uszkodzeń izolacji roboczej przewodów, zwarć i przeciążeń.
- 11) Należy unikać prowadzenia obwodów W.N. w miejscach bezpośrednio narażonych na uszkodzenie w przypadku kolizji drogowej i miejscach łatwo dostępnych dla pasażerów.
- 12) Instalacja elektryczna musi być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym wskutek tarcia o inne elementy wagonu oraz torowiska, a także przed wpływem warunków atmosferycznych i środowiskowych.
- 13) Aparatura sterownicza powinna być zamontowana na łatwych do wymiany panelach, w celu umożliwienia szybkiego przywrócenia pełnej sprawności technicznej tramwaju, w przypadku awarii.
- 14) Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi powinny pozwalać na przeprowadzenie pełnej diagnostyki tramwaju:
 - a) pokładowej, dostępnej dla motorniczego za pośrednictwem panelu operatorskiego umieszczonego na pulpicie, informującej o powstałych uszkodzeniach i sposobach postępowania w występujących stanach awaryjnych,
 - b) obsługowej, dostępnej dla obsługi technicznej tramwaju.
- 15) Zabudowany w wagonie system diagnozowania stanów sprawności / niesprawności, winien obejmować wszystkie urządzenia zastosowane w wagonie. Informacje te muszą

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- być zarejestrowane w rejestrze (pamięci nieulotnej) i pozwolić na odczyt danych w dowolnym momencie.
- 16) Tramwaj należy wyposażyć w system diagnostyki pełniący rolę:
- diagnostyki pokładowej, przeznaczonej dla motorniczego, wykrywającej i informującej za pośrednictwem panelu operatorskiego o zakłóceniach w pracy tramwaju, oraz instruującej o właściwym postępowaniu w przypadku wystąpienia stanu awaryjnego; diagnostyka ta musi jednoznacznie stwierdzać sprawność tramwaju i gotowość do eksploatacji z pasażerami;
 - diagnostyki obsługowej, przeznaczonej dla serwisu technicznego tramwaju; diagnostyka obsługowa musi lokalizować urządzenie, które uległo uszkodzeniu lub powoduje zakłócenia w pracy tramwaju; diagnostyka obsługowa musi rejestrować podstawowe parametry pracy tramwaju w chwili występowania zakłóceń w pracy lub uszkodzenia i przechowywać je w pamięci tak, aby umożliwić analizę i wykrycie przyczyn powstania uszkodzenia; w systemie diagnostyki tramwaju dopuszcza się wykorzystanie dla części urządzeń takich jak np.: przetwornice napięcia, falowniki trakcyjne, sterowanie drzwi, hamulce mechaniczne, itp., wyodrębnionych z układu diagnostycznego tramwaju oddzielnych systemów diagnostycznych, które współpracują z diagnostyką obsługową tramwaju i rozszerzają zakres jej funkcji kontrolnych do wymaganego; dostęp do gniazd diagnostycznych wszystkich podzespołów objętych diagnostyką musi być możliwy z wnętrza tramwaju;
 - diagnostyki online, zapewniającej przesył drogą bezprzewodową informacji o pracy tramwaju, wytworzonej przez diagnostykę pokładową i obsługową, do serwera obsługującego diagnostykę, zlokalizowanego u Zamawiającego; diagnostyka online musi zapewnić możliwość zdalnego monitorowania pracy tramwaju tak, aby w dowolnym czasie można było skontrolować pracę tramwaju, a w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej możliwe było przekazanie motorniczemu wskazówek i poleceń co do właściwego postępowania;
 - w systemach diagnostyki, wymienionych w lit a), b), c) wymagane jest stosowanie tylko i wyłącznie języka polskiego.
- 17) System diagnostyki musi obejmować podzespoły obwodu głównego i podzespoły obwodów pomocniczych mogące wpływać na blokowanie przez tramwaj trasy lub konieczność zjazdu technicznego oraz zapewnić natychmiastowe wykrycie uszkodzeń i zakłóceń w ich pracy.
- 18) System diagnostyki online musi gromadzić i przetwarzać otrzymane informacje o eksploatacji i zakłóceniach w pracy floty tramwajów. System powinien zapewniać sygnalizację działania zainstalowanego w kabinie motorniczego czujnika dymu papierosowego, sygnalizować włączenie oraz tryby pracy klimatyzacji i ogrzewania oraz przekazywać informację o aktualnym położeniu tramwaju (czy tramwaj znajduje się w zajezdni czy jest w ruchu w mieście). Ponadto system musi wytworzyć informację o bieżącej eksploatacji każdego tramwaju, zawierającą liczbę przebytych kilometrów, ilości energii elektrycznej zużytej przez napęd tramwaju oraz liczbę i rodzaj występujących zakłóceń lub uszkodzeń w każdym z ostatnich siedmiu dni;
- 19) Ocena i działanie systemów diagnostyki określonych w pkt 18) będzie odbywało się w dwóch etapach. Po wstępnej ocenie spełnienia wymagań zawartych w punktach 18, 19 i 20, w ramach badań odbiorczych rozszerzonych pierwszego tramwaju z dostawy, Zamawiającego dokona ostatecznej oceny ich spełnienia na podstawie eksploatacji dostarczonych tramwajów i uwagi, które zostaną zgłoszone w tym zakresie Wykonawcy łącznie z uwagami dotyczącymi zawartości i sposobu sporządzenia dokumentacji

