

Załącznik nr 2 do SIWZ**Zestawienie zakresu modernizacji wagonu osobowego typu 141A/111A****UWAGA:**

Celem poprawności odnoszenia do konkretnych zapisów dokumentu Zamawiający przyjął następujący sposób oznaczeń:

- 1. Odnosząc się do konkretnego parametru w treści opisu wymagań dla innego parametru odniesienie się następuje poprzez wskazanie liczby porządkowej wraz z jej numerem np. Lp. 25*
- 2. Nomenklatura w kolumnie 3 pn. „Opis wymagań” jest następująca: punkt (pkt.), podpunkt (ppkt.), litera.*

Lp.	Parametr	Opis wymagań
1.	Malowanie	- malowanie wykonać farbami chemoutwardzalnymi o podwyższonej jakości. - Malaturę należy zabezpieczyć lakierem „antygraffiti” zaś środki malarskie powinny zawierać zwiększoną odporność na uderzenia, ścieranie i działanie czynników atmosferycznych oraz wykazywać dobre przyleganie do podłoża, podwyższoną gładkość oraz estetykę. - Wyroby lakierowe do malowania powinny odpowiadać wymaganiom : ZN-02/PKP-3530-05, UIC 842 oraz wymaganiom bezpieczeństwa przeciwpożarowego wg. PN-EN 45545. - Zamawiający wymaga aby wykonawca posiadał certyfikat od producenta środków malarskich na wykonywanie malowania. Dokument, o którym mowa w zdaniu poprzednim wykonawca zobowiązany będzie przedstawić Zamawiającemu przed przystąpieniem do malowania pierwszego wagonu. - W okresie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia i uzyskania akceptacji Zamawiającego technologii wykonania powłok lakierniczych oraz projektu graficznego malatury zewnętrznej wraz z umieszczeniem całej kolorystyki i logo Zamawiającego. Projekt musi: - być kolorową wizualizacją w skali 1:10, - zawierać opisy parametrów użytych kolorów, - zawierać opis technologii malowania i zabezpieczenia powłok malarskich (np. antygraffiti), - być zwymiarowany. - Przy wykonaniu malatury pierwszego modernizowanego wagonu Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania i przekazania do Zamawiającego nie później niż przed przystąpieniem do malowania drugiego z modernizowanych wagonów próbek czterech kolorów użytych na pojeździe: - niebiesko-szary ciemny NCS 2020-R70B (wzdłuż poszycia pojazdu), - niebiesko-szary jasny NCS 0510-R70B (wzdłuż poszycia pojazdu), - błękitny RAL 5002 (błękitny pas wzdłuż poszycia pojazdu), - szary RAL 7000 (dach, elementy na dachu, osłony dolne). - Próbki, o których mowa w pkt. 6 będą podstawą do weryfikacji, czy wszystkie wagony objęte przedmiotem zamówienia mają spójną malaturę zgodną z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszym dokumencie. Próbki o formacie 100x100mm powinny być wykonane z materiału o tych samych parametrach, co użyte w odpowiadających im miejscach na pojeździe i malowane/barwione oraz ew. zabezpieczane (np. antygraffiti) tak samo technologicznie jak na pojeździe. Próbki należy pomalować jednostronnie a z drugiej strony odpowiednio opisać (rodzaj wzornika i nr koloru, typ i oznaczenie pojazdu, element na pojeździe). - Szczegółowy opis malatury stanowi załącznik nr 6 do SIWZ pn. „Opis kolorystki wagonów osobowych”
2	Wypożyczenie 3 przedziałów pasażerskich 1 klasy	Po obu stronach przedziału, nad rzędem foteli, pod półkami na bagaż powinny być zamontowane lustra panoramiczne. Oba lustra powinny być identycznych rozmiarów i powinny mieć wysokość ok. 300mm, a długość od końca zagłówka fotela przy oknie do końca zagłówka do końca zagłówka fotela od korytarza. Lustra

		powinny być przyklejone do ściany przedziału. Nie dopuszcza się wiercenia otworów lub zawieszania lustra w ramce. Lustro nie mogą posiadać wad materiałowych lub zniekształcać odbicia. Narożniki lustra powinny być zaokrąglone minimalnie promieniem R10mm, a wszystkie krawędzie stępione i przeszlifowane, by nie stwarzały niebezpieczeństwa skaleczenia się. 2. Po obu stronach przedziału powinny znajdować się dwupoziomowe półki na bagaż: wyższy poziom powinien być szerszy – możliwość umieszczenia większego bagażu, niższy krótszy (zgodne z wytycznymi zawartymi w karcie UIC 562). Rama półek powinna być wykonana z aluminium bądź innego wytrzymałego materiału. Kolor oraz wzór półek do akceptacji przez Zamawiającego. 3. Każdy z pasażerów powinien posiadać dwa indywidualne lub jeden podwójny wieszak na ubrania umieszczony bezpośrednio przy swoim miejscu. Wieszaki powinny być zamocowane w odległości umożliwiającej komfortowe zawieszenie odzieży wierzchniej dla wszystkich pasażerów. Dodatkowo głębokość „wygięcia” wieszaka powinna być wyprofilowana w taki sposób, aby odzież nie spadała i by była możliwość powieszenia grubych zimowych płaszczy lub większej ilości rzeczy. 4. W przedziale powinny znajdować się 3 śmietniczki: jedna pod stolikiem znajdującym się pod oknem i po jednej pod fotelem między fotelem środkowym a fotelem od strony korytarza. Śmietniczka pod oknem powinna mieć pojemność nie mniejszą niż 3 litry, zaś śmietniczki pod fotelami pojemność nie mniejszą niż 2 litry. Wszystkie śmietniczki powinny być wykonane w tym samym kolorze oraz posiadać zabezpieczenie mocujące worek i uniemożliwiające jego zsuwanie. Śmietniczki nie powinny posiadać ostrych krawędzi oraz być zamontowane w taki sposób, by pasażer nie mógł się o nie uderzyć już zaczepić. 5. Pod oknem powinien być zamontowany na stałe stolik z zaokrąglonymi narożnikami i dwoma wgłębieniami na kubek z napojem. Stolik powinien być pokryty warstwą antypoślizgową lub też wykonany z laminatu o powierzchni antypoślizgowej a także powinien posiadać ranty uniemożliwiające zsuwanie się z niego bądź spadanie położonych na nim przedmiotów. Materiał, z którego będzie wykonany musi być łatwy do utrzymania w czystości, nie może się odbarwiać. Montaż stolików od strony korytarza zarówno składanych zamocowanych do ściany lub w podłokietniku. 6. Panel do regulacji oświetlenia, temperatury i mocy głośników powinien być zamontowany nad wyjściem z przedziału w taki sposób, by każdy z pasażerów miał do niego równy dostęp. Na panelu powinny znaleźć się włączniki/suwaki/pokrętła, które umożliwią: regulację temperatury (podniesienie i obniżenie o ± 2 stopnie w stosunku do automatycznie ustawionej temp.), regulację głośności wygłaszanych komunikatów (komunikaty stałe nie mogą mieć możliwości wyciszenia) oraz regulację oświetlenia w trzech pozycjach: pełne oświetlenie, połowa, nocne. Włączniki/suwaki/pokrętła powinny być podświetlane, tak by można było je łatwo zlokalizować przy całkowicie zgaszonym świetle. Włączniki muszą być bardzo proste, solidne i zaprojektowane tak aby wytrzymały wiele lat. 7. Pasażer powinien mieć możliwość zasłonięcia przestrzeni przedziału, kiedy zajdzie taka potrzeba, dlatego nad przeszklonymi ściankami przedziału i drzwiami powinna być zamontowana prowadnica na zasłonki. Rodzaj zasłonki i mechanizm jej mocowania i przesuwu do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 kalendarzowych od podpisania umowy.
--	--	--

