**SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**TRAMWAJU**

**o długości 30 - 37 m**

**Załącznik Nr 1 do**

**Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia**

**Spis treści**

[I. Informacje ogólne 4](#_Toc5799320)

[II. Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich będzie eksploatowany tramwaj 8](#_Toc5799321)

[III. Warunki techniczne w jakich będzie eksploatowany tramwaj 9](#_Toc5799322)

[IV. Wymagania ogólne 11](#_Toc5799323)

[V. Stanowisko prowadzącego 14](#_Toc5799324)

[VI. Przedział pasażerski 19](#_Toc5799325)

[VII. Klimatyzacja (ogrzewanie i chłodzenie), jakość powietrza 21](#_Toc5799326)

[VIII. Podłoga 23](#_Toc5799327)

[IX. Wnętrze tramwaju 24](#_Toc5799328)

[X. Drzwi wagonu 29](#_Toc5799329)

[XI. Układ napędowy 32](#_Toc5799330)

[XII. Układ hamulcowy 34](#_Toc5799331)

[XIII. Układ jezdny 35](#_Toc5799332)

[XIV. Odbierak prądu 37](#_Toc5799333)

[XV. Sprzęg 38](#_Toc5799334)

[XVI. Sterowanie zwrotnic 38](#_Toc5799335)

[XVII. Parkowanie/postój tramwaju 39](#_Toc5799336)

[XVIII. Konstrukcja mechaniczna 44](#_Toc5799337)

[XIX. Układ elektryczny 44](#_Toc5799338)

[XX. System dostępu do wagonu i jego urządzeń 47](#_Toc5799339)

[XXI. Obsługa techniczna 48](#_Toc5799340)

[XXII. System SHP 49](#_Toc5799341)

[XXIII. Niezawodność 50](#_Toc5799342)

[XXIV. Awaryjne wkolejanie i podnoszenie tramwaju 50](#_Toc5799343)

[XXV. Załączniki 53](#_Toc5799344)

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa** | **Wymagania** |
| Informacje ogólne | Znaczenia tożsame: tramwaj – wagon tramwajowy – wagon – pojazd. Normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych oraz odniesienia do marek, numerów katalogowych, znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego wykonawcę wskazane przez Zamawiającego w SIWZ, mają właściwości wyłącznie opisowe, a nie ograniczające. Zamawiający w takich przypadkach dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym rozwiązaniom. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy lub usługi spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.1. Wagony muszą spełniać wymagania określone w poniższych rozporządzeniach

Rozporządzenia 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 (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 343 z późn. zm.),Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 2011 roku w sprawie warunków technicznych tramwajów i trolejbusów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dziennik Ustaw nr 65, poz. 344),Rozporządzenia Ministra Infrastruktury, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 28 maja 2013 roku w sprawie homologacji tramwajów i trolejbusów (tekst jednolity Dziennik Ustaw z 2015 r., poz. 38) z późniejszymi zmianami, zwanych dalej Przepisami. 1. W razie wejścia w życie nowych obowiązujących wersji rozporządzeń przed dniem dostawy, wagony muszą spełniać również wymagania określone w nowych Rozporządzeniach.
2. Wagon tramwajowy powinien posiadać możliwie najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii i projektowania gwarantujące wysoką jakość wykonania, niezawodność w okresie eksploatacji, łatwość utrzymania i niskie koszty eksploatacji oraz wysoką trwałość.
3. Wagon tramwajowy musi spełniać wymagania skrajni kinematycznej wg PN‑K‑92008:1998. Dopuszcza się naruszenie skrajni kinematycznej wagonu (wg pkt. 1.3.28 Normy), wyłącznie przez dolne fragmenty wagonu na wysokości od 200 do 1020 mm nad PGS.
4. **Nie dopuszcza się naruszenia skrajni kinematycznej wg PN-K-92008:1998 na wysokości poniżej 200 mm od PGS.**

Obszar zajmowany dynamicznie przez wagon tramwajowy w najbardziej niekorzystnym przypadku nie może wówczas przekroczyć wielkości określonych w Tabeli 1.*Tabela 1.*

|  |
| --- |
| Maksymalna odległość od osi toru, w jakiej mogą znaleźć się elementy wagonu **z uwzględnieniem kinematyki wagonu** **oraz** **dopuszczalnych odchyłek wymiarowych i zużycia torów, szyn i kół wagonów.**(dla wysokości pomiędzy 200 a 1020 ponad PGS)Nie uwzględnia się odchylonych lusterek zewnętrznych (jeżeli występują)! |
|  | Na zewnątrz łuku | Do wewnątrz łuku |
| Promień łuku poziomego [m] | Odległość od osi toru [mm] | Odległość od osi toru [mm] |
| 18 | 1829 wg. normy | wg. normy |
| 20 | 1705 wg normy |
| 22 | 1644 |
| 24 | 1603 |
| 26 | 1568 |
| 28 | 1539 |
| 30 | 1516 wg normy |
| >30 | wg normy |

1. Dla łuków poziomych o promieniu większym niż 1000m i odcinków prostych nie dopuszcza się naruszenia skrajni kinematycznej wg PN K‑92008:1998.
2. W razie naruszania przez wagon skrajni kinematycznej wg PN-K-92008:1998 Wykonawca musi przedstawić w opisie technicznym rzeczywistą skrajnię kinematyczną w formie, co najmniej:
	1. diagramu wagonu (rzutu pionowego i poziomego gabarytów wagonu) z zaznaczeniem punktów krytycznych dla których występuje naruszenie skrajni kinematycznej wraz z podaniem wymiarów położenia tych punktów w stosunku do osi toru i PGS w warunkach dynamicznych,
	2. zestawienia maksymalnych odległości od osi toru w jakiej mogą się znaleźć elementy wagonu na zewnątrz i wewnątrz łuku dla promieni łuku toru jak w Tabeli 1 i dla punktów położonych na wysokości: 200, oraz tej, przy której następuje największe przekroczenie skrajni kinematycznej wg PN-K-92008:1998, z równoczesnym podaniem tej wysokości. Dla wszystkich ww. wysokości konieczne jest podanie danych dla wszystkich promieni łuków zawartych w Tabeli 1.
3. Tramwaj przeznaczony jest również do pracy w tunelu. Do budowy wagonu muszą być zastosowane materiały niepalne lub trudnopalne, spełniające wymagania PN-K-02511 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe materiałów.
4. Tramwaj powinien odpowiadać kategorii P - V (pojazdy tramwajowe), wg PN-EN12663.
5. Tramwaj musi być wagonem jednostronnym, jednokierunkowym, przegubowym, wieloczłonowym. Wagon musi być wyposażony w cztery wózki.
6. Preferowane jest, aby zastosowane podzespoły napędu, część elektryczna (przetwornice, silniki trakcyjne) i mechaniczna (przekładnie napędowe) oraz systemy hamulcowe były zamienne ze stosowanymi w  tramwajach z silnikami prądu przemiennego, będących własnością i eksploatowanych od 2014 r. w MPK S.A. w Krakowie.

W przypadku zastosowania podzespołów nie spełniających wymagań tego punktu, Wykonawca dostarczy przed dostawą pierwszego pojazdu, opis technologii do obsługi i napraw zastosowanych podzespołów, w warsztatach obsługowych MPK, umożliwiający przeprowadzenie diagnostyki, obsług oraz napraw wynikających z cyklu profilaktyczno – obsługowo – naprawczego oraz potencjalnych napraw awaryjnych. 1. Wymaga się, aby oferowane wózki obrotowe: toczne i napędowe o rozstawie osi w wózku 1800 mm, opisane w rozdziale XIII były podzespołami sprawdzonymi w przynajmniej dwuletniej eksploatacji, w przynajmniej pięciu eksploatowanych tramwajach (wieloczłonowych , na czterech wózkach obrotowych) lub posiadały podzespoły tj. silniki, przekładnie i zestawy kołowe sprawdzone w przynajmniej dwuletniej eksploatacji w przynajmniej pięciu eksploatowanych tramwajach.

 1. Wymaga się, aby zastosowany system drzwi, system hamulcowy, klimatyzacja (układ wentylacyjno – grzewczo – chłodzący) i przetwornica trakcyjna były takie same, lub były odmianą tego samego typu, jak eksploatowane przez okres przynajmniej dwóch lat w przynajmniej pięciu wykonanych tramwajach.
2. Do każdego wagonu tramwajowego, Wykonawca musi załączyć Świadectwo Zgodności. Badanie nacisków osi w tramwaju musi być przeprowadzone u Wykonawcy, z udziałem niezależnej jednostki naukowo – badawczej, oraz ponownie we wskazanych tramwajach u Zamawiającego w ramach odbioru końcowego.
3. Wymagany okres gwarancji na wagon – minimum 36 miesięcy.
4. Wagon musi posiadać niekasowalne liczniki:
5. przebiegu całkowitego minimum siedmiocyfrowy,
6. zużycia energii na cele trakcyjne,
7. zużycia energii na cele poza-trakcyjne,
8. zwrotu energii do sieci trakcyjnej,
9. zużycia energii z zasobników energii używanych przy jeździe bez zasilania z sieci 600V DC.
10. Wagony przystosowane do jazdy bez zasilania z sieci 600V DC muszą zapewnić informację o stanie naładowania zasobników energii używanych do jazdy bez sieci 600V DC. Ta informacja musi być prezentowana na terminalu prowadzącego.
11. Stan naładowania zasobników energii przy każdym rozpoczęciu i zakończeniu jazdy bez zasilania z sieci 600V DC musi być rejestrowany.
12. Dane wymienione w punktach 13 oraz 14.1 muszą być przekazywane i zapisywane w systemie diagnostyki on-line opisanym w załączniku nr 1a do STT.
13. Konstrukcja i technologia budowy wagonów muszą być opracowane, obliczone i zrealizowane w oparciu o założenie trwałości struktury nośnej wagonu w ciągu 30‑sto letniego okresu eksploatacji, przy średnim rocznym przebiegu nie przekraczającym 80 000 km. W tym okresie eksploatacji nie dopuszcza się konieczności wykonywania napraw o charakterze odtworzeniowym konstrukcji nadwozia (pudła) oraz ram wózków.
14. Wymagane jest, aby konstrukcja wagonu była spawana oraz wykonana ze stali o „podwyższonej odporności na korozję” (trudnordzewiejącej), niezbędne są odwodnienia, eliminujące gromadzenie w przestrzeniach zamkniętych kondensatu pary wodnej, a tworzywa sztuczne, metale inne niż stal, mogą być zastosowane do wykonania elementów nie spełniających funkcji nośnych pudła wagonu.
15. Materiały użyte do wyposażenia wnętrza wagonu w przypadku pęknięcia lub złamania nie mogą pozostawiać ostrych krawędzi.
16. Tramwaj musi posiadać obszar o obniżonej podłodze, stanowiący co najmniej 85 % powierzchni podłogi – bez stopni, dostępnej dla pasażerów stojących.
17. Niska podłoga w rozumieniu tego wymagania to taka, która na całej powierzchni przeznaczonej dla pasażerów stojących jest całkowicie płaska lub zmienia łagodnie i  bezstopniowo swoją wysokość, z pochyleniem wzdłuż osi pojazdu nie większym niż 8% i spełnia warunek nie przekraczania wysokości liczonej od PGS określonej:
18. dla stref drzwiowych na 300 mm,
19. dla stref nad wózkami tocznymi 480mm,
20. dla stref pozostałych 370 mm,
21. dla stref nad wózkami napędowymi dopuszcza się wysokość podłogi, max 590 mm., przy czym przejście z części niskiej na wysoką, może być zrealizowane przy wykorzystaniu jednego stopnia, którego wysokość nie może przekraczać 220 mm.
22. W konstrukcji tramwaju wymagane są rozwiązania oparte o  trzy rodzaje układów: elektryczne, mechaniczne i hydrauliczne. Układy pneumatyczne są wykluczone, za wyjątkiem funkcji wewnętrznej piasecznicy, fotela prowadzącego i systemu smarowania obrzeży. W tym przypadku sprężarki układu pneumatycznego muszą być zabezpieczone przed wpływem czynników zewnętrznych.
 |
| Warunki środowiskowe i klimatyczne w jakich będzie eksploatowany tramwaj | 1. Tramwaj musi być przystosowany do warunków środowiska, w jakich będzie eksploatowany w Krakowie:
	1. temperatura maksymalna w cieniu:+45C,
	2. temperatura minimalna:-30C,
	3. wilgotność względna maksymalna:100%.