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

technicznej i oprogramowania. Wykonawca zobowiązany będzie do uwzględnienia zgłoszonych przez Zamawiającego uwag, po czym nastąpi sprawdzenie działania diagnostyki z uwzględnionymi uwagami.

- 20) W ramach zamówienia Wykonawca dostarczy:
 - a) system do odczytu i analizy gromadzonych danych w języku polskim,
 - b) odpowiednie protokoły komunikacyjne,
 - c) narzędzia do diagnozowania urządzeń wagonowych,
 - d) listę urządzeń i modułów składowych, których uszkodzenie i sekwencje usunięcia usterki określał będzie system diagnostyczny.
- 21) Wymagane jest aby system umożliwił odczyt zużycia energii na cele trakcyjne i pozostałe w wagonie.
- 22) Każdy tramwaj powinien posiadać rejestrator zdarzeń zapisujący podstawowe parametry jazdy tramwaju przed zaistnieniem zdarzenia oraz systemem umożliwiającą analizę zapisanych danych.
- 23) Wymagane jest, aby tramwaje były przystosowane do zamontowania i zainstalowania kondensatorowego zasobnika energii mogącego zmagazynować energię hamowania tramwaju. Wykonawca przedstawi w ofercie skrócony opis procedury wdrożenia tego układu.

2.2.13. Dostęp do wagonu i jego urządzeń

- 1) Wagon powinien być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
- 2) W stanie beznapięciowym (przy odłączeniu baterii) powinna istnieć możliwość zablokowania mechanicznego wszystkich drzwi wagonu. Jeśli blokada ta nie wynika z zasady działania zastosowanego układu napędowego drzwi, to blokadowanie powinno być realizowane od wewnątrz wagonu.
- 3) Drzwi zewnętrzne prowadzące do kabiny motorniczego (w przypadku braku oddzielnych drzwi, drzwi najbliższe kabinie motorniczego) powinny być wyposażone w otwierany z zewnątrz zamek lub inne rozwiązanie.
- 4) Należy zapewnić motorniczemu jednolity dostęp do drzwi wejściowych i pulpitu sterowania (obsługa za pomocą tego samego klucza).
- 5) Do każdego dostarczonego pojazdu Wykonawca dostarczy: klucze motorniczego - 6 szt., klucze serwisowe - 2 szt.

2.2.14. Urządzenie do piaskowania

- 1) Tramwaj musi być wyposażony w układ zwiększający przyczepność między koła mi a szyną w postaci urządzeń do podawania piasku (piasecznic).
- 2) Piasecznice muszą spełniać następujące wymagania:
 - a) sypanie piasku musi następować co najmniej pod oba koła pierwszej osi pierwszego wózka oraz pod oba koła pierwszej osi trzeciego lub czwartego wózka w zależności czy pojazd będzie posiadał dwa czy cztery wózki napędowe;
 - b) sterowanie sypaniem piasku musi odbywać się:
 - automatycznie - na podstawie sygnałów z układu sterowania tramwaju,
 - ręcznie - po załączeniu przez motorniczego,
 - z czasowym ograniczeniem wysypu piasku;