		8. Oświetlenie indywidualne powinno być zamontowane nad pasażerem. Preferowane rozwiązanie to lampka w panelu półki na bagaż. Oświetlenie powinno być skupione tylko i wyłącznie w obszarze jednego pasażera i padać precyzyjnie na niego umożliwiając mu lekturę książki lub prasy (możliwość zastosowania w lampkach uproszczonej optyki, która będzie odpowiednio nakierowywać światło). Oświetlenie może być włączane za pomocą panelu dotykowego lub tradycyjnego włącznika. 9. Drzwi oraz sąsiadujące z nimi ścianki korytarzowe powinny być przeszkłone. Płycina górna - przezroczysta, natomiast płycina dolna drzwi dodatkowo powinna posiadać poziome pasy, wykonane metodą sitodruku. Na drzwiach każdego przedziału, w górnej płycinie, powinien znajdować się wskazany logotyp PKP Intercity. Proporcjonalne do powierzchni drzwi logo powinno być umieszczone centralnie, na wysokości ok. 1400 mm. Logotyp na drzwiach powinien być wykonany z naklejanej folii mrożonej o odpowiednich parametrach. Wymiary i rozłożenie pasów oraz typografii na szybie do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 kalendarzowych od podpisania umowy.
--	--	--

Lp.	Parametr	Opis wymagań
3.	Fotele	- Ilość: 18 foteli w trzech przedziałach w klasie 1 oraz min 48 foteli w układzie 2+2 w części bezprzedziałowej 2 klasy - Oznaczenie miejsc zgodnie z kartą UIC 580. - Fotel powinien być wygodny, ergonomiczny oraz stwarzać poczucie wydzielenia indywidualnej przestrzeni (np. benchmark ED250, 2. klasa). - Tylna część fotela w części bezprzedziałowej do której będzie zamontowany m.in. stolik nie może być poszyta materiałem. - Fotel powinien spełniać wymagania: - normy PN-EN 50125-1 dot. temperatury otoczenia (-25 °C - +40 °C), - normy PN-EN ISO 5659-2:2007 na poziomie DS_{max}< 300, CITG<0,9 - palnościowe serii norm: PN-EN 45545, - EN ISO 12127, - EN ISO 105-B02, - EN ISO 6330, - EN ISO 12947-3, - EN ISO 13934-1 - EN ISO 12947-1. - Tapicerka obiciowa fotela powinna być zaprojektowana i wykonana tak, aby na załamaniach nie była widoczna osnowa materiału. Nie powinny być też widoczne żadne zmarszczki, fałdy, zagięcia i załamania materiału. - Tkanina materiału powinna być zaimpregnowana preparatem chroniącym przed wszelkimi zabrudzeniami od napojów i innych płynów. Tapicerka powinna posiadać wzór, który będzie maskował zabrudzenia (przynajmniej dwukolorowa) - Ustawienie foteli i ergonomia w wagoniew klasie 1 i w klasie 2 winno spełniać zapisy karty UIC 567; - Zmiana pozycji pasażera realizowana przez wysuw. Mechanizm wysuwu foteli powinien funkcjonować płynnie i nie powinien zacinać się. - Fotele powinny być zamocowane do ściany w sposób trwały i stabilny. Zamawiający dopuszcza montowanie foteli także do podłogi pod warunkiem, że mocowanie do podłogi nie będzie utrudniało sprzątania, czyli umożliwi łatwy dostęp do przestrzeni wokół niego. Dopuszcza się rozwiązanie integrujące funkcje podparcia i śmietniczki. - Siedzisko fotela powinno być lekko wyprofilowane, powinno sprawiać wrażenie fotela „kubelkowego”. - Minimalna szerokość siedziska w klasie 2 bezprzedziałowej to 480 mm - Oparcie fotela powinno być lekko wyprofilowane w części lędźwiowej a także powinno okalać plecy pasażera tak aby nie zsunął się z niego, tym samym oparcie i siedzisko powinny stwarzać indywidualną przestrzeń do podróżowania, która daje niezbędny komfort podróżowania. - Rozplanowanie miejsc w wagonie winno nastąpić zgodnie ze schematem nr 1 zamieszczonym na końcu niniejszego dokumentu