Musi wytrzymać oddziaływanie warunków klimatycznych, zanieczyszczeń powietrza i zapylenia, zwłaszcza w odniesieniu do aparatury elektrycznej i podzespołów z nią współpracujących.1. Wagon musi być odporny na działanie środków używanych do zimowego utrzymania dróg (roztwory soli).
2. Wagon musi być dostosowany do codziennego mycia przy użyciu ogólnie dostępnych środków czyszczących.
3. Zewnętrzna budowa tramwaju oraz zastosowane powłoki lakiernicze muszą umożliwić przeprowadzanie codziennego mechanicznego mycia wagonu.
4. Konstrukcja wagonu musi umożliwiać jego przejazd po torowisku zalanym wodą do wysokości 25 mm nad główką szyny na odcinku min 100 m z prędkością 40 km/h, a do wysokości 85 mm z prędkością 5 km/h.
5. Tramwaj musi dać się uruchomić przy temperaturze -30C po 48 godzinach parkowania (we wszystkich trybach opisanych w rozdziale XVII) w szczególności przy wyłączonych źródłach zasilania na przestrzeni otwartej.
 |
| Warunki techniczne w jakich będzie eksploatowany tramwaj | 1. Wagon musi być przystosowany do warunków i stanu technicznego infrastruktury techniczno-torowo-sieciowej zaplecza technicznego w Stacjach Obsługi oraz infrastruktury torowo – sieciowej, w jakiej będzie eksploatowany w Krakowie.
2. Infrastruktura torowa:

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Szerokość toru
 | 1435 mm |
| 1. Tolerancja szerokości toru
 |  |
|  - na prostej i łukach R>100 m | Od –2 mm do +10 mm |
|  - w łuku o R<100 m | +15 mm |
| 1. Rodzaj stosowanych szyn
 | S49, S60, Ri60N |
| 1. Rodzaje torowisk
 | Zabudowane w jezdni i wydzielone |
| 1. Maksymalny spadek toru
 | maksymalny, długotrwały spadek do 6% |
| 1. Głębokość rowka krzyżownic
 | max 14 mm |
| 1. Następstwo łuków S i C
 | najmniejszy odcinek prosty- 0,4 m dla łuków R=250 m- 4,0 m dla łuków R=20 m |
| 1. Najmniejszy promień łuku poziomego
 |  |
| - na szlakach | R=20 m |
| - na pętlach  | R=18 m  |
| 1. Najmniejszy promień łuku pionowego
 | R=1000 m |
| 1. Rozjazdy tramwajowe
 |  |
|  - minimalny promień za zwrotnicą | 20 m |
|  |  |
|  - sterowanie | promieniowanie podczerwone, kodowane |
| 1. Przechył toru na łukach
 |  |
|  - minimalna | 20 mm |
|  - maksymalna | 150 mm |
| * Skrajnia budowli według
 | PN-K-92009 |

1. Infrastruktura sieciowa:
	1. Napięcie sieci jezdnej
		1. znamionowe 600V DC,
		2. najwyższe 800V DC (chwilowe do 1000V DC),
		3. najniższe    400V DC
2. Biegunowość zasilania
	1. sieć jezdna   biegun dodatni
	2. szyna      biegun ujemny
3. Napowietrzna sieć jezdna
	1. wysokość maksymalna 5,60 m nad główką szyny,
	2. wysokość minimalna  4,02 m nad główką szyny,
	3. zmiana wysokości przewodu jezdnego pochylenie do 1,5%,
	4. maksymalne odsunięcie sieci od osi 0,40 m,
	5. przerwa na izolatorze sekcyjnym  450  mm.
4. Infrastruktura zaplecza technicznego
	1. Musi istnieć możliwość obróbki mechanicznej (reprofilacja) obręczy w zestawach kołowych, bez ich demontażu z wagonu i z wózka jezdnego, na tokarkach podtorowych typu TUP 650 zainstalowanych w MPK Kraków. Warunki realizacji powyższego wymagania, opisuje załącznik nr 1b do STT.
 |
| Wymagania ogólne | 1. Długość wagonu: 30 do 37 m.
2. Szerokość wagonu mierzona na wysokości obniżonej podłogi musi wynosić 2,4 m. Szerokość 2,4 m jest wymagana również na dolnych krawędziach ścian bocznych. Dolna krawędź płata drzwi w stanie otwartym nie może być niżej  niż 220 mm nad PGS  w najbardziej niekorzystnych warunkach obciążenia i zużycia elementów wagonu.
3. Dopuszczalna maksymalna wysokość, bez odbieraka prądu nie może przekraczać 3,6 m.
4. Rozstaw kół tramwaju musi być dostosowany do toru o szerokości 1435 mm.
5. Koła jezdne, muszą być odsprężynowane, z obręczą z profilem wklęsłym (preferowany profil PST), wykonanym według rys. MPK nr P016-2009, który jest załącznikiem nr 1c do STT.
6. Naciski poszczególnych osi wagonu na tor nie mogą przekroczyć 90 kN, za wyjątkiem pojazdów opisanych w pkt. 9.1.
7. Wagon tramwajowy musi mieć zabezpieczenia uniemożliwiające uruchomienie go przez osoby niepowołane
8. Wagon tramwajowy musi być wyposażony w pulpit manewrowy umiejscowiony z tyłu wagonu, umieszczony maksymalnie blisko tylnej szyby Wymagane jest zastosowanie ogrzewania oporowego tylnej szyby.
9. Tramwaje muszą posiadać możliwość jazdy bez zasilania z sieci trakcyjnej 600V DC:
	1. Dwa pojazdy z pierwszej Umowy Realizacyjnej muszą mieć zainstalowane zasobniki energii oraz system jazdy bez zasilania z sieci 600V DC na odcinku o długości minimum 3000m (wokół pierwszej obwodnicy w Krakowie – szczegóły są opisane w załączniku nr 2 do SIWZ), zapewniając:
		1. Dynamikę/parametry, jak dla pojazdu zasilanego z sieci,
		2. Trwałość źródeł zasilania minimum 7 lat (przy zachowaniu wymaganego zasięgu pojazdu),
		3. Działanie układów pomocniczych (m.in. ogrzewania/klimatyzacji).
		4. Naciski poszczególnych osi wagonu na tor nie mogą przekroczyć 100 kN.
		5. Przy uwzględnieniu nominalnej pojemności wagonu przy 5os/m2.
	2. Pozostałe pojazdy powinny być wyposażone w okablowane, oprogramowanie, kompletne listwy łączeniowe itp. (system opisany w punkcie 9.1) i posiadać możliwość późniejszego zamontowania zasobników i podłączenia systemu jazdy bez zasilania z sieci trakcyjnej 600V DC.
	3. W trybie jazdy bez zasilania z sieci trakcyjnej 600V DC nie dopuszcza się występowania napięcia na odbieraku prądu, którego źródłem są urządzenia wagonu.
10. Wszystkie pojazdy na odcinku co najmniej 150 m, umożliwiają sprawny zjazd ze skrzyżowania lub izolatora sekcyjnego, włączenie tego trybu wymagane jest jednym przyciskiem lub jednym przełącznikiem z kabiny motorniczego. W tym trybie nie dopuszcza się występowania napięcia na odbieraku prądu, którego źródłem są urządzenia wagonu.
11. Wagon musi być przystosowany (okablowany, itp.) do zamontowania urządzeń samoczynnego hamowania (SHP).
12. Wagon musi być wyposażony w światła jazdy dziennej, zgodne z Przepisami i w dodatkowe zewnętrzne światło umieszczone centralnie, w osi wagonu - nad kabiną prowadzącego oraz podświetlane światła odblaskowe na ścianach bocznych.
13. Zastosowane powłoki lakiernicze, wykonane farbami wodorozcieńczalnymi, muszą być łatwe w konserwacji i odporne na wchłanianie nadruków. Kolorystyka zewnętrzna i wewnętrzna wagonu musi być uzgodniona z Zamawiającym po podpisaniu umowy.
14. Zewnętrzna powłoka lakiernicza musi mieć zapewnioną trwałość minimum przez 5 lat.
15. Urządzenia (w tym elektryczne, elektroniczne, mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne) muszą być w wykonaniu trakcyjnym, zapewniającym ich bezawaryjną pracę w zakresie temperatur od -40 do +85°C, przewidziane do zastosowania w pojazdach szynowych i zapewnić ich trwałość na poziomie gwarantującym eksploatację tramwaju zgodnie z wymaganiami punktu rozdziału II. Wymóg ten dotyczy elementów zastosowanych w przetwornicach, falownikach i obejmuje między innymi: tranzystory, układy pomiarowe (sensory prądu oraz napięcia), kondensatory, rezystory (w tym hamowania), połączeń i złączy wewnętrznych i zewnętrznych (wg IP55, IP65) oraz obudów, w których podzespoły będą się mieścić.
16. Funkcjonowanie układu schładzania powietrza dla kabiny prowadzącego i przedziału pasażerskiego nie może być przerywane (zapewnienie odpowiedniego podtrzymania zasilania) w razie krótkotrwałego przerwania zasilania z sieci trakcyjnej. Przez krótkotrwałe przerwanie zasilania rozumie się chwilowy brak styku odbieraka z siecią trakcyjną np. podczas przejazdu przez izolator sekcyjny przy prędkości większej lub równej od 3 km/h. Włączenie i doprowadzenie układu klimatyzacji do pełniej sprawności po wyłączeniu napięcia trakcyjnego z przyczyn innych niż wymienione powyżej nie powinno trwać dłużej niż 5 minut.
17. Wszystkie części muszą być wykonane z materiałów zdatnych do utylizacji i recyklingu.
	1. Wymagane jest podanie w opisie technicznym oferowanego wagonu rodzajów materiałów użytych do budowy tramwaju, a szczególnie konstrukcji pudła, poszycia i ram wózków.
	2. W przypadku stosowania materiałów nie ujętych w Polskich Normach, należy podać ich odpowiedniki lub skróconą opisową charakterystykę.
18. W przypadku zastosowania urządzeń hydraulicznych oraz pneumatycznych (piasecznice, system smarowania obrzeży), należy tak dobrać te urządzenia aby nie wymagały wykonywania dopuszczających/okresowych badań urzędów dozoru technicznego, tj. Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) lub Transportowego Dozoru Technicznego (TDT). W szczególności dotyczy to hydroakumulatorów.
19. Na dachu tramwaju należy zamontować uchwyty na chorągiewki (wg dokumentacji MPK).
20. Oferta musi zawierać 3 propozycje stylistyki i kolorystyki tramwaju.
 |
| Stanowisko prowadzącego | 1. Tramwaj musi posiadać stanowisko dla prowadzącego oddzielone częściowo od przedziału pasażerskiego (kabina półotwarta).
2. Wygrodzenie stanowiska prowadzącego od przedziału pasażerskiego musi być częściowo przeszklone, zapewniając prowadzącemu:
	1. możliwość obserwacji, przez zewnętrzne lusterko, ściany bocznej z drzwiami dla pasażerów,
	2. bezpośredni kontakt z pasażerami,
	3. obserwację przedziału pasażerskiego przez lusterko wewnętrzne,
	4. bezpieczeństwo.