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- c) pojemność zbiorników na piasek musi w okresie sprzyjającym występowaniu poślizgów zapewniać co najmniej 2-dniowe używanie urządzenia bez konieczności dodatkowego napełniania zbiorników piaskiem;
- d) układ piaskowania musi posiadać system suszenia piasku;
- e) zbiorniki piasku powinny być przystosowane do napełniania z poziomu torowiska przy wykorzystaniu dystrybutora oraz dodatkowo do napełniania ręcznego;
- f) kontrola stopnia napełnienia zbiorników piasku powinna być zapewniona przez wskaźnik umieszczony w kabinie motorniczego, który powinien wskazywać zużycie połowy zbiornika piasku.

2.2.15. Obsługi techniczne

- 1) Wagon musi być tak skonstruowany i wykonany, aby obsługi techniczne najniższego poziomu były wykonywane nie częściej, niż co 20 000 km przebiegu, nie dotyczy obsługi odbieraka prądu, dla którego przegląd powinien być wykonywany 1 raz na 7 dni.
- 2) Naprawa główna nie powinna być wymagana przed osiągnięciem przez wagon 1 000 000 km przebiegu.
- 3) Wykonawca musi przedstawić, przewidziany dla oferowanego wagonu cykl przeglądów, z podaniem planowanej pracochłonności każdego przeglądu okresowego. Wykonawca musi dostarczyć z wagonami narzędzia specjalne niezbędne do konserwacji i przeglądów wagonu wraz z wykazem tych narzędzi.
- 4) Konstrukcja wagonu musi umożliwiać jego podnoszenie w całości (bez konieczności rozłączania poszczególnych członów) za pomocą nie więcej niż 12 podnośników kolumnowych, w warunkach zajezdniowych, bez konieczności wymontowywania wózków.
- 5) Konstrukcja przegubu (przegubów) musi umożliwiać łatwe rozłączenie członów wagonu. Wykonawca określi czas potrzebny na rozczłonowanie wagonu kompletnego na poszczególne człony.
- 6) Zastosowane materiały eksploatacyjne (oleje, smary, itp.) muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne.
- 7) Zastosowane rozwiązania techniczne oraz dobór zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych tramwaju muszą być tak zestawione, aby okresy międzyprzeglądowe zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych były możliwie długie i pokrywały się ze sobą.
- 8) Wagon musi posiadać możliwość diagnostyki podstawowych podzespołów (w szczególności napędu i sterowania napędem) na odległość wykorzystując np. GSM, GPS.
- 9) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dwa zestawy osprzętu do podnoszenia obsługowego w zajezdni (elementy montowane w tramwaju przed przystąpieniem do podnoszenia podnośnikami stacjonarnymi).
- 10) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dwa zestawy narzędzi specjalistycznych do obsługi, napraw i regulacji tramwajów (jeśli konieczność ich wykorzystania wynika z konstrukcji tramwaju).

2.2.16. Niezawodność

- 1) Zamawiający wymaga od Wykonawcy spełnienia wskaźników eksploatacyjnych dla tramwajów będących przedmiotem dostawy w n/w miesięcznych okresach obliczeniowych.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 2) Wymagany przez Zamawiającego miesięczny wskaźnik awaryjności A_m (defektów na 10 000 km zrealizowanych przez tramwaje) dla pojazdów będących przedmiotem dostawy wynosi:
 - a) pierwszy okres obliczeniowy $A_m \leq 4,0$
 - b) drugi okres obliczeniowy $A_m \leq 1,0$.
- 3) Wymagany przez Zamawiającego wskaźnik operacyjnej gotowości technicznej wynosi:
 - a) wskaźnik gotowości technicznej dobowy, obliczany dla każdego dnia dwa razy (na godz. 7.00 i 16.00):
 $G_t > 85\%$
 - b) wskaźnik gotowości technicznej miesięczny:
 $G_m > 93\%$
- 4) Okresy obliczeniowe liczone są bezpośrednio po miesiącu, w którym zrealizowana została dostawa tramwajów:
 - a) pierwszy okres po dostawie 6 szt.,
 - b) drugi okres po dostawie 12 szt.
- 5) Badania wskaźników z pkt. 2 lit. b) będzie prowadzone od pierwszego miesiąca następującego bezpośrednio po miesiącu, w którym zrealizowana została dostawa.
- 6) Wykonanie wskaźników na poziomie nie osiągniętym podanych w pkt 2 lit. a) i b) oraz w pkt 3 wartości A_m i G_m przedłuża czas badania wskaźników o kolejny okres obliczeniowy (miesięczny), skutkując równocześnie przedłużeniem na ten okres gwarancji dla wszystkich tramwajów, których gwarancja uległaby zakończeniu przed końcem tego, dodatkowego, okresu obliczeniowego oraz naliczeniem kary umownej określonej w umowie.
- 7) Metodyka wyliczania wskaźników eksploatacyjnych:
 - a) miesięczny wskaźnik awaryjności A_m