Lp.	Parametr	Opis wymagań
4.	Zagłówki foteli	- wyprofilowane w taki sposób aby umożliwić komfortowe i stabilne oparcie głowy; - Zagłówek okalający głowę, ergonomiczny powinien się zsuwać wraz z wysunięciem fotela (ruchomy zagłówek). - Do zagłówka powinien być montowany pokrowiec na rzep na którym będzie wyszyty wskazany przez Zamawiającego logotyp PKP IC. Opis legotypu Zamawiającego zawarty jest w załączniku nr 6 do SIWZ pn. „Opis kolorystyki wagonów osobowych” - Kolor, kształt, wzór oraz materiał pokrowca Wykonawca przedstawi i uzgodni z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
5.	Podłokietniki	- zastosowanie indywidualnych podłokietników, - Zamawiający dopuszcza rozwiązanie, aby w podwójnych fotelach 2 klasy (jeden rząd foteli) były zamontowane trzy podłokietniki, tj.: indywidualny podłokietnik od strony zewnętrznej, wspólny środkowy i wewnętrzny (pod oknem). - Wszystkie podłokietniki powinny być ruchome i mieć możliwość podnoszenia do kąta minimum 90°. - Podłokietniki powinny mieć obicie miękkie i poszyte materiałem z tapicerki fotela. Do wykonania podłokietników oraz zagłówek dopuszcza się zastosowanie sztucznej skóry spełniającej wymagania norm z opisem fotela, jednak wymaga to przedstawienia i uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. - Podłokietniki co do swojej szerokości i rozstawu powinny być zgodne i spełniać wymogi karty UIC 567.
6.	Stoliki indywidualne	- W klasie 2 bezprzedziałowej wbudowany w tylną część obudowy poprzedzającego fotela, które można otworzyć przy użyciu jednej ręki. - stolik powinien umożliwiać komfortowe i stabilne korzystanie z laptopa - minimalne wymiary stolika w 2 klasie bezprzedziałowej dla foteli w rzędzie: 420mmx320mm, - Na każdym stoliku powinno się znaleźć wyżłobienie lub po jego otwarciu powinien znajdować się uchwyt na kubek z napojem. - Stolik powinien posiadać niewielkie ranty, lub inny system zabezpieczający, który zabezpieczy przed upadkiem przedmioty leżące na nim. - powinien być wykonany z materiału łatwego do utrzymania w czystości, musi licować się z obudową fotela (nie może wystawać poza obrys bryły). - zawiasy stolika nie mogą ulec złamaniu/wyłamaniu przy oparciu się o niego. - W części przedziałowej 1 klasy dla środkowego fotela z podłokietnikiem powinien być zintegrowany stolik. W pozycji schowanej powinien on być umieszczony pod podłokietnikiem, a po rozstawieniu powinien zapewnić pasażerowi płaską powierzchnię, na której swobodnie można umieścić 15' laptop. Stolik i jego system składania i rozkładania nie może wpływać na obniżenie komfortu podróżowania przy komplecie pasażerów.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
7.	Śmietniczka w części bezprzedziałowej 2 klasy	- pojemność minimum 2l. - otwierania od góry (klapka) lub jej otwarcie powinno nastąpić przez odchylenie po pociągnięciu za przednią ściankę śmietniczki. - otwarcie śmietniczki nie powinno powodować jej samoczynnego wypadnięcia. Zamawiający nie dopuszcza mocowania śmietniczki w formie „szuflady”. - powinna być łatwa do wyczyszczenia, nie powinna przebarwiać się i powinna być odporna na zniszczenia. - każda powinna być wykonana ze stali nierdzewnej lub wytrzymałego tworzywa i być w tym samym kolorze - posiadać zabezpieczenie mocujące worek i uniemożliwiające jego zsuwanie się. - nie może posiadać ostrych krawędzi i powinna być tak zamontowana aby pasażer nie mógł się uderzyć lub zaczepić. - rozmieszczenie śmietniczki powinno pozwalać obu pasażerom na swobodne, niczym nieskrępowane skorzystanie z niej (równy dostęp dla każdego z pasażerów). - Wolumetryka śmietniczki powinna umożliwiać wrzucenie do niej typowych śmieci powstających podczas podróży: butelka pet 0,5-0,7l, kubek papierowy po kawie/ herbacie. Jeśli śmietniczka będzie podwieszana musi być zapewniona odległość min. 200mm mierzona od podłogi do śmietniczki.
8.	Gazetownik w części bezprzedziałowej 2 klasy	- powinien znajdować się na „plecach” fotela poprzedzającego oraz umożliwiać włożenie do niego gazet, książek oraz np. butelki wody etc. - wykonany w sposób estetyczny, z materiału plastycznego, który pomieści przedmioty, o których mowa w pkt.1 oraz w trakcie eksploatacji będzie łatwy w utrzymaniu w czystości. - Konstrukcja ażurowa. Materiał ten nie powinien się rozciągać lub odkształcać na stałe – musi samoczynnie „wracać” do pierwotnej pozycji.
9.	Podnózek w części bezprzedziałowej 2 klasy	- zamontowany w dolnej części poprzedzającego fotela. - powinien mieć 2 stopnie ułożenia (stopień 1 niski- stopień 2 wysoki- stopień 0 podnózek złożony). - w ciemnym kolorze (kolor do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy). - zamontowany symetrycznie względem fotela poprzedzającego. - jego złożenia/otwarcia nie powinna utrudniać śmietniczka. - zamykanie i otwieranie podnóżka wyłącznie przy użyciu nóg.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
10.	Oznaczenie numeracji foteli alfabetem Braille'a	- w części przedziałowej 1 klasy wykonać oznaczenie numeru przedziału oraz numerację miejsc w przedziale, - w części bezprzedziałowej 2 klasy oznaczenie usytuować na wysokości zagłówka przy/bądź na uchwycie. - oznaczenia muszą być zamocowane w sposób czytelny i estetyczny (bez żadnych wtrąceń i pęcherzyków powietrza). - sposób klejenia powinien być trwały uniemożliwiający oderwanie się w czasie eksploatacji. - Sposób oznaczeń: miejsce przy oknie to zawsze górna liczba, miejsce przy korytarzu – dolna. Numeracja foteli do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 kalendarzowych od podpisania umowy. - System Braille'a może „nakładać” się na opis wizualny, ale tak, aby nie zmniejszał jego czytelności
11.	Uchwyt dla osób stojących - przy fotelach w części bezprzedziałowej 2 klasy	- zamocowany na wysokości zagłówka foteli w części stałej, - mocowanie uchwytu nie powinno wpływać na odkształcanie się zagłówka (jego materiał i mocowanie), - kolorystyka uchwytu powinna być w kontraście z obudową fotela, - kształt uchwytu powinien dawać możliwość zamontowania naklejki/ tabliczki z numeracją alfabetem Braille'a oraz numeracją miejsca z zaznaczeniem miejsca przy oknie w okienku, - nie może wychodzić poza obrys fotela (nie powinien zachodzić na „światło” przejścia korytarzowego, ograniczając go).
12.	Półki bagażowe w w części bezprzedziałowej 2 klasy	- wkomponowane w design wagonu, - wyposażone w lampki do czytania, - półka powinna być lekko wyprofilowana z lekkim spadkiem w stronę ściany (w proporcji wysokości do długości 1/8), tak aby włożony bagaż nie mógł wypaść w trakcie podróży. - mocowanie półki powinno wykluczać ewentualne rezonowanie w czasie jazdy. - panel nad półką powinien być wykonany z materiału, który niweluje do minimum ewentualne zarysowania/zadrapania powstające w trakcie wkładania/zdejmowania bagażu. - kształt podsufitki przy styku ze ścianą nie powinien ograniczać gabarytu bagażu (założonego wymiaru). - projekt elementu Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w celu akceptacji w okresie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
13.	Zabudowa modułowego wyłożenia wnętrza wagonu (przedziałów pasażerskich, przedsionków i toalet)	- z zastosowaniem paneli wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego barwionego w masie lub innego materiału o tych samych lub wyższych parametrach jakościowych oraz uszczelkach służących do ich połączenia z oknem. - Drzwi szafy elektrycznej, szafy części zamiennych, szafek na przedsionku wykonane ze sklejk oklejonej z zewnątrz laminatem zabezpieczone przed otwarciem. - Wszystkie klapy sufitowe w ciągach komunikacyjnych muszą posiadać podwójne zabezpieczenie przed samoczynnym otwarciem podczas eksploatacji wagonu.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
14.	Oświetlenie	- oświetlenie dzień/noc LED ponadto regulowane indywidualne oświetlenie nad fotelami, - oświetlenie o ciepłej barwie od 2800-3500K - przedział pasażerski, WC oraz przedsionki należy wyposażyć także w oświetlenie awaryjne zasilane z baterii akumulatorów. - Na obu końcach wagonów zabudowane muszą być po dwie diodowe oprawy sygnałowe. - Oświetlenie musi być zgodne z kartą UIC 555 oraz normą PN-EN 13272:2012. - Projekt oświetlenia Wykonawca uzgodni z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisaniu umowy.
15.	Podłoga i wykładzina podłogowa w przedsionku	- zastosować wykładzinę elastyczną z rolki, odporną na duże natężenie ruchu, o klasie ścieralności w zakresie od 41 do 44 i odporności na ścieranie z grupy T. - wykładzina antypoślizgowa o klasie R10. - zastosowana wykładzina powinna spełniać normę palnościową PN-EN 45545. - chropowatość wykładziny w przedsionku powinna zapewniać pozostawienie tam części zanieczyszczeń z butów podczas wsiadania pasażerów do pojazdu. - wykładzina łatwo zmywalna, a jej chropowata powierzchnia nie powinna powodować zanieczyszczeń trwałych. - wykładzina w okolicy schodów powinna posiadać parametry przewodzenia ciepła 0,008m²K/W, co umożliwi zastosowanie ogrzewania podłogowego. - kolorystyka wykładziny nie powinna być jednolita (appla), lecz w drobną strukturę, tak aby wizualnie „gubiła” drobne zabrudzenia, rysy, itp. - wykładzina powinna być niełączona, powinna mieć jak najmniej zagięć i zakamarków, tak by można było ją łatwo wyczyścić a brud nie wpadał w szczeliny. - wykładzina powinna pokryć całą powierzchnię wanny, o której mowa w ust. 10 bez wystąpienia nieszczelności. - podłoga ma mieć konstrukcję wanny (wanna powinna być jednym, niełączonym elementem). - Wanna, o której mowa w pkt. 10 powinna być wykonana z laminatu poliestrowo-szklanego lub wytłoczona z blachy nierdzewnej. - Wykonawca w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy przedstawi Zamawiającemu wzornik kolorów, w celu wyboru wzoru wykładziny. Akceptacja nastąpi w formie pisemnego oświadczenia Zamawiającego. - Wyłożenie schodów wykonać z blachy ryflowanej