Projekt wygrodzenia należy uzgodnić z Zamawiającym po podpisaniu Umowy. 1. W wygrodzeniu muszą znajdować się drzwi:
	1. posiadające zamek do ich otwierania i zamykania, z możliwością ryglowania od strony prowadzącego,
	2. oddzielające stanowisko prowadzącego od przedziału pasażerskiego,
	3. muszą być częściowo przeszklone, a konstrukcja drzwi, w tym części przeszklonej, musi zapewnić prowadzącemu ochronę, w przypadku bezpośredniego zagrożenia z zewnątrz i z przedziału pasażerskiego,
	4. muszą posiadać dwa skrajne, utwierdzane położenia umożliwiające prowadzącemu:
		1. dostęp do przednich drzwi zewnętrznych, z równoczesnym zablokowaniem dostępu do tych drzwi pasażerom tramwaju,
		2. sprzedaż biletów.
2. Pierwsze zewnętrzne drzwi:
	1. muszą być zamykane od zewnątrz kluczem przy pomocy zamka umieszczonego w płacie drzwi, lub w bezpośrednim sąsiedztwie jego krawędzi,
	2. jeżeli napęd tych drzwi jest elektryczny to otwieranie ich powinno być możliwe przy użyciu elektronicznej karty identyfikacyjnej oraz klucza,
	3. w czasie przebywania prowadzącego na zewnątrz tramwaju nie mogą zamknąć się samoczynnie jeżeli drzwi otwarte są w trybie otwierania dla motorniczego,
	4. musi istnieć możliwość otwarcia/zamknięcia tych drzwi z zewnątrz – wyjście motorniczego do zwrotnicy na skrzyżowaniu z jednoczesnym uniemożliwieniem wyjścia pasażerom.
3. Stanowisko musi posiadać wydolny układ ogrzewania i wentylacji pracujący niezależnie od przedziału pasażerskiego, spełniający następujące wymogi:
	1. musi być automatyczna i ręczna możliwość regulacji temperatury i intensywności wentylacji w kabinie,
	2. ogrzewanie, zaprojektowane dla zapewnienia temperatury przynajmniej +15°C, przy temperaturze –20°C na zewnątrz wagonu w warunkach jazdy miejskiej,
	3. w zakresie temperatur zewnętrznych powyżej +25°C wymagane jest zastosowanie urządzenia zapewniającego obniżenie temperatury wdmuchiwanego powietrza, o co najmniej 5 stopni poniżej temperatury zewnętrznej,
	4. układ wentylacji i schładzania powietrza musi być cichy - dopuszczalna emisja dźwięku (równoważny poziom dźwięku LA,) w przedziale prowadzącego nie może być większa niż 78 dB przy prędkości 40km/h.
4. Przeszklenie stanowiska prowadzącego (z zastosowaniem szyb termicznych), musi zapewniać dobrą widoczność i bezpieczeństwo bierne w każdych warunkach oraz spełniać warunki określone w Przepisach.
5. Pole widzenia prowadzącego musi wynosić nie mniej niż 160° w płaszczyźnie poziomej. Jedynym ograniczeniem widoczności mogą być narożne słupki szyby przedniej, zapewniające wymaganą wytrzymałość konstrukcyjną oraz słupek drzwi i okna.

Opis techniczny musi zawierać schemat pola widzenia w dwóch płaszczyznach.1. Okna kabiny czołowe i boczne muszą być wyposażone w osłony przeciwsłoneczne.
2. Okna kabiny muszą:
	1. wyposażone w system zabezpieczający przed zaparowaniem lub oblodzeniem (uwzględniając zapisy rozdziału II),
	2. nie mogą dawać wewnątrz żadnych refleksów świetlnych,
	3. jedno okno boczne (z lewej strony) musi być otwierane.
3. Stanowisko prowadzącego musi być wyposażone w ergonomiczny fotel, odchylany, z regulacją we wszystkich płaszczyznach, umożliwiający dostosowanie go do ciężaru i wzrostu prowadzącego. Typ fotela i jego regulacja (napędy, pamięć ustawień) muszą być uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu Umowy. Rozplanowanie wnętrza musi zapewnić prowadzącemu swobodny dostęp do drzwi wewnętrznych i zewnętrznych, w każdym położeniu drzwi. Stanowisko musi być wyposażone w podnóżek o elektrycznie regulowanym położeniu.
4. Wszystkie elementy sygnalizacyjne i sterownicze muszą być rozmieszczone zgodnie z zasadami ergonomii, uwzględniając terminal prowadzącego o wymiarze minimum 12” o proporcjach 4:3. Wymagane jest aby na tym terminalu wyświetlały się informacje z systemu diagnostycznego wagonu opisanego w załączniku 1a do STT.
5. W kabinie należy umieścić i zabudować:
	1. system łączności,
	2. nagłośnienie,
	3. urządzenia nadzoru i obszarowego sterowania ruchem,
	4. alarmowy przycisk napadowy („Panic”), do bezpośredniej komunikacji dźwięku i obrazu do Dyspozytornii, umieszczony w dyskretnym miejscu, umożliwiającym aktywację przez prowadzącego w sytuacji zagrożenia,
	5. przyłącza z zasilaniem 1x 12VDC oraz 1x USB, działające niezależnie od zasilania z sieci jezdnej,
	6. system monitoringu,
	7. tablicę bezpieczników,
	8. miejsce na bilety i pieniądze,
	9. miejsce na dokumenty o wymiarach minimum 265 x 190 x 30 mm,
	10. miejsce na rzeczy osobiste prowadzącego,
	11. schowek schładzany na napoje oraz prowiant dla prowadzącego, min. wymiary wewnętrzne (szer./głębokość/wys.): 300x200x150mm,
	12. przyrząd do ręcznego przestawiania zwrotnic zamocowany w uchwycie,
	13. zestaw medyczny pierwszej pomocy (apteczka) – o wymiarach min. 255 x 165 x 85mm,
	14. szafkę ubraniową z wieszakami,
	15. klucz do rampy inwalidy zamocowany w uchwycie,
	16. przyrząd do czyszczenia zwrotnic zamocowany w uchwycie,
	17. gaśnicę,
	18. miejsce na kubek o pojemności 0,5 dm3,
	19. miejsce na rozkład jazdy o wymiarach kartki A5 , w polu widzenia prowadzącego.
6. Urządzenia do obserwacji zewnętrznej (system kamer i lusterka) muszą być:
	1. odporne na warunki środowiska zewnętrznego (zaparowanie, zawilgocenie, itp.) i sprawnie funkcjonować niezależnie od systemu ogrzewania i wentylacji wagonu. Ogrzewanie lusterek nie może być powiązane z ogrzewaniem szyb. Ogrzewanie lusterek ma być niezależne włączane przez motorniczego. Wyłączanie musi następować automatycznie i musi być możliwość wyłączenia ręcznego,
	2. nadzorowane i sterowane z wnętrza wagonu.
7. Zastosowane lusterka zewnętrzne muszą być tak wykonane, aby nie ulegały uszkodzeniom przy myciu pojazdu na myjniach mechanicznych, musi istnieć możliwość ich składania mechanicznego na przednią szybę z możliwością ryglowania. Ponadto:
	1. prawe lusterko w stanie rozłożonym ma całą swoją powierzchnią znajdować się poza płaszczyzną przechodzącą wzdłuż ściany bocznej prawej pojazdu,
	2. lewe lusterko w stanie rozłożonym ma ½ swojej powierzchni znajdować się poza płaszczyzną przechodzącą wzdłuż ściany bocznej lewej pojazdu,
	3. musi istnieć możliwość awaryjnego złożenia i rozłożenia lusterka w razie awarii napędu lub braku zasilania napędu,
	4. położenie zwierciadeł luster musi być regulowane mechanicznie w dwóch płaszczyznach (pion i poziom) ze stanowiska prowadzącego.
8. Przynajmniej dwa wagony z zasobnikami energii do systemu jazdy bez zasilania z sieci 600V DC opisane w pkt. 9.1 rozdziału IV oraz cztery bez tego systemu z pierwszej Umowy Realizacyjnej muszą być wyposażone w interfejs do podłączenia pulpitu przenośnego, niezbędnego do prowadzenia nauki jazdy przez szkolącego oraz miękkie siedzisko w wersji tapicerowanej dla szkolącego z możliwością łatwego demontażu/złożenia. Dodatkowy pulpit musi pozwalać na uruchamianie przez szkolącego funkcji tramwaju wymaganych przy szkoleniu (minimum: hamowanie nagłe, dzwonek, uruchomienie hamulców szynowych),
9. Oświetlenie wewnętrzne przedziału pasażerskiego nie może oślepiać prowadzącego i wytwarzać refleksów na szybach kabiny.
10. Wymaga się wyposażenia tramwaju w elektroniczny ogranicznik prędkości (10/20/30 km/h) z możliwością zmiany podanych wartości na inne przez służby serwisowe.
11. Rozmieszczenie, typ elementów kabiny oraz tryb wyświetlania komunikatów informacji na terminalu prowadzącego należy uzgodnić z Zamawiającym. Zatwierdzenie ostateczne nastąpi po wykonaniu makiety stanowiska prowadzącego wraz z fotelem w skali 1:1 i akceptacji rozmieszczenia urządzeń przez Zamawiającego. Po zakończeniu uzgodnień makietę należy przekazać Zamawiającemu.
 |
| Przedział pasażerski | 1. Wnętrze pojazdu musi zapewniać możliwie wysoki komfort i atrakcyjność podróżowania, zachęcające do korzystania z tramwaju. Zastosowane materiały muszą charakteryzować się wysoką odpornością na wandalizm i zabrudzenia, a ich właściwości powinny pozwalać na szybkie i skuteczne czyszczenie oraz umożliwiać łatwe usuwanie zabrudzeń.
2. Wyposażenie zainstalowane w tramwaju nie może posiadać żadnych ostrych krawędzi i innych elementów mogących spowodować uszkodzenie ciała. Wszystkie elementy wyposażenia znajdujące się w zasięgu pasażerów w przedziale pasażerskim, w tym osłony i obudowy, muszą być demontowalne wyłącznie przy użyciu narzędzi.
3. Całkowita pojemność wagonu nie może być mniejsza niż 221 osób, przy normatywnym napełnieniu 5 osób na 1 m². Ilość miejsc do siedzenia (z wyłączeniem siedzeń składanych) nie może być mniejsza niż 30% całkowitej ilości miejsc, ale nie mniej niż 75 miejsc siedzących (z wyłączeniem siedzeń składanych).
4. Wysokość pomiędzy sufitem a podłogą w miejscu przeznaczonym dla miejsc stojących, nie może być mniejsza niż 2 m.
5. Szerokość przejścia wewnątrz wagonu na wysokości 1,2 m od podłogi nie może być mniejsza niż 550 mm – zgodnie z PN-S-47010. Od poziomu podłogi do wysokości 100 mm dopuszcza się lokalne zwężenia do szerokości nie mniej niż 420 mm. Siedzenia nad wózkami muszą być umieszczone w układzie 2 + 2 (w kierunku prostopadłym do osi podłużnej tramwaju).
6. Rozplanowanie i zagospodarowanie wnętrza wagonu musi uwzględniać potrzeby wszystkich pasażerów, zwłaszcza poruszających się na wózkach inwalidzkich, z wózkami dziecięcymi, w następującym układzie: dwa miejsca na wózek inwalidzki i jedno miejsce na wózek dziecięcy. Należy zastosować podparcia lędźwiowe dla pasażerów stojących.
7. Podłoga w miejscu przeznaczonym dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich i osób z wózkiem dziecięcym musi być oznakowana w piktogram identyfikujący przedmiotowe miejsce.
8. Wymagania dotyczące siedzeń pasażerskich:
	1. Siedzenia pojedyncze nie mogą być montowane do podłogi.
	2. Nie dopuszcza się siedzeń o szerokości mniejszej od 420mm.
	3. Dopuszcza się mocowanie pojedynczego fotela łącznikiem skośnym do ściany bocznej na styku podłogi. Podpory przy siedzeniach muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub tworzyw sztucznych.
	4. Odstępy pomiędzy siedzeniami muszą spełniać wymagania pkt. 7.7.8.4 Załącznika 3 Regulaminu EKG ONZ dla pojazdów klasy I.
	5. Nie dopuszcza się umieszczenia siedzeń z oparciami usytuowanymi równolegle do osi wagonu, za wyjątkiem:
		1. siedzeń umieszczonych w tylnej, zwężonej części wagonu,
		2. siedzeń w przestrzeni przeznaczonej dla osób poruszających się na wózkach, z dużym bagażem lub z wózkami dziecięcymi,
		3. siedzeń składanych,
	6. Nie dopuszcza się umieszczenia siedzeń na podestach.
9. Okna przedziału pasażerskiego muszą być umieszczone w jednej linii i zapewniać dobrą widoczność pasażerom stojącym, siedzącym i poruszającym się na wózkach inwalidzkich:
	1. wszystkie okna na ścianach bocznych wagonu, muszą posiadać przesuwną górną część okna, z zastrzeżeniem, że płaty drzwi w położeniu otwartym nie mogą pokrywać się z otwartą częścią okna przesuwnego,
	2. otwieralna część musi stanowić ½ wysokości okna, przesuwana do tyłu po zewnętrznej stronie okna za wyjątkiem ew. sytuacji, gdy płat otwartych drzwi wchodziłby w obszar okna otwartego,
	3. szyby muszą być wykonane ze szkła bezpiecznego, zgodnie z warunkami określonymi w Przepisach, w przypadku rozbicia nie mogą dawać ostrych krawędzi,
	4. szyby powinny posiadać możliwie najniższy współczynnik przepuszczania ciepła z zewnątrz do środka wagonu.
10. Tramwaj musi posiadać niezbędną (zgodną z Przepisami – pkt. 1 rozdziału I) ilość wyjść awaryjnych. Wyjściami awaryjnymi muszą być wyłącznie szyby w oknach.
 |
| Klimatyzacja (ogrzewanie i chłodzenie), jakość powietrza | 1. Układ ogrzewania z nadmuchem, elementami grzejnymi, powinien być zabudowany w taki sposób, aby nie zakłócić konwekcji powietrza.
2. Ogrzewanie musi zapewnić w czasie jazdy wagonu, w miejscach umieszczenia siedzeń pasażerskich, temperaturę nie mniejszą niż +10C, przy temp. -20C na zewnątrz pojazdu.
3. Ogrzewanie musi :
4. być załączane i wyłączane ze stanowiska prowadzącego wraz z sygnalizacją stanu,
5. posiadać możliwość automatycznego utrzymywania zadanej temperatury,
6. posiadać nawiew ciepłego powietrza rozprowadzony w dolnej części ścian bocznych pudła wagonu.
7. Ogrzewanie musi zapewnić jako funkcję wstępnego podgrzewania, podczas parkowania wagonu przy temp. poniżej + 5°C na zewnątrz pojazdu, utrzymanie temperatury + 5°C wewnątrz pojazdu.
8. Wymagane jest zastosowanie urządzenia klimatyzacyjnego, zgodnego z wymaganiami wg PN/EN 14750-1. Lokalizacja wyrzutni powietrza schłodzonego nie może wpływać negatywnie na odczucia pasażerów. Nawiew schłodzonego powietrza powinien być rozprowadzony po poszyciu sufitu, z rozkładem na ściany boczne pudła wagonu. Wyklucza się możliwość zastosowania nadmuchu schłodzonego powietrza pionowo w dół - od góry (od strony sufitu).
9. Musi istnieć możliwość automatycznego utrzymywania zadanej temperatury oraz ręcznego włączenia i wyłączenia układu.
10. Urządzenie klimatyzacyjne reguluje temperaturę w pomieszczeniu dla pasażerów względem zależnej od temperatury na zewnątrz wartości zadanej temperatury w pomieszczeniu. Ilość powietrza jest obliczana przez regulator klimatyzacji. Wymaga się wykonania instalacji schładzania (wymienniki ciepła oraz orurowanie stałe) z elementów miedzianych.
11. Wymagane jest zastosowanie filtrów przeciwpyłkowych wielokrotnego użytku.
12. Funkcjonowanie układu schładzania powietrza dla kabiny prowadzącego i przedziału pasażerskiego nie może być przerywane w razie krótkotrwałego przerwania zasilania z sieci trakcyjnej tj. przejazdu przez izolator sekcyjny niezależnie od prędkości przejazdu (chwilowy brak styku odbieraka z siecią trakcyjną). Przez krótkotrwałe przerwanie zasilania rozumie się chwilowy brak styku odbieraka z siecią trakcyjną np. podczas przejazdu przez izolator sekcyjny przy prędkości większej lub równej od 3 km/h.