$$A_m = \frac{Z \times 10.000}{S}$$

Z – liczba awarii technicznych w badanym okresie, dla którego badany jest wskaźnik.
Przez awarię techniczną rozumie się usterkę wyłączającą tramwaj z ruchu pasażerskiego (powodującą zjazd do zajezdni lub konieczność interwencji pogotowia technicznego na linii).

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

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

- b) wskaźnik operacyjnej gotowości technicznej G_t (na godz. 7⁰⁰ i 16⁰⁰) i G_m

$$G_t = 100 \frac{T_i - T_w}{T_i}$$

$$G_m = \frac{\Sigma G_t \text{ (w okresie rozliczeniowym)}}{2 \times L}$$

T_i - liczba pojazdów, dla których obliczany jest wskaźnik,

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

T_w - liczba tramwajów wycofanych z ruchu dla wykonania napraw bieżących i remontów.

L - liczba dni w okresie obliczeniowym, w których liczony był wskaźnik G_t

Tramwaje wycofane z ruchu z przyczyn nie leżących po stronie Wykonawcy nie są uwzględniane we współczynnikach T_i i T_w . Do parametru T_w zaliczane są tramwaje nie zgłoszone do eksploatacji oraz te pojazdy u których stwierdzono wady.

2.2.17. Dokumentacja techniczna

- 1) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu dokumentację techniczną obejmującą: prawidłową obsługę tramwajów i ich wyposażenia, wykonywanie konserwacji, planowo - zapobiegawczych obsług technicznych, awaryjne sprowadzanie tramwajów z trasy, naprawy, naprawy główne (remonty) i zakup na zasadach obowiązujących w przepisach dotyczących udzielania zamówień publicznych, zespołów, podzespołów, części, elementów strukturalnych oraz układów o cechach indywidualnych, charakterystycznych dla dostarczanych tramwajów. Dokumentacja, o której mowa wyżej powinna zostać dostarczona w języku polskim, w postaci papierowej i elektronicznej po cztery egzemplarze każdego dokumentu (dotyczy obu postaci).
- 2) Zawartość dokumentacji technicznej muszą stanowić co najmniej:
 - a) Instrukcja obsługi tramwaju w zakresie czynności motorniczego z szczegółowym uwzględnieniem informacji systemu diagnostycznego tramwaju (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
 - b) Instrukcja konserwacji, planowo - zapobiegawczych obsług technicznych i napraw z wyszczególnieniem dla każdej z wymienionych obsług technicznych koniecznych do wykonania czynności z podaniem właściwych metod sprawdzania i regulacji oraz wymaganych parametrów (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
 - c) Instrukcje obsługi urządzeń stanowiących systemy pokładowe tramwaju (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
 - d) Katalog części zamiennych w formie elektronicznej i w wersji drukowanej (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej) zawierający:
 - sposób posługiwania się katalogiem,
 - spis tablic opisujących poszczególne zespoły, podzespoły i elementy strukturalne,
 - wykaz wszystkich elementów z podaniem ich numerów katalogowych, nazw oraz graficzne ich przedstawienie z przyporządkowaniem do tramwaju, zespołu, podzespołu lub elementu strukturalnego,
 - wykaz elementów z zamiennikami dla elementów obwodów energoelektronicznych, przedstawienie poszczególnych zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych w formie rysunków obrazujących przestrzennie wchodzące w skład ww. elementów, elementy niższego rzędu z pokazaniem ich numeru katalogowego oraz miejsca i kolejności wzajemnego usytuowania w danym zespole, podzespole lub elemencie strukturalnym.
 - e) Wykaz materiałów eksploatacyjnych (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej) z podaniem:

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- nazwy materiału eksploatacyjnego,
 - oznaczenia oraz producenta materiału eksploatacyjnego użytego (zalecanego) w dostarczanych tramwajach,
 - dla każdego materiału eksploatacyjnego wszystkich wymagań, które dany materiał eksploatacyjny musi spełniać, aby był równoważny użytemu w dostarczanych tramwajach (zalecanemu).
- f) Opisy budowy i działania tramwaju, jego zespołów i układów, zawierające niezbędne rysunki montażowe części elektrycznej i części mechanicznej (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- g) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki pokładowej z podaniem sposobu prawidłowego postępowania (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- h) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki obsługowej z instrukcją wykorzystania jej w ocenie stanu technicznego objętych diagnostyką zespołów i podzespołów (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- i) Opis systemu diagnostyki pełniącej rolę diagnostyki online z instrukcją obsługi stanowiska bazowego i stanowisk dodatkowych oraz instrukcją wykorzystywania jej w zdalnej ocenie stanu technicznego tramwaju i sposobu postępowania w przypadku wystąpienia uszkodzenia w tramwaju (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- j) Schematy obwodów elektrycznych i elektronicznych (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- k) Tablice adresowe dla wiązek przewodów (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- l) Specyfikacje techniczne elementów oraz układów o cechach indywidualnych charakterystycznych dla dostarczanego tramwaju, pozwalające Zamawiającemu w przypadku samodzielnego wykonywania serwisowania na ich zakup na zasadach obowiązujących w przepisach dotyczących udzielania zamówień publicznych, tj. zawierające wymagania, jakim muszą odpowiadać, gabaryty, parametry oraz tolerancje wykonania i tolerancje parametrów (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- m) Warsztatowa dokumentacja kontrolna niezbędna do sprawdzania kształtu nadwozia i ram wózków po naprawach powypadkowych (z podaniem wszystkich punktów bazowych; cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji drukowanej).
- n) Instrukcja podnoszenia tramwaju w warunkach zajezdniowych oraz wkolejania oraz sprowadzania tramwaju z trasy na wózk do awaryjnego sprowadzania tramwajów (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- o) Instrukcja sprowadzania tramwaju w przypadku różnego rodzaju uszkodzeń (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- p) Instrukcja rozłączania, łączenia i przetaczania poszczególnych członów tramwaju (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).
- q) Opis sposobu zabezpieczenia antykorozyjnego (cztery egzemplarze wersji elektronicznej i cztery egzemplarze wersji papierowej).

2.2.18. Szkolenia personelu.

1) Szkolenie personelu warsztatowego:

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania szkoleń w zakresie budowy i serwisowania pojazdów. Szkolenie obejmie 20 pracowników Zamawiającego w ciągu minimum 10 dni roboczych. Szkolenie musi obejmować zapoznanie z budową wagonu podczas jego produkcji, sposób posługiwania się dokumentacją dotyczącą utrzymania pojazdów w należytym stanie, instruktaż w zakresie obsługi eksploatacyjnej poszczególnych elementów i podzespołów zarówno w części mechanicznej jak i elektrycznej. Szkolenie będzie również obejmować sposób postępowania na wypadek zdarzeń drogowych (podnoszenia i holowania tramwaju). Szkolenie zostanie przeprowadzone na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca pokryje również koszty dojazdu, noclegów i wyżywienia pracowników Zamawiającego biorących udział w szkoleniu. Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim. Miejsce i terminy szkolenia zostaną uzgodnione po podpisaniu umowy.

Ramowy minimalny program szkolenia (do uzgodnienia po podpisaniu umowy):

- a) Szkolenie w zakładzie produkującym tramwaje obejmujące obwody i urządzenia niewidoczne i niedostępne w gotowym wagonie bez konieczności demontażu podzespołów(budowa wagonu, rozmieszczenie poszczególnych podzespołów, ułożenie instalacji elektrycznej wszystkich obwodów, montaż drzwi, połączenie członów wagonu itd.) – 2 dni.
- b) Zasada działania gotowego wagonu i głównych podzespołów. – 1 dzień.
- c) Montaż, demontaż i regulacja głównych podzespołów i systemów wagonu – 3 dni (częściowo można realizować wraz z lit a).
- d) Obsługa systemu diagnostycznego(odczyt rejestru uszkodzeń, analiza odczytanych danych, identyfikacja uszkodzonych podzespołów, opracowanie sposobu naprawy) – 3 dni.
- e) Obsługa systemu diagnostycznego on line. – 1 dzień.