Lp.	Parametr	Opis wymagań
16.	Podłoga i wykładzina podłogowa w WC	1. podłoga ma mieć konstrukcję wanny (wanna powinna być jednym, niełączonym elementem). 2. wanna podłogowa powinna być pokryta antypoślizgową wykładziną (benchmark ED250 Pendolino), o dużej odporności na ścieranie i odbarwienia. 3. strukturalny wzór wykładziny powinien maskować zabrudzenia i drobne rysy. 4. wanna podłogowa nie powinna posiadać zakamarków, w których będzie gromadził się brud. 5. narożniki wanny powinny być zaokrąglone. 6. odbojnik drzwi wejściowych do toalety nie może być montowany na podłodze (preferowany sufit, ściana, bądź inne elementy wyposażenia). 7. podłoga WC powinna mieć spadek w kierunku odpływu, zgodny z normami. Zamawiający wymaga zabezpieczenia odpływu przed dostawaniem się zwrotnym nieczystości z podwozia, śniegu oraz zabezpieczona przed hałasem. 8. podłoga powinna być obniżona o 5-8mm względem podłogi przedsionka.
17.	Podłoga i wykładzina podłogowa w strefie pasażerskiej	1. wykładzina elastyczna powinna być łatwo zmywalna (gładka) i odporna na ścieranie i odbarwienia, antypoślizgowa. 2. wykładzina powinna mieć wywinięte rogi i jak najmniej zagięć i zakamarków, tak by można było ją łatwo wyczyścić a brud nie wpadał w szczeliny. 3. wykładzina powinna mieć wzór maskujący zabrudzenia. 4. łączenia wykładzin nie powinny być w części ciągów komunikacyjnych ewentualnie pod fotelami.
18.	Zabudowa wanny oraz wycieraczek w przedsionkach	1. Mała wycieraczka przedsionka powinna mieć wymiar 800 x 500 mm, wysokość 25 mm - o konstrukcji szczebelkowej. 2. Wanna wycieraczki małej powinna mieć wymiary wewnętrzne 805 x 505 mm; zalecana wysokość wewnętrzna wanny to 25 mm (wysokość wanny mierzona od jej wewnętrznej powierzchni do zewnętrznej płaszczyzny kołnierza). Kołnierz powinien mieć szerokość 30mm na stronę. 3. Wykonanie wanny z blachy nierdzewnej o grubości co najmniej 1,5 mm w gatunku o własnościach nie gorszych od stali X5CrNiTi18-10 wg PN-EN 10088-1. 4. Na dnie wanny należy wykonać otwory służące odwodnieniu i oczyszczeniu wanny z zabrudzeń - otwory powinny zostać wykonane w taki sposób, aby umożliwić swobodny odpływ wody z każdego miejsca wanny. 5. W środkowej części wanny należy wykonać okrągły otwór odwadniający zabezpieczony przed dostawaniem się hałasu oraz zanieczyszczeń do wnętrza wagonu. 6. Wanna powinna gwarantować osadzenie wycieraczki niepowodującej kolizji np. z otwieranymi drzwiami wahadłowymi przedsionka.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
19.	Zabudowa modułowych kabin WC	- zgodnie z zapisami karty UIC 563 - preferowane rozwiązanie to zabudowa modułowa (benchmark małe WC w ED250). - system zamknięty wyposażony w czujnik przeciw przepiętleniom miski ustępowej układu WC z zaworami membranowymi zaciskowymi, docieplonymi przez stałą izolację. - każda kabina winna składać się z: - wanny podłogowej z rogami zaokrąglonymi pokrytej materiałem antypoślizgowym o dużej odporności na ścieranie i odbarwienia, - modułowego wyłożenia dolnego i górnego ścian, - sufitu z klapą rewizyjną umożliwiającą swobodny dostęp do instalacji wodnej i elektrycznej, - osłony okna, - osłony miski ustępowej, - umywalki z rantem brzegowym , - suszarki do rąk, - pojemnika na ręczniki papierowe, - pojemnika na papier toaletowy umożliwiającego uzupełnienie dwiema rolkami papieru toaletowego, - kosza na śmieci - zabudowanych zbiorników na wodę. - konstrukcja kabiny nie powinna posiadać ostrych kantów, rogów i zakamarków w celu łatwego utrzymania czystości. - w przypadku uszkodzenia, przepiętlenia miski ustępowej lub też napełnienia zbiornika na fekalia i opróżnienia zbiornika na wodę, drzwi wejściowe do przedziału WC powinny zostać zablokowane przez zworę elektromagnetyczną. Urządzenie to musi jednak umożliwić opuszczenie przedziału toalety w każdym czasie jak również otwarcie przez personel wagonu. - w przypadku zablokowania drzwi na ścianie szczytowej toalety powinna pojawić się stosowna informacja o zaistniałym fakcie, sygnalizowana za pomocą odpowiedniego symbolu podświetlanego na kolor czerwony. - wszystkie aktywne elementy instalacji wodnej oraz elementy instalacji wodowania i opróżniania zbiorników na wodę użytkową oraz zbiorników na fekalia, należy ocieplić za pomocą przewodu elektro - grzewczego oraz za pomocą materiału izolacyjnego niechłonnego wody (pianka melaminowa lub materiał o lepszych właściwościach). Pozostałe elementy instalacji wodnej zabezpieczyć przeciw zamarzaniu. - zabudować samoczynny układ spustu wody ze zbiorników na wodę przy całkowitym braku zasilania pojazdu i opróżnionym układzie pneumatycznym przy powstaniu zagrożenia zamarznięcia wody w zbiorniku, - instalacja wykonana w sposób wykluczający pozostawanie w niej wody po spuszczeniu.

		11. w kabinie powinny znajdować się dwa wieszaki na ubrania na wysokościach: 1200 i 1650 mm od podłogi. Wieszaki mogą być zamontowane w jednym pionie. Zamawiający dopuszcza ich zamontowane od wewnętrznej strony drzwi wejściowych do toalety. 12. w kabinie powinny znajdować się dwie poręcze: jedna pionowa (na ścianie do której przylega muszla sedesowa) i druga pozioma (zamontowana na prawej bądź lewej stronie muszli sedesowej – w zależności od układu toalety). 13. kosz na śmieci powinien mieć pojemność nie mniejszą niż 15 litrów. 14. Pojemnik na mydło w płynie powinien mieć pojemność minimum 1 litra. 15. podajnik papieru toaletowego z możliwością założenia dwóch rolek z automatyczną zmianą. 16. elementy wyposażenia toalety w postaci kosza oraz pojemnika na mydło powinny być zamykane na kwadrat. 17. deska sedesowa w kolorze białym, wolno opadająca; powinna posiadać metalowe uchwyty ułatwiające jej podnoszenie i opuszczanie. 18. Nad umywalką powinno znajdować się lustro. 19. wszystkie elementy wyposażenia, kolorystyka, rozwiązania funkcjonalne muszą być przedstawione do akceptacji Zamawiającemu w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy, 20. sterownik toalety musi być zabudowany w taki sposób aby możliwy był do niego dostęp od wewnątrz i od zewnątrz toalety. Nie dopuszcza się zabudowy sterownika w części sufitowej. 21. klapy sufitowe (za pomocą blokady) muszą być zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem 22. wskaźniki poziomu i zapełnienia zbiorników należy umieścić wewnątrz pojazdu oraz na pudle pojazdu (na pudle wskaźniki do zastosowań zewnętrznych) 23. kabina WC winna posiadać oznaczenia alfabetem Braille'a; 24. Zamawiający zastrzega sobie prawo wykonania kabiny WC według własnej dokumentacji. 25. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu projekt zabudowy toalety oraz sposób oznaczeń alfabetem Braille'a w celu akceptacji w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
--	--	---

Lp.	Parametr	Opis wymagań
20.	Izolacja cieplna i akustyczna w wagonie	1. izolacja cieplna i akustyczna ma wypełnić przestrzeń między ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi 2. winna spełniać warunki nie gorsze niż wskazane w karcie UIC 567 oraz normy PN-EN 45545 3. należy zastosować natryskową masę wygłuszającą i tłumiącą drgania nanoszoną na powierzchnie ścian bocznych, szczytowych oraz sufitu w stosunku co najmniej 2:1, a na powierzchnię podłogi co najmniej w stosunku 3:1, ze zwróceniem szczególnej uwagi na dodatkowe wygłuszenie miejsc nad wózkami pojazdu. 4. Izolacja powinna zapewnić dopuszczalny poziomu hałasu zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Komisji Europejskiej 1304/2014 (TSI „Hałas”).
21.	Drzwi czołowe ognioodporne i urządzenia ich automatycznego napędu i sterowania	1. System drzwi czołowych winien składać się z: 1) zawieszenia, 2) pneumatyczno-elektrycznego napęd wspomagający system otwierania i zamykania drzwi, 3) nowe szczelne płyty drzwiowe o zwiększonej izolacji akustycznej i termicznej spełniające wymagania karty UIC 564-2. 2. mechanizm napędu i prowadzenia drzwi w wagonie powinien spełniać wymagania karty UIC – 560 i PN-K-88208 oraz gwarantować bezpieczeństwo drzwi końcowych poprzez stały docisk płytów siłą min. 300N. 3. Wartość siły nacisku drzwi przejściowych w przypadku pojawienia się przeszkody nie powinna przekraczać 150N +/- 10%. 4. System drzwi powinien gwarantować bezawaryjną pracę w warunkach kolejowych, odporność na zmiany warunków otoczenia, odporność na drgania, bardzo dobrą szczelność płytów drzwi, przyleganie do ścian i między sobą, tolerancję warunków zasilania elektrycznego, tzn. posiadać aktualny certyfikat WE zgodności odpowiedniego ośrodka jakości – jednostki upoważnionej. 5. Drzwi w pozycji otwartej nie mogą dotykać poręczy przy drzwiach wyjściowych, minimalna wolna przestrzeń (ok. 100mm) musi zapewnić bezpieczeństwo podróżnych trzymających się poręczy w czasie pracy drzwi czołowych. 6. Drzwi winny posiadać pełną elektroniczną diagnostykę w zakresie kontroli nastawienia prędkości (czas zamykania i otwierania) bez konieczności stosowania zewnętrznych przyrządów pomiarowych, kontrolę i pełną diagnostykę automatycznej pracy drzwi w oparciu o sterownik, możliwość współpracy z magistralą centralną wagonu; 7. Zamawiający wymaga otwierania drzwi czołowych za pomocą uchwytu mechanicznego i przycisku elektrycznego. 8. System drzwi powinien być wyposażony w łatwo dostępny wyłącznik zasilania, drzwi po wyłączeniu zasilania powinny łatwo pracować w trybie „ręcznym”. 9. W szafie elektrycznej winny być umieszczone wyłączniki samoczynne (dla każdych drzwi) do szybkiego restartowania sterowników mikroprocesorowych. 10. Sterownik drzwi czołowych powinien bezwzględnie spełniać wymagania wg PN-EN-50155:2002, pkt. 3.1.1. 11. Sterownik i napęd drzwi czołowych należy zabudować w sposób umożliwiając szybki i łatwy dostęp.