Włączenie i doprowadzenie układu klimatyzacji do pełniej sprawności, po wyłączeniu napięcia trakcyjnego z przyczyn innych niż wymienione powyżej, nie powinno trwać dłużej niż 5 minut.1. Układ wentylacji i schładzania powietrza musi być cichy, dopuszczalna emisja dźwięku (równoważny poziom dźwięku LA,) w przedziale pasażerskim nie może być większa niż 75 dB przy prędkości 40km/h.
2. Wykonawca musi przedstawić w opisie technicznym oferowanego wagonu, w zwięzłej, schematycznej formie istotę funkcjonowania wentylacji, wentylacji z ogrzewaniem i wentylacji ze schładzaniem.
 |
| 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. Powierzchnia podłogi wagonu poza stopniem nie może posiadać występów mogących powodować potykanie się pasażerów.
3. Ukształtowanie podłogi w przedziale pasażerskim:
	1. części podłogi o różnych wysokościach nad poziom główki szyny mogą być oddzielone stopniami o wysokości nie większej niż 220 mm, krawędź stopnia musi być podświetlona,
	2. dopuszczone pochylenia:
		1. wzdłuż osi tramwaju, o nachyleniu max. 8% (na długości 1,5 m),
		2. w kierunku prostopadłym do osi podłużnej tramwaju max. 6% (na długości 1,2 m),.
	3. przejście podłogi w wyłożenie ściany musi być dokonane przez wyciagnięcie wyłożenia podłogi łukiem na powierzchnię ściany bocznej.
4. W rejonie drzwi musi być oznaczona na podłodze, wyodrębniona strefa – półkole o promieniu ok. 700 mm, w kolorze żółtym, kontrastującym z wykładziną podłogi w pozostałej części wagonu. Próg wejściowy podświetlony listwą świetlną LED.
 |
| Wnętrze tramwaju | 1. Sufit i ściany wagonu muszą być izolowane akustycznie i cieplnie.
2. Wykończenie ścian bocznych musi być:
	1. zgodne z warunkami określonymi w Przepisach,
	2. łatwe do utrzymania w czystości,
	3. odporne na akty wandalizmu,
	4. o gładkiej powierzchni,
	5. nie wchłaniające nadruku,
	6. odporne na długotrwałe oddziaływanie światła i zmiennych temperatur.
3. Konstrukcja przegubów, a w szczególności elementów zmieniających wzajemne położenie podczas pokonywania łuków poziomych i pionowych, nie może stwarzać zagrożenia dla pasażerów.
4. Wnętrze tramwaju musi być wyposażone w wystarczającą ilość uchwytów i poręczy, rozmieszczonych w sposób równomierny, na całej długości wagonu (po obu jego stronach), umożliwiających pasażerom utrzymanie równowagi w czasie jazdy.
5. Poręcze muszą być wykonane ze stali nierdzewnej i umieszczone we wszystkich miejscach dostępnych dla pasażerów. 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. Poręcze muszą być połączone galwanicznie z konstrukcją („masą”) pudła.

Rozplanowanie poręczy w wagonie musi być uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy.1. Poręcze poziome przysufitowe muszą być wyposażone w elastyczne uchwyty.
2. Poręcze i elementy stosowane do łączenia poręczy (złączki, elementy mocujące, dodatkowe uchwyty, itp.) muszą być estetycznie, wykonane z materiałów:
	1. trudno ścieralnych,
	2. nietoksycznych,
	3. wykluczających możliwość zabrudzenia rąk.
3. Wymaga się zastosowania, przy drzwiach przewidzianych jako drzwi dla niepełnosprawnych, wysuwanych/odkładanych podestów (pomostów/ramp).
4. Wymaga się umieszczenia rampy w podłodze w sposób umożliwiający samoczynny, grawitacyjny odpływ wody.
5. W wagonie muszą znajdować się przy każdych drzwiach, dostępne dla pasażerów:
	1. urządzenia hamowania awaryjnego,
	2. przyciski sygnalizacji alarmowej umieszczone w sposób uniemożliwiający ich przypadkowe, niezamierzone wzbudzenie,
	3. przyciski do otwierania drzwi spełniające jednocześnie funkcję przycisków żądania zatrzymania tramwaju na najbliższym przystanku i potwierdzenia przyjęcia żądania otwarcia drzwi (podświetlane), uniemożliwiające ich przypadkowe, niezamierzone wzbudzenie.