Szkolenia te będą prowadzone przez przedstawicieli producenta pojazdu lub producenta zamontowanych w pojeździe zespołów. W czasie eksploatacji wagonów naprawy gwarancyjne muszą odbywać się w obecności i pod nadzorem pracowników Zamawiającego. Z każdej naprawy wykonanej przez serwis Wykonawcy, będzie sporządzany protokół określający: przyczynę awarii, czas naprawy, zastosowane części zamienne i ich koszt. Protokół po podpisaniu przez Zamawiającego i Wykonawcę będzie udostępniany Zamawiającemu. Na koniec każdego miesiąca będzie dokonywana analiza uszkodzeń wagonów przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Na podstawie analizy uszkodzeń będą podejmowane decyzje o konieczności przeprowadzenia dalszych szkoleń i ich tematyce. Wykonawca przeprowadzi na swój koszt 3 jednodniowe szkolenia dla 20 pracowników Zamawiającego, o tematyce ustalonej przez Zamawiającego w każdym roku trwania gwarancji.

2) Szkolenia prowadzących pojazdy:

Wykonawca zorganizuje i przeprowadzi szkolenie dla 4 instruktorów nauki jazdy (pracownicy Zamawiającego), którzy następnie przeszkolą prowadzących pojazdy na zasadach określonych w pkt 3).

3) Szkolenie czterech instruktorów nauki jazdy:

Szkolenie instruktorów będzie zawierać część teoretyczną i praktyczną i odbywać się będzie w języku polskim.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

- 3.1) Szkolenie instruktorów będzie zawierać część teoretyczną i praktyczną i odbywać się będzie w języku polskim.
- 3.2) Szkolenie teoretyczne obejmować będzie:
 - a) opis wagonu,
 - b) parametry techniczne urządzeń,
 - c) opis podzespołów,
 - d) technikę prowadzenia pojazdu,
 - e) rodzaje zakłóceń i sposób postępowania.
- 3.3) Część teoretyczna musi odbyć się w terminie przed dostarczeniem pierwszego wagonu.
- 3.4) Miejsce szkolenia ustali Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym po podpisaniu Umowy.
- 3.5) Wykonawca zapewni odpowiednie materiały szkoleniowe w formie papierowej i elektronicznej dla instruktorów nauki jazdy w języku polskim, a w szczególności opracuje i dostarczy „podręcznik prowadzącego”, który musi zawierać: Wykonawca zapewni odpowiednie materiały szkoleniowe w formie papierowej i elektronicznej dla instruktorów nauki jazdy w języku polskim, a w szczególności opracuje i dostarczy „podręcznik prowadzącego”, który musi zawierać:
 - a) szczegółowy opis wagonu i jego urządzeń,
 - b) opis czynności wykonywanych w ramach obsługi codziennej tzw. OC,
 - c) opis i rodzaje zakłóceń oraz sposób postępowania w takim przypadku,
 - d) podręcznik prowadzącego w liczbie 90 egzemplarzy będzie dostarczony wraz z pierwszym pojazdem
- 3.6) Szkolenie praktyczne będzie obejmować:
 - a) obsługę codzienną OC,
 - b) prowadzenie pojazdu,
 - c) zjazd awaryjny,
 - d) spychanie, holowanie,
 - e) ustawianie i odczyt urządzeń pokładowych.
 - f) Miejsce szkolenia ustali Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
- 4) Wykonawca przeszkoli dodatkową grupę pracowników Zamawiającego (ogółem 12 osób), w zakresie obsługi systemów pokładowych tramwaju, o których mowa w załączniku nr 12B do SWZ.
- 5) Wszystkie koszty szkoleń i materiałów szkoleniowych, o których mowa o których mowa z rozdziale 2.2.19 Opisu przedmiotu zamówienia, pokryje Wykonawca. Wykonawca pokryje również koszty niezbędnych dojazdów, noclegów i wyżywienia pracowników Zamawiającego, biorących udział w szkoleniach.