		12. Okolice przycisków otwierających drzwi należy oznaczyć alfabetem Braille'a- sposób oznaczeń Wykonawca przedstawi i uzgodni Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
Lp.	Parametr	Opis wymagań
22.	Okna	- wklejane stałe z górną częścią uchylną, - klamka blokowana kluczem konduktorskim. - Okna bezpieczeństwa zgodnie z kartami UIC 560, UIC 564 oraz PN-B-13059. - Krawędzie okien zaokrąglone. - Okno pakietowe o podwyższonej izolacyjności. - Szyba zewnętrzna refleksyjna. - Okna należy wyposażyć w pojedyncze rolety o przepuszczalności światła dziennego ok 30%. Struktura materiału rolety powinna być pełna (nie siatka) i po opuszczeniu rolety powinna stanowić ekran przepuszczający światło z zewnątrz w ok. 30%. Materiał rolety powinien być impregnowany. Powinien być wytrzymały na wszelkiego rodzaju zagięcia, mogące powstawać w wyniku częstego zwijania i rozwijania rolety (nie powinny one deformować materiału w sposób trwały). Materiał powinien dawać możliwość łatwego czyszczenia ogólnodostępnymi środkami czyszczącymi. Preferowana jest drobna struktura, która lepiej maskuje powstałe podczas eksploatacji drobne uszkodzenia. Kolorystyka nie powinna być zbyt ciemna – aby można było uzyskać 30% przepuszczalność światła, ani zbyt jasna – aby drobne zabrudzenia powstałe w czasie eksploatacji nie były zbyt widoczne. Rolety muszą pozostawać w pozycji ustalonej; kolorystyka i materiał rolet do przedstawienia przez Wykonawcę celem akceptacji przez Zamawiającego w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
23.	Akumulatory zasadowe	- Budowa włóknista lub wykonany w technologii spiekanej, - napięcie znamionowe 24 V DC, - wymagana pojemność baterii musi wynikać z obliczonego bilansu mocy minimum + 15%, przy czym każda zastosowana bateria musi mieć pojemność minimum 450 Ah, - akumulator powinien zapewniać bezawaryjną pracę w temperaturze – 25 °C ÷ + 55 °C i zapewniać odporność na korozję, wstrząsy i wibracje, - zastosowany akumulator powinien zapewniać brak potrzeby wymiany elektrolitu, - zastosowany akumulator musi posiadać diodę sygnalizacyjną poziomu elektrolitu, - systemy IT zasilania 3 godzinnego zasilane z oddzielnej (oddzielnych) baterii (pojemność do oszacowania przez Wykonawcę na podstawie bilansu mocy zainstalowanych urządzeń)
24.	Licznik kilometrów	- elektroniczny - nieresetowalny do 9 999 999 km, - zasilany z baterii wagonowej oraz własnym zasilaniem awaryjnym, umożliwiającym podtrzymanie systemu licznika na okres minimum 1 roku.
25.	Krany końcowe	Z arotacją np. 51ZW. Rączka do otworzenia kranu wyposażone w sprężynę zabezpieczającą zawór przed samoczynnym otwarciem.
26.	Zderzaki	wyposażone we wkłady elastomerowe.

		2. wymagania zgodne z normą PN-EN 15551 3. Skok roboczy 110 mm, 4. energia przejęta dynamicznie ≥ 30 kJ, 5. energia przejęta statycznie 16 kJ, 6. siła wstępna – 15 kN, 7. siła końcowa (statyczna – 300 kN, dynamiczna – 550 kN),
--	--	--

Lp.	Parametr	Opis wymagań
27.	aparat z amortyzatorem elastomerowym	1. Wymiana aparatu cięgowego na aparat z amortyzatorem elastomerowym. 2. wymagania zgodne z kartą UIC 520 3. Skok roboczy 60 mm, 4. siła napięcia wstępnego 20 kN, 5. siła maksymalna 1000 kN, 6. energia przejmowana 18 kJ, 7. współczynnik pochłaniania 35%
28.	Przetwornica statyczna	1. przetwornica statyczna z autostartem – system zasilania jednonapięciowy. 2. Zgodność z UIC 550, UIC 552. 3. Gniazda elektryczne wejściowe umożliwiające zasilanie wagonu na postoju z sieci zewnętrznej 3x400V 50Hz przy braku zasilania WN. 4. Wagon należy wyposażać w niezabudowany (luzem) przewód do podłączenia z siecią zewnętrzną. 5. Moc przetwornicy należy oszacować na podstawie bilansu mocy z zapasem min. 15%. 6. Przetwornica musi być wyposażona w system startowy umożliwiający włączenie przetwornicy przy całkowicie rozładowanych bateriach akumulatorowych. 7. Wymagany jest system kontroli prądu ładowania baterii. 8. Przetwornica musi posiadać rejestrator parametrów, który będzie gromadził informację o parametrach pracy przetwornicy i jej ewentualnych uszkodzeniach i usterkach, oraz parametrach sieci zasilającej. Gromadzone informacje muszą być archiwizowane przez min. 30 dni w pamięci urządzenia z możliwością odczytu parametrów z gniazda umieszczonego w szafie elektrycznej przez użytkownika oraz zapewnienie oprogramowania do odczytu parametrów. 9. Przetwornica musi być wyposażona w zabezpieczenie uszyniające. 10. System chłodzenia elementów przetwornicy – radiacyjny bez elementów wymuszających obieg powietrza. 11. Współczynnik jednoczesności działania poszczególnych urządzeń do obliczeń bilansu mocy zostaną uzgodnione z Zamawiającym. 12. Zamawiający zastrzega sobie prawo zabudowy przetwornicy statycznej według własnej dokumentacji.
29.	Gniazda do notebooków	1. Gniazda do notebooków 230VAC z przesłoną wewnętrzną w gnieździe i uziemieniem, 2. 100% miejsc wyposażonych w gniazda, 3. łatwy dostęp z każdego miejsca. 4. Każde gniazdko z indywidualnym samorestartowalnym zabezpieczeniem przeciążeniowym, jak również musi posiadać diodę sygnalizującą stan pracy: świecąca dioda zielona sygnalizuje obecność napięcia w gniazdku, nieświecąca dioda – brak napięcia w gniazdku. 5. Osadzone w sposób umożliwiający bezpieczne podłączenie dużej ładowarki z adapterem USB; 6. W części przedziałowej 1 klasy gniazdko 230V połączyć w 3 grupy po 6 gniazd a w części bezprzedziałowej 2 klasy połączone w grupy po 10 gniazd. 7. Każda z grup gniazd powinny zostać zabezpieczona wyłącznikiem różnicowo prądowym i wyłącznikiem nadprądowym lub wyłącznikiem różnicowo prądowym z członem nadprądowym zainstalowanymi w szafie elektrycznej wagonu.