**Wymagania techniczne i koloru dla przycisków w tramwajach - stosowanych - w MPK S A w Krakowie:****NORMA EUROPEJSKA EN 14752**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaj/przeznaczenie urządzenia/przycisku** | **Obudowa** | **Element aktywujący** | **Podświetlenie** | **Oznaczenie** | **Techniczne** |
| Otwieranie drzwi przez pasażera: | żółty | Biały lub zielony | Przyjęcie zgłoszenia podczas jazdy – czerwony na stałe do otwarcia drzwi (przyciski wewnętrzne)Przyjęcie zgłoszenia na zezwoleniu – czerwony na aktywację i przejście w zielony.Zezwolenie – kolor zielony | Napis drzwi w języku Braille’a lub wypukły symbol dwóch przeciwstawnych strzałek oraz zielony symbol drzwi | Mechaniczny - skokowy - podświetlany |
| Otwieranie drzwi przez osobę niepełnosprawną: | żółty | niebieski | Przyjęcie zgłoszenia podczas jazdy – niebieski na stałe do otwarcia drzwi (przyciski wewnętrzne)Przyjęcie zgłoszenia na zezwoleniu – niebieski na aktywację i przejście w niebieski.Zezwolenie – kolor niebieski | Napis drzwi w języku Braille’a lub wypukły symbol dwóch przeciwstawnych strzałek oraz niebieski symbol wózka inwalidzkiego dodatkowo (opcjonalnie) symbol wózka dziecięcego | Mechaniczny - skokowy - podświetlany przy drzwiach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych oraz na ścianie w miejscu na wózek. Zewnętrzny - mechaniczny - skokowy .- podświetlany |
| Awaryjne otwieranie drzwi: | czerwony lub czarny | czarny lub czerwony |  | opis użycia | Mechaniczny – skokowy - podświetlany |
|  (musi występować kolor czerwony) | Mechaniczny – skokowy podświetlany |
| Sygnalizowanie niebezpieczeństwa (ALARM): | czerwony lub żółty  | czerwony |  | napis „ALARM” | Mechaniczny - skokowy  podświetlany – kolor czerwony. |

Przyciski zlokalizowane na poręczach przy drzwiach, po obu stronach drzwi na wysokości ok. 1200 mm. W przypadku, gdy na jednej poręczy będzie się znajdować przycisk i kasownik, w celu zapewnienia odpowiedniej dostępności wszystkim pasażerom należy zdublować przycisk nad/pod kasownikiem **Na poniższym rysunku wskazano wymagane wysokości montażu przycisków na zewnątrz.** Poz. (1) Urządzenie/przycisk do roboczego sterowania drzwiami (otwieranie na żądanie)Poz. (3) Urządzenie/przycisk do sterowania drzwiami dla osób z ograniczoną zdolnościąporuszania się (tylko przy drzwiach wyznaczonych dla takich osób).1. Oświetlenie wewnętrzne musi być oparte na technologii LED.
2. Oświetlenie wewnętrzne wagonu musi działać niezależnie od oświetlenia zewnętrznego.
3. Oświetlenie wewnętrzne przedziału pasażerskiego, w sekcji za kabiną prowadzącego, musi posiadać funkcję płynnej regulacji natężenia oświetlenia ustawianą w trybie serwisowym.
4. Oświetlenie wewnętrzne przedziału pasażerskiego z tyłu wagonu, przy aktywnym pulpicie manewrowym, musi posiadać funkcję płynnej regulacji natężenia oświetlenia ustawianą w trybie serwisowym.
5. Wymagany jest system oświetlenia awaryjnego (zewnętrznego i wewnętrznego), działający w przypadku zaniku napięcia w sieci trakcyjnej.
6. Elementy przykręcone do podłogi na styku z podłożem muszą posiadać uszczelnienie uniemożliwiające penetrację wody do materiałów podłogi.

Kolorystykę oraz rozplanowanie wnętrza wagonu należy uzgodnić z Zamawiającym po podpisaniu Umowy.  |
| Drzwi wagonu | 1. Wymagana ilość drzwi zewnętrznych - min. 6., w tym min. 5 drzwi dwustrumieniowych dla pasażerów oraz drzwi dla prowadzącego.
2. Drzwi wagonu muszą spełniać wymagania Przepisów, a ponadto:
	1. każdy człon wagonu, o długości większej niż 5 m musi być wyposażony w co najmniej jedne drzwi dla pasażerów o szerokości (w świetle otwartych drzwi) min. 1300 mm,
	2. pierwszy i trzeci człon wagonu muszą być wyposażone w dwoje drzwi o szerokości min. 1300 mm,
	3. drzwi pasażerskie o szerokości (w świetle otwartych drzwi) min. 1300 mm muszą znajdować się na ścianie równoległej do osi podłużnej wagonu tramwajowego,
	4. przy drzwiach dwustrumieniowych wymagana jest wolna przestrzeń bez stopni, poręczy itp., min. o szerokości światła drzwi w obszarze od drzwi do osi podłużnej wagonu,
	5. drzwi znajdujące się w przedniej części wagonu (przewidziane do wykorzystania przez motorniczego), mogą być umieszczone na skosie pudła, a ich szerokość powinna wynosić minimum 650 mm.
	6. spełniać wymagania normy PN-EN 14752:2015 w zakresie wytrzymałości mechanicznej,
	7. wymagane jest dodatkowe, automatyczne ryglowanie płatów drzwi na bocznej krawędzi płata na wysokości 1300 +/- 100mm od poziomu podłogi.
3. Wszystkie drzwi zewnętrzne dla pasażerów muszą być odskokowo-przesuwne. Napęd drzwi musi gwarantować ich prawidłowe działanie bez względu na warunki środowiskowe i pogodowe.
4. Układ sterowania drzwi musi zapewniać między innymi:
	1. możliwość wydawania zgody na otwarcie drzwi zaprogramowanych przez pasażerów, zgoda na otwarcie ma być sygnalizowana świetlnie na zewnątrz i wewnątrz wagonu,
	2. możliwość wcześniejszego zaprogramowania przez pasażerów otwarcia drzwi na najbliższym przystanku, sygnalizowane świetlnie prowadzącemu i pasażerom, jako zapamiętanie żądania,
	3. 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,
	4. kontrolę obecności pasażera w prześwicie drzwi,
	5. sygnalizowanie - na pulpicie prowadzącego - domknięcia wszystkich drzwi, a po użyciu przez prowadzącego trybu zablokowania, przed rozpoczęciem jazdy, sygnalizowania na pulpicie żądania ponownego otwarcia drzwi (przy wzbudzeniu przycisków zewnątrz i wewnątrz wagonu),
	6. możliwość centralnego zamknięcia i otwarcia wszystkich drzwi dla pasażerów przez prowadzącego,
	7. możliwość otwarcia ostatnich drzwi z pulpitu manewrowego,
	8. wyeliminowanie możliwości przypadkowego otwarcia drzwi podczas jazdy,
	9. blokadę, uniemożliwiającą jazdę w przypadku, gdy drzwi są otwarte, w stanach awaryjnych musi istnieć możliwość dezaktywacji blokady drzwi.
5. Każde drzwi muszą posiadać:
	1. zabezpieczenie przed przytrzaśnięciem pasażera,
	2. mechanizm awaryjnego otwierania drzwi zgodny z Przepisami, którego dźwignia winna być odpowiednio oznaczona i dostępna w nagłym przypadku; otwarcie awaryjne drzwi winno być akustycznie i świetlnie sygnalizowane w kabinie prowadzącego,
	3. otwarcie drzwi w czasie jazdy powinno załączać „hamulec roboczy”, który spowoduje hamowanie tramwaju z opóźnieniem 1,5 m/s2. Wymaga się, aby drzwi po mechanicznym rozblokowaniu przez pasażera, stawiały opór np. poprzez silnik maszyny drzwiowej, uniemożliwiający ich otwarcie i opuszczenie pojazdu przez pasażera do prędkości ≤ 3 km/h.
	4. sygnalizację świetlną i dźwiękową, tonacja dźwięku, zgodna z sygnalizacją stosowaną w obecnie eksploatowanych wagonach, informującą o zamiarze zamknięcia drzwi i zamykaniu drzwi; sygnalizacja akustyczna musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału.
6. Drzwi przeznaczone dla osób o ograniczonej mobilności muszą mieć:
	1. Możliwość indywidualnego sterowania przez prowadzącego tramwaj (z poziomu pulpitu).
	2. Po aktywowaniu dedykowanego przycisku przez pasażera drzwi zostają wyłączone z automatyki samoczynnego zamknięcia (pozostają na stałe otwarte). Zamknięcie drzwi możliwe tylko przez prowadzącego pojazd (z poziomu pulpitu). Po takim zamknięciu, drzwi przechodzą w zwykły tryb pracy.
	3. Wbudowaną w przycisk zewnętrzny, sygnalizację dźwiękową (po wzbudzeniu), ułatwiającą osobom niedowidzącym - lokalizację przycisku i drzwi. Sygnalizacja akustyczna musi mieć możliwość regulacji głośności i długości sygnału.
7. Otwarcie drzwi w trybie dla osób o ograniczonej mobilności musi być sygnalizowane na pulpicie motorniczego (kontrolka).
8. Awaria jednych z drzwi wagonu nie może eliminować wagonu z normalnej eksploatacji z pasażerami:
	1. Każde drzwi mogą być zablokowane w położeniu zamkniętym przez zaryglowanie od wewnątrz przy użyciu klucza typu „kwadrat”.
	2. Zaryglowanie danych drzwi musi wyłączać napęd tych drzwi oraz eliminować te drzwi z obwodów kontroli zamknięcia drzwi bez wpływu na działanie pozostałych drzwi oraz obwodów kontroli zamknięcia pozostałych drzwi.
	3. Przyciski żądania otwarcia zlokalizowane przy zablokowanych drzwiach powinny być nadal aktywne i sygnalizować żądanie otwarcia na pulpicie prowadzącego, ale bez potwierdzania w przycisku przyjęcia żądania otwarcia.
	4. Wydanie zezwolenia na otwieranie drzwi przez pasażerów nie może uaktywniać podświetlenia przycisków przy drzwiach zablokowanych.
 |
| Układ napędowy | 1. Układ napędowy musi zapewniać płynny przejazd bez szarpnięć (nie większych niż 1,0 m/s³) i gwałtownych zmian przyspieszenia.
2. Układ napędowy musi być wykonany w oparciu o chłodzone powietrzem, samoprzewietrzalne silniki prądu przemiennego, zasilane z falowników, chłodzonych powietrzem, zbudowanych na bazie elementów półprzewodnikowych.
3. Układ musi zapewniać rekuperację energii elektrycznej.
4. Tramwaj musi być wyposażony w precyzyjnie działający system wykrywania i likwidacji poślizgów, funkcjonujący we wszystkich fazach rozruchu i hamowania, działający dla każdego z kół.
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:
	1. prędkość maksymalna (przy napełnieniu 5 os/m2):70 km/h,
	2. przyspieszenia (przy napełnieniu 5 os/m2):
		1. 0-30 km/h nie mniej niż 1,1 m/s2,
		2. 30-50 km/h nie mniej niż 0,8 m/s2,
		3. 50-70 km/h nie mniej niż 0,35 m/s2,
		4. średnie 0-70 km/h nie mniej niż 0,5 m/s2.
	3. pokonywanie wzniesień o nachyleniu 6%, przy obciążeniu 5os/m2.
7. Wagon musi być tak skonstruowany, by w przypadku awarii jednego napędu, przy zredukowanych osiągach, istniała możliwość kontynuowania jazdy z pasażerami na odcinku min. 10 km. Następnie musi być możliwy zjazd tramwajem z trasy do zajezdni bez pasażerów. Wymaganie to nie dotyczy trybu jazdy bez zasilania z sieci 600VDC.
8. Przy prowadzeniu tramwaju z pulpitu manewrowego jazda ma być możliwa tylko z ograniczoną prędkością do 30km/h.
9. Powinna być możliwość, przy uszkodzeniu niektórych zespołów pojazdu, jazdy awaryjnej z pominięciem niektórych systemów zabezpieczeń. Jazda awaryjna musi odbywać się bez pasażerów i ma na celu przejazd z trasy do Stacji Obsługi przy ograniczonych parametrach ruchowych. Dostawca powinien uzgodnić sposób aktywacji i prowadzenia jazdy awaryjnej z Zamawiającym.
 |
| Układ hamulcowy | 1. Układ hamulcowy wagonu musi spełniać wymagania zawarte w Przepisach wymienionych w punkcie 1 rozdziału I.
2. Wagon musi być wyposażony w urządzenie czuwakowe bierne, zapewniające zatrzymanie wagonu w razie zasłabnięcia prowadzącego.
	1. czuwak na stanowisku prowadzącego musi działać z opóźnieniem 2-3 sekund, w przypadku, kiedy zadane jest hamowanie (położenie zadajnika) czuwak musi działać bezzwłocznie.
	2. czuwak na tylnym pomoście (manewrowy) musi działać bezzwłocznie.
3. Hamulec postojowy musi być wyposażony w układ samoregulacji eliminujący konieczność ręcznego usuwania luzów.
4. Hamulec postojowy musi umożliwiać trwałe i niezawodne unieruchomienie tramwaju na postoju niezależnie od sposobu wcześniejszego zwolnienia tego hamulca, również przy całkowitym braku zewnętrznych względem hamulca źródeł zasilania (energii).
5. Hamulec awaryjny musi być skuteczny również przy utracie przyczepności koło – szyna.
6. Przy prowadzeniu tramwaju z pulpitu manewrowego muszą funkcjonować wszystkie rodzaje hamulców.
7. Na pulpicie prowadzącego musi być umieszczony przycisk, umożliwiający czasowe zwolnienie hamulca postojowego. Po zwolnieniu przycisku hamulec postojowy musi natychmiast ponownie spełnić swoją funkcję.
8. Musi istnieć możliwość luzowania elektrycznego hamulców postojowych poszczególnych wózków uruchamiana przełącznikiem lub przyciskami w kabinie prowadzącego. Wymagane jest wyposażenie zacisków hamulcowych pasywnych (siła aplikowana za pomocą sprężyny) w możliwość luzowania mechanicznego za pomocą dźwigni dostępnej z zewnątrz pojazdu, bądź umożliwienia luzowania zacisków za pomocą linek Bowdena.
9. W kabinie prowadzącego musi być umieszczona dodatkowa pompa ręczna umożliwiająca hydrauliczne luzowanie hamulców postojowych jednocześnie wszystkich wózków.
10. W kabinie prowadzącego musi być umieszczony włącznik hamowania nagłego (wyłącznik ucieczkowy), umieszczony po prawej stronie pulpitu.
11. Konstrukcja tarcz hamulcowych musi umożliwiać ich montaż na osi bez konieczności odłączania wózka od pudła. W przypadku osadzenia tarcz hamulcowych bezpośrednio na osi zestawu kołowego muszą być one przystosowane do obróbki na tokarce podtorowej. Tarcze hamulcowe muszą posiadać zaznaczoną granicę zużycia.
12. Wagon musi być wyposażony w układ do zatrzymania przez obsługę znajdującą się w wagonie, w przypadku odłączenia się od pojazdu holującego.
 |
| Układ jezdny | 1. Wymagane jest, aby wagon posiadał wózki z ramą wewnętrzną tzn. koła muszą być umieszczone na zewnątrz podłużnicy ramy. Preferowane jest umieszczenie silnika i przekładni wewnątrz ramy wózka napędowego.
2. Wymagane jest, aby wózki nie wystawały poza obrys zewnętrzny szerokości pudła. Wózki muszą być zasłonięte otwieralnymi osłonami (z zawiasami, na sprężynach gazowych), wyposażonymi w tłumiki hałasu oraz zamki, stanowiącymi część ściany bocznej.