3. INFORMACJE DODATKOWE

3.1. Lista wyposażenia i narzędzi specjalistycznych wymaganych przy dostawie.

3.1.1. *Pakiet eksploatacyjno – naprawczy.*

W ramach przedmiotowego zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć pakiet zawierający elementy tramwaju w asortymencie i liczbie zgodnej z wykazem podanym

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

poniżej. Zapotrzebowanie na przedmiotowy pakiet wynika z konstrukcji taboru oraz służy ograniczeniu do niezbędnego minimum czasu przestoju tramwajów w okresie wyłączenia z eksploatacji w związku wymianą części szybko zużywających się, takich jak obręcze. Będzie to służyć optymalizacji wykorzystania taboru poprzez zapewnienie jego stałej gotowości technicznej. Wykaz zawartości pakietu określający elementy tramwaju i ich liczbę, zawiera poniższa tabela. W cenie oferty należy uwzględnić ilości podane w kolumnie 3 poniższej tabeli.

L.p.	Przedmiot dostawy	Ilość
1.	1 Szyba czołowa wagonu +1 szyba tylna wagonu	2 kpl.
2.	Szyby boczne komplet naprawczy – po jednej sztuce z każdego rodzaju, jaki występuje na wagonie	5 kpl.
3.	Zespół napędowy (silnik+ przekładnia+ kompletne sprzęgło)	2 kpl.
4.	Wózki – komplet dla wagonu	1 kpl.
5.	Zespół falownik +przetwornica	1 kpl.
6.	Zestaw naprawczy hamulców kompletny – zawierający wszystkie elementy układu hamulcowego zabudowane na wózku (zaciski hamulcowe, tarcze hamulcowe, hamulce szynowe itd..) - na jeden komplet wózków do jednego wagonu.	1 zest.
7.	Pantograf kompletny wraz z napędem	1 szt.
8.	Dodatkowy komplet siedzeń wraz z oprzyrządowaniem – komplet na 1 wagon	1 kpl.
9.	Zestaw wycieraczki szyby przedniej (napęd, ramię, pióro itd.)	2 kpl.
10.	Drzwi (napęd, skrzydła, osprzęt i sterowanie) - po 1 sztuce z każdego rodzaju.	1 kpl.
11.	Zadajnik jazdy	1 szt.
12.	Wszelkie sterowniki występujące na wagonie (jazdy, hamowania, drzwi itd. zaprogramowane) – po jednej sztuce każdego sterownika	1 kpl.
13.	Komplet kamer lusterkowych na jeden wagon	1 kpl.
14.	Kompletny system informacji pasażerskiej i informacyjnej (sterownik, tablice itd.) – komplet na jeden wagon	1 kpl.
15.	Monitory i sterowniki będące na wyposażeniu kabiny motorniczego wraz z monitorami lusterkowymi – po jednym z każdego typu	1 kpl.
16.	Zapassowe dyski do rejestratorów monitoringu wraz z odpowiednimi kieszeniami umożliwiającymi ich podłączenie do komputera PC lub laptopa.	15 szt.

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

Wykonawca w ramach oferowanej ceny ofertowej wykona i zamontuje wg wskazań Zamawiającego tabliczki informacyjne w miejscach i ilościach wskazanych przez Zamawiającego w trakcie realizacji zamówienia.

3.1.2. Parametry techniczne oferowanych tramwajów.

W celu potwierdzenia, że zaoferowane tramwaje odpowiadają wymaganiom określonym przez Zamawiającego w opisie przedmiotu zamówienia oraz charakteryzują się wskazanymi rozwiązaniami technicznymi, Wykonawca zobowiązany jest wypełnić formularz stanowiący załącznik C.

**„Zakup nowych tramwajów do obsługi komunikacyjnej w ramach Lokalnego Transportu Zbiorowego”,
nr sprawy: WZ-091-10/24**

Wykaz załączników do opisu przedmiotu zamówienia:

1. Załącznik A -Wymagane rozmieszczenie ekranów poszczególnych systemów oraz najważniejszych włączników.
2. Załącznik B - Rozmieszczenie ekranów lusterek.
3. ~~Załącznik C - Parametry techniczne oferowanych tramwajów.~~