		8. Maksymalne obciążenie jednego gniazda to 150VA. 9. powinny zostać zabezpieczone w urządzenia filtrujące napięcie i chroniące komputery przed przepięciami elektrycznymi.
Lp.	Parametr	Opis wymagań
30.	Kable i przewody instalacji WN i NN	1. kable i przewody instalacji WN i NN całego wagonu nie mogą zawierać szkodliwych związków halogenowych, metali ciężkich i kadmu z izolacją sieciowaną, 2. zabudować system uszczelnień rur i przewodów zgodnie z normą PN-K-23011 i PN-EN 50343, PN-EN 45545-2.
31.	Drzwi przejściowe wahadłowe	1. usytuowane pomiędzy przedsionkiem a korytarzem 1 klasy, pomiędzy korytarzem 1 klasy a częścią pasażerską bezprzedziałową 2 klasy, pomiędzy częścią bezprzedziałową 2 klasy a przedsionkiem oraz drzwi wejściowe do trzech przedziałów 1 klasy (przesuwne), 2. Drzwi wykonane ze szkła hartowanego bezpiecznego zgodnie z kartą UIC 564, przeźroczystego, odpornego na zarysowania i pęknięcia. 3. Drzwi powinny spełniać wymagania karty UIC 560 oraz być oznaczone metodą sitodruku lub folią mrożoną. 4. Powierzchnie przeźroczyste nie powinny przekraczać łącznie 70% całkowitej powierzchni drzwi. 5. Na drzwiach musi znaleźć się logotyp Zamawiającego oraz cyfra oznaczająca numer klasy. 6. Wzór oznaczeń naniesionych na drzwiach oraz technologia nanoszenia oznaczeń muszą zostać przedstawione przez Wykonawcę w celu akceptacji przez Zamawiającego w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 7. Preferowaną technologią wykonania rastra i oznaczeń na szklanej części drzwi jest folia mrożona wyplotowana po kształcie wzoru i naklejona na szybę. 8. W dolnej części drzwi powinny znaleźć się otwory cyrkulacyjne.
32.	Statyczna informacja pasażerska (piktogramy i naklejki informacyjne)	1. Piktogramy powinny być trwałe odporne na ścieranie i środki chemiczne. 2. kształt, wymiary, rodzaje, kolory i umiejscowienie w wagonie - tekst (również tłumaczenie na języki obce), czcionka, itd. należy przedstawić w formie edytowalnych plików .pdf na arkuszu zbiorczym oraz każdy piktogram i oznaczenie oddzielnie celem akceptacji u Zamawiającego w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.
33.	Ogrzewanie	1. ogrzewanie nawiewne, 2. kanały nawiewne wykonać z materiału odpornego na korozję - zabezpieczyć przed drganiami i hałasem. 3. osłony kanału nawiewnego wykonać z blachy chromoniklowej.
34.	Osłony boczne na podwoziu	1. Zamawiający wymaga montażu osłon bocznych na podwoziu (za wyjątkiem przestrzeni przy wózkach wagonów) z odchylanymi i zdejmowanymi osłonami. 2. Blokowanie osłon kluczem konduktorskim. 3. Osłony z otworami rewizyjnymi, umożliwiającymi kontrolę pracy np. tłoka cylindra hamulcowego. 4. W przypadku zastosowania osłon stalowych należy pokryć je od wewnątrz warstwą masy gładzącej w stosunku minimum 1:1.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
35.	Urządzenia klimatyzacji	1. Zabudowa nowych urządzeń klimatyzacji z automatyczną regulacją sterowania; 2. Wymagany jest pełny układ klimatyzacji jednokanałowej lub wielokanałowej z wylotem powietrza do przestrzeni pasażerskiej umieszczonym pod oknem lub suficie i wlotem powietrza umieszczonym i zabezpieczonym w taki sposób, iż do wnętrza wagonu nie przedostawały się zapachy z zewnątrz powstające w wyniku hamowania. 3. Podczas zmiany ustawienia na jednym lub więcej urządzeniach regulacyjnych, średnia temperatura wewnętrzna w innych pomieszczeniach pasażerskich powinna pozostać w zakresie tolerancji $\pm 1K$. 4. dogrzewanie min 35 kW – wg kart UIC 553 i UIC 553-1 oraz norm PN-EN13129-1 i PN-EN13129-2, 5. poza klimatyzatorem funkcję grzewczą winny spełniać grzejniki konwekcyjne (grzałki) zabudowane w kanałach przyokiennych. 6. Zastosowany układ klimatyzacji powinien umożliwić prawidłowe działanie z pełną mocą przy zasilaniu 3×400 V 50Hz. 7. Użyty w systemie klimatyzacji czynnik chłodniczy musi mieć zerowy wskaźnik potencjału niszczenia warstwy ozonowej (ODP), zgodność z protokołem Montrealskim dla taboru kolejowego. 8. Wentylator nawiewny powinien umożliwiać osiągnięcie, co najmniej dwóch prędkości powietrza dla różnych trybów pracy, monitorowanie jego pracy, dodatkowo muszą być zoptymalizowane pod względem hałasu. 9. Zamawiający wymaga przedstawienia obliczeń w formie raportu dla układu ogrzewania i klimatyzacji w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. Nowe kanały o parametrach dostosowanych do potrzeb klimatyzacji,
36.	Drzwi wejściowe (boczne)	1. drzwi odskokowo - przesuwne z blokadą i pełną automatyzacją sterowania oraz diagnostyką zgodnie z kartą UIC 560 oraz normą PN-EN 14752. 2. wyposażone w zamek na klucz konduktorski uniemożliwiający wejście do wagonu osób niepowołanych. 3. W szafie elektrycznej należy umieścić wyłączniki nadprądowe (dla każdych drzwi) do szybkiego restartowania sterowników mikroprocesorowych. 4. okolice przycisków otwierające drzwi oznaczyć alfabetem Braille'a; sposób oznaczeń uzgodnić z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
37.	Rejestrator ciśnień wraz z sondą	1. Montaż rejestratora ciśnień wraz z sondą (co najmniej cztery sygnały) w przewodzie głównym hamulcowym, przewodzie zasilającym, zbiorniku pomocniczym i cylindrze hamulcowym. 2. Wagon musi posiadać rejestrator: 1) pracy układu hamulca zespolonego, 2) rejestracja parametrów przewodu głównego, 3) przewodu roboczego, 4) cylindrów hamulcowych, 5) prędkości. 3. Rejestrator powinien być zintegrowany na tablicy sterowniczej wagonu, stanowiąc jej element. 4. Rejestrator powinien być zabudowany w sposób trwały na wagonie, a także umożliwiać dodatkowo zgrywanie (kopiowanie) danych na pamięć typu flash (dane te powinny być szyfrowane, możliwe do odczytania przez autoryzowane oprogramowanie). 5. Rejestrator pracy hamulca musi posiadać zasilanie zewnętrzne z baterii akumulatorów oraz zasilanie wewnętrzne (baterię), podtrzymującą jego ciągłą pracę w przypadku awarii zasilania zewnętrznego. 6. Zamawiający dopuszcza do stosowania wyłącznie manometry zasilane pneumatycznie (analogowe). 7. Dane powinny być przechowywane przez rejestrator w okresie minimum 30 dni pamięci z możliwością odczytów parametrów z gniazda umieszczonego w szafie elektrycznej przez użytkownika oraz zapewnienie oprogramowania do odczytu parametrów.
38.	Drzwi czołowe	1. zabezpieczone zgodnie z wymaganych postanowieniami karty UIC 560 2. przygotowane do zabezpieczenia od strony wewnętrznej poprzecznymi przykręcanymi sztabami na wysokości 1300 ± 100 mm od podłogi przedsionka. Każdy wagon wyposażony w minimum jedną sztabę. Montaż oraz demontaż sztab musi być łatwy i szybki. Miejsce przechowywania sztaby musi być wyposażone w element mocujący sztabę zabezpieczającą ją przed przesuwaniem i przemieszczaniem.
39.	Progi przejściowe	Wykonane z blachy ryflowanej, chromoniklowej lub aluminiowej.
40.	Listwa przypodłogowa w przedsionkach i korytarzu 1 klasy	1. wysokości listwy min. 30 cm. 2. Pozioma, wykonana z blachy nierdzewnej szczotkowanej wzdłużnie w gatunku nie gorszym niż X5CrNiTi18-10 wg. PN-EN 10088. 3. zamontowana wzdłuż ścian na przedsionku z obu stron przejścia 4. Wszystkie narożniki wchodzące w przestrzeń przedsionka winny być wykończone profilem z blachy nierdzewnej o promieniu nie mniejszym niż 30 mm. wykończonej szczotkowaniem. 5. Wszystkie szczotkowania należy wykonać równolegle do podłogi. 6. Wszystkie ostre krawędzie muszą być stępione. 7. Wykończenie listew (zakończenia) należy przeszlifować. 8. Montaż osłony narożnej szafy elektrycznej, szafy na części zapasowe w przedsionkach.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
41.	Listwa ścienna w przedsionkach i korytarzu 1 klasy	1. pozioma, 2. zamontowane wzdłuż ścian na przedsionku z obu stron przejścia 3. minimum 3 listwy od wysokości 80 cm (wysokość jednej listwy 8 cm., następnie 2 cm. przerwy i kolejna listwa), 4. wykonane ze stali nierdzewnej szczotkowanej wzdłużnie w gatunku nie gorszym niż X5CrNiTi18-10 wg. PN-EN 10088 5. Wszystkie narożniki wchodzące w przestrzeń przedsionka winny być wykończone profilem z blachy nierdzewnej o promieniu nie mniejszym niż 30 mm. wykończonej szczotkowaniem. 6. Wszystkie szczotkowania muszą być wykonane równolegle do podłogi. 7. Wszystkie ostre krawędzie muszą być stępione. 8. Wykończenie listew (zakończenia) należy przeszlifować. 9. Montaż osłony narożnej szafy elektrycznej, szafy na części zapasowe w przedsionkach.
42.	Intensywność hamowania	1. Dla osiągnięcia właściwych intensywności hamowania wykonać modernizację układu hamulcowego oraz wózków jezdnych do standardu 4ANc „S” - wymagane minimum 151% masy hamującej przy hamulcach szybko działających ”R”. 2. Zmodernizowany układ hamulcowy musi spełniać wymagania stawiane przez kartę UIC 544-1 oraz Rozporządzenie MI w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji poz. 360 z dnia 23.01.2015r.
43.	Ściana czołowa przedsionka	1. W ścianie czołowej na przedsionku nie dopuszcza umieszczenia wnęk, szafek itp. 2. Zamawiający dopuszcza ewentualne wykonanie tuż nad podłogą niewielkiej szafki na sterowanie oświetleniem końca pociągu, oraz zabudowę elementów ogrzewających przedsionek. 3. Sterowanie drzwi czołowych winno być umieszczone w przestrzeni nad sufitem – zabudowa czoła wagonu wg propozycji Wykonawcy przedstawionej do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 4. Gaśnice zabudować zgodnie z kartą UIC 564-2.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
44.	Systemy teletechniczne i teleinformatyczne (wymagania ogólne)	- Zamawiający wymaga aby wagon były wyposażony w następujące systemy teletechniczne i teleinformatyczne: - System diagnostyki pokładowej - Przeciwpowozowy system alarmowy - Monitoring wizyjny CCTV - Bezprzewodowy dostęp do Internetu dla Pasażerów i załogi - Prędkościomierz elektroniczny - System GPS - System Informacji Pasażerskiej i Emisji reklam na wyświetlaczach LCD - System do świadczenia usług multimedialnych dla Pasażerów - Wzmacniacz sygnału GSM/LTE - System łączności IP Pokład-Ziemia - Moduł komunikacji GSM/LTE do wymiany danych - Moduł do komunikacji IP z innymi wagonami w składzie (przygotowanie do instalacji w przyszłości) - Zamawiający wymaga aby wskazane w pkt. 1 systemy zostały zintegrowane z siecią IP z zapewnieniem standardów bezpieczeństwa teleinformatycznego adekwatnych do funkcji danego systemu. Schemat wymaganej integracji przedstawiono na schemacie nr 2 zamieszczonym na końcu niniejszego dokumentu, - Poszczególnym systemom na schemacie, o którym mowa w pkt. 2 przypisano oznaczenia liczbowe. Zamawiający będzie opisywał wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych rozwiązań, umieszczone w dalszej części niniejszego dokumentu, poprzez odnoszenie się do tych oznaczeń. - Zamawiający wymaga aby połączenia pomiędzy danymi systemami wykonane zostały zgodnie z oznaczeniami wskazanymi na schemacie nr 3 zamieszczonym na końcu niniejszego dokumentu. - Całość instalacji elektronicznej musi być odporna na drgania, wilgotność, zmienność temperatur oraz być odporna na wielokrotne przechodzenie „punktu rosy” - Wymagane warunki pracy urządzeń to: - Wilgotność – od +10% do +95 % - Temperatura - od -25 stopni Celsjusza do +70 stopni Celsjusza - Wszystkie zainstalowane urządzenia z wyłączeniem wzmacniaczy sygnału GSM/LTE muszą posiadać chłodzenie pasywne - Urządzenia muszą umożliwiać zdalną konfigurację zarządzanie i monitorowanie jego pracy z wykorzystaniem web lub linii komend i zawsze SNMP - Zamawiający wymaga możliwości przez zasoby techniczne Zamawiającego konfiguracji, rekonfiguracji, administracji następującymi systemami: - bezprzewodowy dostęp do Internetu dla Pasażerów i załogi - system Informacji Pasażerskiej i Emisji reklam na wyświetlaczach LCD - system do świadczenia usług multimedialnych dla Pasażerów - wzmacniacz sygnału GSM/LTE - system łączności IP Pokład-Ziemia - moduł komunikacji GSM/LTE do wymiany danych - moduł do komunikacji IP z innymi wagonami w składzie Zamawiający wymaga integracji systemów IT w wagonach z systemami Zamawiającego np. w zakresie wymiany danych z systemem Informacji Pasażerskiej.