W położeniu otwartym musi być zapewniony dostęp do gniazd podnoszenia – z zewnątrz.1. Wymagane są wózki obrotowe, np. z czopem skrętu lub łożyskiem skrętu oraz posiadające belkę bujakową. Wózek uznaje się za obrotowy, gdy posiada możliwość nieograniczonego przez pudło obrotu, względem nadwozia w zakresie kątowym wynikającym z przejazdu przez łuki poziome o promieniach od minimalnego (18 m) do maksymalnego.
2. Musi istnieć możliwość zamiany wózków tego samego rodzaju pomiędzy wagonami tramwajowymi. -
3. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań, w których koła, zestawy kołowe, lub osie w innej formie, łącznie z elementami ich odsprężynowania zabudowane są bezpośrednio w pudle wagonu.
4. Elementy układu napędowego – silnik i przekładnia – muszą być odsprężynowane.
5. Konstrukcja wózków powinna umożliwiać ich dwukierunkową eksploatację - obracanie wokół osi pionowej, dla zapewnienia równomiernego zużycia obrzeży obręczy kół. Operacja obracania wózka może wiązać się z koniecznością zamiany miejscami wózków i przemontowania niektórych elementów wózka.
6. Układ jezdny musi zapewnić właściwe odsprężynowanie wagonu, zapewniające: płynny przejazd przez krzyżownice rozjazdów, skrzyżowania torów, zwrotnice, połączenia szyn oraz jak najmniejsze oddziaływanie na tor.
7. Układ jezdny w wózkach napędowych musi być wyposażony w urządzenia automatycznie zwiększające przyczepność wagonu (piasecznice), w czasie hamowania i ruszania, sprzężone z urządzeniem przeciwpoślizgowym. Musi istnieć możliwość ręcznego uruchamiania piasecznicy w momencie hamowania. Uzupełnianie piasku musi być realizowane od zewnątrz, przez centralne systemy dystrybucji piasku istniejące w Stacjach Obsługi Tramwajów MPK S.A. w Krakowie oraz doraźnie przez układ zasypu we wnętrzu tramwaju. Zbiornik (umieszczony pod siedzeniami) i zasyp do piasecznicy muszą być zlokalizowane poniżej linii okien. Kąt pochylenia rury doprowadzającej piasek z zewnątrz do zbiornika musi uniemożliwiać grawitacyjne wysypywanie się piasku z rury (rura skierowana pod kątem – w dół). Konstrukcja otworu zasypowego musi umożliwiać blokowanie końcówki dystrybutora w otworze zasypu w tramwaju, przy napełnianiu piaskiem z dystrybutora. Preferowane jest, aby wziernik kontrolny poziomu piasku w zbiorniku piasecznicy, był zlokalizowany na powierzchni bocznej pod otworem zasypowym piasku.
8. Na wózkach napędowych wymagane jest zastosowanie urządzeń do smarowania obrzeży kół wagonu – preferowane jest zastosowanie natryskowego, zasilanego za pomocą pompy elektromagnetycznej, bezpowietrznego systemu smarowania obrzeży kół.
9. Obręcz koła musi być wykonana ze stali P70T (PN-K-92016). Wykonawca musi wykonać badania materiału obręczy. Muszą one być wykonane w instytucji zewnętrznej, zaakceptowanej przez Zamawiającego.
10. Wymagana jest nominalna średnica koła napędowego i tocznego 600 mm (min. 510 +10mm przy maksymalnie zużytej obręczy). Wszystkie koła muszą być jednakowe.
11. Wagon musi być dostosowany do przeprowadzania reprofilacji kół, na posiadanych przez MPK S.A. tokarkach podtorowych (TUP650). Przebieg do pierwszej reprofilacji kół wózków napędowych i tocznych powinien być nie mniejszy niż 60 tys. km.
12. Wymagane jest takie rozwiązanie konstrukcji kół, aby możliwa była wymiana obręczy bez użycia specjalistycznego wyposażenia.
13. Wózki muszą posiadać trwałe osłony przeciwbłotne kół.
 |
| Odbierak prądu | 1. Konstrukcja odbieraka prądu i jego umiejscowienie w tramwaju muszą zapewniać prawidłową współpracę z siecią zasilającą.
2. Odbierak prądu musi być wyposażony w napęd elektryczny.
3. Musi istnieć możliwość ręcznego opuszczania i podnoszenia odbieraka.
4. Ślizgi odbieraka nie mogą bocznikować przerwy na sieciowym izolatorze sekcyjnym.
5. Odległość ślizgów odbieraka od czoła wagonu nie może być większa niż 14 m.
6. Punkty mocowania odbieraka muszą być takie same jak w innych tramwajach z silnikami prądu przemiennego, eksploatowanymi od 2012 r. w MPK S.A. w Krakowie tzn. 520mm (wzdłuż osi wagonu) x 1030mm (prostopadle do osi wagonu)
 |
| Sprzęg | 1. Konstrukcja sprzęgu musi umożliwiać współpracę bez adaptera ze sprzęgami stosowanymi w tramwajach MPK S.A. Kraków. Typowym elementem złącznym jest sprzęg z głowicą Alberta wg PN-91/K-88250.
2. Sprzęg musi być składany, tak aby podczas normalnej eksploatacji nie wystawał poza obrys pudła wagonu i nie stanowił zagrożenia.
3. Sprzęg ma być tak skonstruowany, aby jego użycie było łatwe w sytuacjach awaryjnych.
4. Wymagana jest wysokość umieszczenia sprzęgu na poziomie ok. 475 mm.
 |
| Sterowanie zwrotnic | * 1. Wymaga się, aby wagon posiadał urządzenia do sterowania zwrotnicami torowymi [regulowane w pionie i poziomie oraz gwarantujące działanie w strefie (5 m, szybkość przejazdu 10 km/h)] przy wykorzystaniu systemu stosowanego w MPK S.A. w Krakowie. Przykładowy system sterowania zwrotnic podczerwienią jest przedstawiony poniżej

podczerwień%20w%20całości%20FINAŁ |
| Parkowanie/postój tramwaju | W celu ograniczenia zużycia energii, wymaga się zastosowania w wagonie co najmniej nw. trybów parkowania wagonu:1. **„Postój eksploatacyjny np. na przystanku początkowym z obsługą (prowadzącym) w pojeździe”**
2. Wszystkie urządzenia wagonu działają wg decyzji obsługi.
3. Wagon zahamowany hamulcem postojowym,
4. Odbierak prądu podniesiony,
5. **Wagon zabezpieczony przed uruchomieniem oraz zmianą stanu urządzeń przez osoby postronne,**
6. Wymagane działanie:
	1. Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
	2. Światła awaryjne – możliwość włączenia,
	3. Pełne lub awaryjne (częściowe) oświetlenie wnętrza, jeżeli włączone oświetlenie wewnętrzne,
	4. Monitoring wideo,
	5. Rejestrator zdarzeń,
	6. Komputer systemu TTSS z lokalizacją,
	7. Radiotelefon,
	8. Tablice informacyjne zewnętrzne,
	9. Wewnętrzne tablice informacyjne,
	10. Kasowniki i automaty biletowe,
	11. Tablice reklamowe,
	12. Wentylacja,
	13. Klimatyzacja i/lub ogrzewanie zależnie od potrzeb i włączenia,
	14. Lusterka rozłożone,
	15. Drzwi otwarte lub włączone zezwolenie na otwieranie przez pasażerów, wg decyzji obsługi.
7. Dopuszczone działanie:
	1. Wszelkie inne niezbędne urządzenia.
8. **„Postój na trasie - 600” – pod napięciem sieci trakcyjnej – *tryb włączany przez obsługę*** *(to nie jest tryb postoju na pętli na przystanku początkowym).*
9. Wagon zahamowany hamulcem postojowym,
10. Odbierak prądu podniesiony,
11. Możliwość zabezpieczenia wagonu przed uruchomieniem oraz zmianą stanu urządzeń w razie opuszczenia wagonu przez obsługę,
12. Wymagane działanie:
	1. Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
	2. Światła awaryjne – możliwość włączenia,
	3. Awaryjne (częściowe) oświetlenie wnętrza, jeżeli włączone oświetlenie wewnętrzne,
	4. Monitoring wideo,
	5. Rejestrator zdarzeń,
	6. Komputer systemu TTSS z lokalizacją (dopuszczalne wyłączenie po 30 minutach od wylogowania prowadzącego),
	7. Radiotelefon,
	8. Urządzenia pulpitu motorniczego,
	9. Wentylacja,
	10. Klimatyzacja i/lub ogrzewanie zależnie od potrzeb i włączenia,
	11. Lusterka złożone,
	12. Drzwi zamknięte – sterowanie drzwi wyłączone za wyjątkiem funkcjonalności drzwi dla prowadzącego,
13. Dopuszczone działanie:
	1. Przetwornice ładowania baterii,
	2. Wewnętrzne tablice informacyjne,
	3. Kasowniki i automaty biletowe,
	4. Tablice reklamowe
14. Pozostałe urządzenia powinny być wyłączone.