		10. Urządzenia aktywne muszą umożliwiać odpowiedzi na pakiety ICMP opisane w dokumencie RFC 792 wysyłane ze zdalnego, zdefiniowanego serwera 11. Wszystkie urządzenia muszą być zasilane zasilaniem bezpiecznym o napięciu DC 24V 12. Wymagane jest by montaż urządzeń odbywał się w dedykowanych dla montażu urządzeń elektronicznych w przestrzeniach niskonapięciowych. 13. O ile Zamawiający nie wskazał w punktach definiujących wymagania poszczególnych elementów systemów teletechnicznych i teleinformatycznych inaczej, to Zamawiający dopuszcza integrację wybranych elementów funkcjonalnych w ramach jednego lub kilku urządzeń. 14. W przypadku połączenia wagonów moduły komunikacyjne oraz serwery multimediów muszą być skonfigurowane tak, by zapewniały redundancję i mogły przejąć swoje funkcje w przypadku dysfunkcji któregoś z nich. 15. Wymagane jest by zarówno infrastruktura sprzętowa, jak i konfiguracja sieci umożliwiała zdalny dostęp do wszystkich urządzeń aktywnych przy czym urządzenia powinny umożliwiać obsługę mechanizmów bezpieczeństwa, w tym: 1) szyfrowanie z zastosowaniem kluczy co najmniej 128-bitowych oraz pracę w trybie otwartym bez szyfrowania, 2) kontrolę dostępu do punktu dostępowego wg. IEEE 802.1X z EAP 3) możliwość filtracji ruchu, 4) obsługę serwerów autoryzacyjnych (np. RADIUS), 5) szyfrowany kanał do zdalnego zarządzania konfiguracją punktu dostępowego, 6) wzajemne izolowanie sesji użytkowników.
45.	Wymagania dotyczące urządzeń sieciowych	1) Wszystkie urządzenia muszą posiadać złącza Ethernetowe w standardzie M12 typ kodowania: D-code 100Base-T i X-code dla 1000Base –T 2) Udostępnione rozwiązanie musi spełniać wymagania Unii Europejskiej w odniesieniu do dyrektyw R&TTE - 1999/5/EC w zakresie norm: PN-EN 60950:2002 lub nowsza - Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatyczne lub nowszą, PN-ETSI EN 300 328 V1.7.1:2007 lub nowsza Kompatybilność elektromagnetyczna i urządzenia transmisji danych pracujące w paśmie ISM 2,4 GHz oraz 5 GHz, PN-EN 55022:2006/A1:2008 lub nowsza- Urządzenia informatyczne - Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru. 3) Wszelkie urządzenia sieciowe muszą umożliwiać integrację z systemem Zabbix Zamawiającego