**W przypadku zaniku napięcia w sieci trakcyjnej ponad 15 minut – *wykrywanie braku napięcia w sieci trakcyjnej automatyczne***1. Wagon zahamowany hamulcem postojowym
2. Odbierak prądu podniesiony lub opuszczony
3. Możliwość zabezpieczenia wagonu przed uruchomieniem oraz zmianą stanu urządzeń w razie opuszczenia wagonu przez obsługę,
4. Wymagane działanie:
	1. Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
	2. Światła awaryjne – możliwość włączenia,
	3. Monitoring wideo w trybie czuwania, uruchamiany przez czujniki ruchu w wagonie,
	4. Rejestrator zdarzeń,
	5. Komputer systemu TTSS z lokalizacją (dopuszczalne wyłączenie po 30 minutach od wylogowania prowadzącego),
	6. Radiotelefon,
	7. Lusterka złożone,
	8. Drzwi zamknięte – sterowanie drzwi wyłączone za wyjątkiem funkcjonalności drzwi dla prowadzącego,

***Wymaga się działania ww. urządzeń przez co najmniej 6 godzin – jeżeli po upływie tego czasu, napięcie baterii spadnie poniżej progu umożliwiającego uruchomienie wagonu (gdy wróci napięcie w sieci trakcyjnej), pojazd samoczynnie musi wyłączyć akumulatory.**** 1. Awaryjne (częściowe) oświetlenie wnętrza, jeżeli włączone oświetlenie wewnętrzne.

***Urządzenia z pozycji 4.9 muszą działać co najmniej 1 godzinę***1. Pozostałe urządzenia powinny być wyłączone
2. **„Parkowanie poza terenem zajezdni”** oraz **„Wagon na terenie zajezdni”** (przed wykonaniem OC i zaparkowaniem na docelowym miejscu) - ***tryb włączany przez obsługę.***
3. Wagon zahamowany hamulcem postojowym,
4. Odbierak prądu opuszczony (**podniesiony przy włączonym „wstępnym podgrzewaniu” oraz w razie spadku napięcia baterii**),
5. Wagon zabezpieczony przed uruchomieniem oraz zmianą stanu urządzeń przez osoby postronne,
6. Wymagane działanie:
	1. Zewnętrzne oświetlenie pozycyjne lub postojowe,
	2. Monitoring wideo w trybie czuwania, uruchamiany przez czujniki ruchu w wagonie,
	3. Rejestrator zdarzeń,
	4. Komputer systemu TTSS z lokalizacją (dopuszczalne wyłączenie po 30 minutach od wylogowania prowadzącego),
	5. Lusterka złożone,
	6. Drzwi zamknięte – sterowanie drzwi wyłączone za wyjątkiem funkcjonalności drzwi dla prowadzącego,
	7. Możliwość włączenia „wstępnego podgrzewania” (preheating).
7. Dopuszczone działanie:
	1. Przetwornice ładowania baterii, (jeżeli odbierak prądu jest podniesiony z powodu 4.7 lub rozładowania baterii),
	2. Radiotelefon.
8. Pozostałe urządzenia muszą być wyłączone.

***Wymaga się działania ww. urządzeń przez 6 godzin- jeżeli po upływie tego czasu, napięcie baterii spadnie poniżej progu umożliwiającego uruchomienie wagonu, powinno nastąpić samoczynne podniesienie odbieraka prądu i uruchomienie ładowania baterii***1. **„Parkowanie – zajezdnia”** - ***tryb włączany przez obsługę.***
2. Wagon zahamowany hamulcem postojowym,
3. Odbierak prądu opuszczony (**podniesiony przy włączonym „wstępnym podgrzewaniu” oraz w razie spadku napięcia baterii**),
4. Wagon zabezpieczony przed uruchomieniem oraz zmianą stanu urządzeń przez osoby postronne,
5. Wymagane działanie:
	1. Komputer systemu TTSS w zakresie umożliwiającym komunikację Wi-Fi z serwerem systemu,
	2. System informacyjny w zakresie umożliwiającym komunikację Wi-Fi z serwerem systemu, **bez działania wyświetlaczy zewnętrznych i wewnętrznych,**
	3. Monitoring wideo w trybie czuwania, uruchamiany przez czujniki ruchu w wagonie, oraz umożliwiającym transmisję nagrań przez Wi-Fi,
	4. Rejestrator zdarzeń,
	5. Lusterka złożone,
	6. Drzwi zamknięte – sterowanie drzwi wyłączone za wyjątkiem funkcjonalności drzwi dla prowadzącego,
	7. Możliwość włączenia „wstępnego podgrzewania” (preheating)

***Wymaga się działania urządzeń z poz. 4.1 do 4.4 co najmniej przez 6 godzin - jeżeli po upływie tego czasu, napięcie baterii spadnie poniżej progu umożliwiającego uruchomienie wagonu, powinno nastąpić samoczynne podniesienie odbieraka prądu i uruchomienie ładowania baterii***1. Dopuszczone działanie:
	1. Przetwornice ładowania baterii, (jeżeli odbierak prądu jest podniesiony z powodu pkt. 4.7 lub rozładowania baterii),
2. Pozostałe urządzenia muszą być wyłączone.
3. **Wagon całkowicie wyłączony** (odłączony od sieci trakcyjnej i odłączone/wyłączone pokładowe baterie akumulatorów).

Wg. procedury dostawcyReakcja na zmianę trybu powinna następować ze zwłoką 15 sekund z możliwością regulacji w trybie serwisowym.Wszystkie tryby od II do IV oraz powrót do stanu normalnego powinny dać się załączyć **przez użycie jednego** manipulatora. |
| Konstrukcja mechaniczna | 1. Tramwaj musi być tak zaprojektowany i tak wykonany, by w przypadku poważnych zderzeń, konstrukcja chroniła przewożonych pasażerów oraz prowadzącego.
2. Wagon musi posiadać urządzenia absorbujące energię, na obu końcach.
3. Urządzenie buforowe (zderzak) musi zapewniać łatwy dostęp do sprzęgu [dopuszcza się, podczas demontażu i montażu, użycie 1 typu klucza mechanicznego (kwadrat)].
4. Wysokość centralnej części zderzaka nie może przekraczać 450mm.
5. W częściach narażonych na uderzenia, muszą być zastosowane materiały, które wytrzymają uderzenie, bądź dadzą się łatwo wymienić. Elementy wykonane z tych materiałów muszą być przykręcane lub można je łatwo demontować (wyklucza się połączenia klejone, spawane, „rzepy” itp.).
6. Najechanie tramwaju bez pasażerów na inny stojący tramwaj z prędkością 5 km/h, nie może spowodować uszkodzenia konstrukcji strukturalnej wagonu. Energia winna być absorbowana przez elementy, które mogą być łatwo wymienione. Przy większej prędkości, uszkodzenia strukturalne przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego powinny być możliwie najmniejsze.
7. Wagon musi być wyposażony w odgarniacz, stosownie do wymagań zawartych w Przepisach.
 |
| Układ elektryczny | 1. Obwody sterowania i pomocnicze niskiego napięcia wagonu muszą być zasilane napięciem 24V DC.
2. Przetwornice statyczne, minimalna moc wynikająca z zapotrzebowania (plus przewidywana rezerwa 20%) muszą zapewnić kontrolowane ładowanie baterii akumulatorów.
3. W przypadku awarii przetwornicy musi być możliwy przejazd awaryjny wagonem do zajezdni.
4. Wagon musi być wyposażony w baterie bezobsługowe zasadowe.
5. Baterie muszą mieć pojemność wystarczającą do zasilania obwodów sterowania i pomocniczych (oświetlenie awaryjne), w stopniu umożliwiającym dokonanie bezpiecznego awaryjnego przejazdu w czasie 90 min.
6. Wymagana jest sygnalizacja stanu baterii.
7. Wagon musi być wyposażony w umieszczony w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi, wyłącznik umożliwiający odłączenie akumulatora od instalacji elektrycznej bez użycia narzędzi.
8. Hamulce szynowe muszą mieć zastosowane nadmiarowe obwody zasilania i sterowania, zapewniające ich działanie nawet w przypadku poważnej awarii innych urządzeń i instalacji wagonu jeżeli bateria akumulatorów pokładowych jest sprawna. Co najmniej jeden z tych obwodów powinien być oparty wyłącznie o technologię stykową sterowaną mechanicznie lub z wykorzystaniem styków pasywnych innych urządzeń. Obwód ten nie może być zależny od poprawnego działania jakichkolwiek innych urządzeń wagonu.
9. Obwody oświetlenia zewnętrznego muszą być wyposażone w kontrolę stanu sprawności co najmniej dla świateł tylnych;
* Pozycyjnych,
* Stop,
* Kierunkowskazy,

a dla świateł przednich:* Pozycyjnych.
1. W wagonie muszą być dostępne gniazda energii elektrycznej:
	1. O napięciu 230V, 10A, 50Hz, po jednym w każdym członie wagonu (wyłącznie dla obsługi),
	2. USB, przynajmniej 4 szt. w każdym członie wagonu, wymagane poziome wkładanie wtyczki.
2. Przewody instalacji elektrycznych muszą być, ułożone w sposób ograniczający do minimum możliwość wzajemnego zakłócania oraz przeniesienia się napięcia z obwodów wysokiego napięcia do obwodów niskiego napięcia, a także zabezpieczone w miejscach bezpośrednio narażonych na uszkodzenie w przypadku kolizji i dostępnych dla pasażerów.
3. Instalacja elektryczna musi charakteryzować się wysoką odpornością na temperaturę (min 900C), oraz być zabezpieczona przed uszkodzeniem mechanicznym wskutek tarcia o inne elementy wagonu oraz torowiska, a także przed wpływem warunków atmosferycznych i środowiskowych.
4. Instalacja elektryczna obwodów wysokiego napięcia musi być wyposażona w wyłącznik nadmiarowy, wyłączający urządzenia obwodu głównego spod napięcia trakcyjnego w stanie zwarcia lub przeciążenia.
5. Wagon musi być wyposażony w głosowy system komunikacji wewnętrznej (tzw. Intercom) pasażerów z prowadzącym, zlokalizowany przy każdych drzwiach pasażerskich.
6. Obwody elektryczne wraz z urządzeniami pomiarowymi muszą pozwalać na przeprowadzenie pełnej diagnostyki wagonu. Zabudowany w wagonie system diagnozowania stanów sprawności – niesprawności, winien obejmować wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne zastosowane w wagonie. Informacje te muszą być rejestrowane wraz z czasem ich zaistnienia w pamięci nieulotnej z okresu minimum 30 dni. Dostęp do informacji musi być zapewniony z poziomu komputera podłączanego bezpośrednio do złącza diagnostycznego w  wagonie, transmisją bezprzewodową do stanowiska diagnostycznego zlokalizowanego w SO (transmisja musi odbywać się w czasie rzeczywistym podczas wykonywania obsługi codziennej) oraz dla uprawnionych pracowników, z wykorzystaniem internetowej, sieci bezprzewodowej, on-line podczas pracy wagonu na linii.
7. Instalacja elektryczna musi posiadać obwody głośnikowe i antenowe oraz zasilania z filtrami i zabezpieczeniami dla zamontowania radiotelefonu kompatybilnego z systemem łączności stosowanym w MPK SA w Krakowie.
8. Wykonawca musi dostarczyć:
	1. system do odczytu i analizy pamięci nieulotnej w języku polskim,
	2. narzędzia do diagnozowania urządzeń wagonowych.
9. Aparatura sterownicza musi być zmontowana w postaci łatwo wymiennych paneli.
10. Wymagane jest podanie w opisie technicznym średniego, jednostkowego zużycia energii przez tramwaj na kilometr oraz na postoju w ciągu godziny.
11. Wymagany jest dostęp do odczytów liczników (opisanych w punkcie 13 rozdziału I)

zużycia energii na cele trakcyjne i pozostałe w wagonie (ogrzewanie, klimatyzacja, urządzenia pomocnicze) oraz ilości energii przekazanej do sieci w wyniku rekuperacji. |
| System dostępu do wagonu i jego urządzeń | 1. Wagon musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych.
2. W stanie beznapięciowym (przy odłączonej baterii) musi istnieć możliwość zablokowania mechanicznego wszystkich drzwi dla pasażerów. Jeżeli blokada ta nie wynika z zasady działania zastosowanego układu napędowego drzwi, to blokowanie powinno być realizowane z wnętrza wagonu, za wyjątkiem drzwi pierwszych blokowanych z zewnątrz.
3. Uruchomienie wagonu musi być możliwe po użyciu klucza mechanicznego wraz z elektroniczną kartą identyfikacyjną. Musi istnieć możliwość kontynuowania jazdy po uszkodzeniu karty identyfikacyjnej lub czytnika tej karty.
4. Należy zapewnić jednolity dostęp (i rodzaj kluczy mechanicznych) do drzwi wejściowych i pulpitu sterowania (w celu uruchomienia) wagonu, według wzoru stosowanego przez Zamawiającego w tramwajach.

Należy przewidzieć następujące poziomy dostępu do wagonu i jego urządzeń:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Poziom dostępu** | **Personel** | **Zakres dostępu** |
| **1** | **dla prowadzącego** | * **dostęp do wnętrza przedziału pasażerskiego i kabiny prowadzącego (powinna istnieć możliwość załączenia oświetlenia wnętrza wagonu),**
* **wykonanie prostych czynności związanych z przygotowaniem wagonu do jazdy awaryjnej,**
* **dostęp do urządzeń pozwalających na uruchomienie wagonu**
 |
| **2** | **dla pracowników obsługi technicznej** | * **wszystkie czynności jak dla poziomu 1**
* **dostęp do wszystkich urządzeń wagonu za wyjątkiem układów rejestratora zdarzeń,**
 |
| **3** | **dla uprawnionych pracowników** | * **wszystkie czynności jak dla poziomu 2**
* **dostęp do wszystkich urządzeń wagonu,**
 |

Wymóg ten nie dotyczy kluczy stosowanych w automatach biletowych. |
| Obsługa techniczna | 1. Wagon musi być tak skonstruowany i wykonany, aby obsługi techniczne najniższego poziomu były wykonywane nie częściej, niż co 25 000 km przebiegu.
2. Przegląd główny nie może być wykonywany częściej, niż co 1 000 000 km przebiegu.
3. Wykonawca musi przedstawić w opisie technicznym przewidziany dla oferowanego wagonu cykl przeglądów, z podaniem planowanej pracochłonności każdej czynności w planowanych przeglądach okresowych
4. Wykonawca musi wyspecyfikować i dostarczyć z wagonami narzędzia specjalne niezbędne do konserwacji i przeglądów wagonu (3 komplety). Jako narzędzia specjalne rozumie się takie narzędzia, które nie są dostępne powszechnie w handlu. Są to w szczególności: oprzyrządowanie do wymiany kół biegowych, przyrządy do diagnostyki układów elektrycznych, systemów hamowania, wentylacji, klimatyzacji itp.
5. Konstrukcja wagonu musi umożliwiać jego podnoszenie w całości (bez rozczłonowania) w warunkach zajezdniowych, bez konieczności wymontowywania wózków.
6. Konstrukcja przegubu (przegubów) musi umożliwiać łatwe rozłączenie i łączenie członów wagonu. Wykonawca określi pracochłonność rozczłonowania i łączenia wagonu kompletnego na poszczególne człony.
7. Zastosowane materiały eksploatacyjne (oleje, smary, płyny itp.) muszą być ogólnie znane, stosowane i łatwo dostępne w handlu.
8. Zastosowane rozwiązania techniczne oraz dobór zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych tramwaju muszą być tak zestawione, aby okresy międzyprzeglądowe zespołów, podzespołów i elementów strukturalnych były możliwie długie i pokrywały się ze sobą.
 |
| System SHP | 1. Wagon musi być przystosowany do zamontowania i podłączenia urządzeń samoczynnego hamowania (SHP).
2. W wagonie należy zapewnić:
	1. miejsce na kasetę szerokości 19’’, wysokości 3U, głębokość max 260 mm,
	2. doprowadzenie do kasety zasilania  ~230V AC,
	3. doprowadzenie do kasety zasilania 24V DC,
	4. doprowadzenie do kasety sygnałów o przebytej drodze i prędkości pojazdu,
	5. doprowadzenie do kasety połączenia od przycisku ze stykiem aktywnym umieszczonego na pulpicie motorniczego, umożliwiającego ruszenie wagonu po samoczynnym zatrzymaniu,
	6. wyprowadzenie od kasety sygnału o konieczności awaryjnego zahamowania tramwaju,
	7. wyprowadzenie od kasety sygnału do rejestratora zdarzeń o awaryjnym zahamowaniu tramwaju,
	8. utworzenie możliwości wyprowadzenia połączenia od kasety do anteny umieszczonej przed pierwszym wózkiem wagonu,
	9. utworzenie możliwości wyprowadzenia połączenia od kasety do anteny umieszczonej na dachu z przodu wagonu.
 |
| Niezawodność | 1. Wymagane są następujące współczynniki dla pojazdów: gotowości technicznej na poziomie min. 0,95, niezawodności na poziomie min. 0,97 oraz zjazdów na poziomie maksimum 0,900. Algorytmy obliczania tych współczynników są opisane w załączniku nr 8 do SIWZ.
2. Wykonawca musi określić w opisie technicznym:
	1. współczynnik gotowości technicznej wszystkich pojazdów,
	2. współczynnik niezawodności technicznej wszystkich pojazdów,
	3. czas przestojów awaryjnych – przewidywana, całkowita średnia ilość godzin w roku, przez które pojazd będzie wyłączony z ruchu w celu usunięcia usterek,
	4. współczynnik/ wskaźnik zjazdów.
 |
| Awaryjne wkolejanie i podnoszenie tramwaju | 1. Wagon, za wyjątkiem dwóch wagonów z systemem jazdy bez zasilania z sieci trakcyjnej, musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia/pchania, uszkodzonego wagonu przez sprawny, taki sam lub równoważny, co do masy, :
	1. bez obciążenia na odległość minimum 10 km, w tym przy pochyleniu 6% na długości 1 km.
	2. przy napełnieniu obydwu wagonów 5 os/m2 na odległość minimum 1,4 km, w tym przy pochyleniu 5% na długości 0,4 km.
2. Wagon z systemem jazdy bez zasilania z sieci trakcyjnej 600V DC musi być tak skonstruowany, aby w razie awarii istniała możliwość ciągnięcia/pchania uszkodzonego wagonu przez sprawny, taki sam lub równoważny, co do masy, , bez obciążenia na odległość 3 km, w tym przy pochyleniu 5% na długości 1 km.
3. Pokładowy system sterowania winien zapewniać w ww. sytuacjach bezpieczeństwo ruchu.
4. Wagon musi być tak skonstruowany, aby możliwe było łatwe wstawianie wykolejonego wagonu na tor w torowisku (podnoszenie przodu i tyłu wagonu bez użycia trawersy przy pomocy żurawia na podwoziu pojazdu drogowo-szynowego). Wykaz urządzeń posiadanych przez Zamawiającego - MPK S.A. w Krakowie podany jest załączniku nr 1b do STT.
5. Wymagane jest przystosowanie wagonu do podnoszenia części środkowych za pomocą pojedynczego żurawia z trawersą i z użyciem specjalistycznego zawiesia.
6. Konstrukcja musi zapewniać bezpieczne podnoszenie całego wagonu, bądź poszczególnych jego części z wózkami lub bez wózków.
7. Do podnoszenia wagonów w przypadkach awaryjnych, MPK S.A. w Krakowie (MPK) posiada żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu 12,5 T z ograniczoną wysokością podnoszenia (praca pod siecią trakcyjną pod napięciem), żuraw na podwoziu samochodu dwudrogowego (możliwość jazdy po torach tramwajowych) o udźwigu 19,5T. Rysunek nr 2. przedstawia diagram udźwigu dla żurawia 19,5T.

**Rysunek nr 2.****Diagram udźwigu dla żurawia 19,5T**1. MPK posiada zestawy urządzeń do podnoszenia i wprowadzania kół w tor, firmy Lucas.

**Rysunek nr 3. Przykładowe rozmieszczenie urządzeń technicznych do wkolejania firmy LUKAS.** |
| Załączniki  | * 1. Integralną częścią Specyfikacji Technicznej Tramwaju jest:
	2. załącznik nr 1a - Systemy Informatyczne. Pojazdy muszą mieć zainstalowane i uruchomione systemy i urządzenia opisane w tym załączniku.
	3. Załącznik nr 1b – Wybrane wyposażenie techniczne Stacji Obsługi Tramwajów, Wybrane podzespoły eksploatowane w wagonach tramwajowych
	4. Załącznik nr 1c – Rysunek obręczy z profilem wklęsłym (preferowany profil PST), rys. MPK nr P016-2009.
 |