Lp.	Parametr	Opis wymagań
46.	System anten zewnętrznych (oznaczony na schemacie numerem 1)	- System anten zewnętrznych musi być tak zaprojektowany, aby możliwe było zasilenie dedykowanymi antenami następujących instalacji: - Instalacji wzmacniającej sygnał GSM/LTE - Instalacji zasilającej pokładowy system WiFi w sygnał Internetowy dostarczany za pośrednictwem modułu komunikacyjnego wyposażonego w karty SIM operatorów komórkowych - Instalacji anten zewnętrznych WiFi wykorzystywanych do łączenia się z punktami dostępowymi innych podmiotów (Hot Spot) umożliwiający wymianę danych z zewnętrznymi serwerami Zamawiającego (połączenie WiFi Pokład-Ziemia - Instalacji antenowej GPS niezbędnej do pracy systemu WiFi oraz wzmacniaczy sygnału GSM/LTE - Instalacja do przyszłego montażu dekodów DVB-T/DVB-T2 - System antenowy musi wspierać następujące pasma, GSM/LTE 800, 900, 1800, 2100, 2600 zarówno dla systemu WiFi jak i dla wzmacniaczy sygnału - System antenowy LTE musi wspierać technologię MIMO - Anteny muszą być odporne na działanie warunków atmosferycznych ze względu na ich specyficzne umiejscowienie – dach pociągu - Konstrukcja anten i montaż musi być wykonany tak, by wytrzymały one opór powietrza wynikającego z prędkości przemieszczania się pociągu minimum 200 km/h - Wymagane są dedykowane dla systemu WIFI anteny zewnętrzne MIMO (kompatybilne z modułem komunikacyjnym) wraz z okablowaniem (dachowe): GSM, WIFI, GPS, DVB-T – rozmieszczone tak aby nie zakłócały się wzajemnie. - Ilość anten a także ich okablowania musi być adekwatna do ilości modemów obsługiwanych przez moduł komunikacji oraz wyspecyfikowanych funkcji anten chyba, że zastosowana technologia nie będzie wprowadzała degradacji lub redukcji poziomu sygnału w stosunku do anteny dedykowanej - Instalacja antenowa dla wzmacniaczy sygnału GSM/LTE musi posiadać dedykowane anteny, nie współdzielone z systemem WiFi. - Instalacja antenowa do łączenia się z zewnętrznymi punktami dostępowymi musi wspierać pasmo 2,4 i 5 GHz oraz być w pełni kompatybilna z dostarczonymi modułami komunikacyjnymi WiFi - Wszystkie instalacje antenowe muszą być dostarczone wraz z niezbędnym okablowaniem doprowadzonym do wskazanych miejsc w projekcie oraz zakończeniami kompatybilnymi z dostarczonymi modułami komunikacyjnymi. - Instalacja antenowa DVB-T/DVB-T2 musi obsługiwać wszystkie dostępne w Polsce MUX'y oraz być gotowa na pracę w innych dostępnych częstotliwościach 470 - 790MHz (w kanałach 21 - 60), 790 - 862 MHz (kanały 61 - 69), 174 - 230 MHz (kanały 6 - 12). Impedancja instalacji powinna wynosić 50 lub 75 Ohm - Wszelkie elementy montażowe muszą być dostarczone przez Wykonawcę oraz spełniać wymogi i normy kolejowe. Obowiązujące na dzień ogłoszenia postępowania normy, dokumenty i przepisy podane zostały w Załączniku 3 do SIWZ .

Lp.	Parametr	Opis wymagań
47.	Moduł Komunikacyjny GSM/LTE (oznaczony na schemacie numerem 2)	- Komplet modułów musi umożliwiać pracę jednocześnie minimum 4 kart SIM zasilających instalację w dostęp do sieci Internet przy czym: 3 karty SIM (w konfiguracji GSM/LTE) będą realizowały połączenie do publicznego APN zapewniającego dostęp do Internetu 1 karta (w konfiguracji GSM/LTE) będzie realizowała połączenie do prywatnego APN Zamawiającego - moduł komunikacji musi realizować połączenia w technologiach 2G/3G/4G (LTE) GSM - Zakresy częstotliwości obsługiwanych przez moduł komunikacyjny muszą pokrywać wszystkie częstotliwości obsługiwane przez krajowych operatorów komórkowych (GSM800/900 MHz, DCS 1800 MHz, UMTS 2100MHz, 2600 MHz) - Moduł komunikacyjny musi zapewniać możliwość konfiguracji urządzenia zarówno w trybie „Load Balancing” jak i w trybie agregacji kart - Urządzenie musi umożliwiać zdalną konfigurację zarządzanie i monitorowanie jego pracy z wykorzystaniem web lub linii komend i zawsze SNMP - Zamawiający wymaga możliwości konfiguracji rekonfiguracji, administracji modułem komunikacyjnym GSM/LTE przez zasoby techniczne Zamawiającego - Wymagane jest by moduł komunikacyjny GSM podłączony był do zasilania awaryjnego oraz by działał także na stacjach postojowych przez co najmniej 3 godzin, nawet gdy wagon odłączony jest od zasilania.
48.	Switch/Przełącznik (oznaczony na schemacie numerem 3)	- W systemie musi zostać zainstalowany switch Ethernet lub zestaw switch’y realizujących następujące funkcje: - Switch powinien umożliwić podłączenie wszystkich systemów/urządzeń wymienionych na schemacie zawartym w pkt. 2 - Dodatkowo switch powinien zapewniać rezerwę portów w ilości minimum: 2 porty Fast Ethernet, 2 Gigabit Ethernet - Przełączniki muszą umożliwiać zasilanie urządzeń zdalnych typu punkty dostępowe za pośrednictwem portów PoE (Power over Ethernet) w standardzie IEEE 802.3-2005 (IEEE 802.3.af i IEEE 802.3.at). Standard PoE powinien być adekwatny do zasilanych z niego urządzeń wymienionych w ramach systemów zilustrowanych w pkt. 2 - Urządzenie musi umożliwiać ustawienie minimum 4 klas ruchu z różnymi parametrami Quality of Service (QoS) - Wymagane jest by switch podłączony był do zasilania awaryjnego oraz by działał także na stacjach postojowych przez co najmniej 3 godziny, nawet gdy wagon odłączony jest od zasilania.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
49.	Hot Spot WiFi (punkt/punkty dostępne oznaczone na schemacie numerem 4)	1. Wymagane jest takie zwymiarowanie ilości i „pojemności” punktów dostępowych by minimalna prędkość wynosiła 3 Mb/s per użytkownik, przy założeniu, że 100% pasażerów będzie korzystała z sieci jednocześnie. 2. Urządzenia w punktach dostępowych muszą być zgodne ze standardami: IEEE 802.11™-2007 (zawierającego wcześniejsze wydania m.in.: IEEE Std 802.11a™-1999, IEEE Std 802.11b™-1999, IEEE Std 802.11g™-2003) i IEEE 802.11n™-2009. Dodatkowo dla sieci klasy Premium IEEE 802.11ac™-2013 3. Punkty dostępne będą zapewniać pracę w standardach 802.11. b/g/n/ac w tym 3x3:3 MIMO 4. Punkty dostępne będą pracować jednocześnie w paśmie 2,4GHz i 5GHz. 5. Zamawiający dopuszcza by pojedynczy punkt dostępowy składał się z kilku urządzeń fizycznych odpowiednio skonfigurowanych 6. Minimalna czułość punktu dostępowego musi wynosić przynajmniej -85 dB dla 802.11n 7. Dostępna przepustowość łącza w danej lokalizacji musi być rozdzielana równomiernie na wszystkich aktywnych urządzeniach końcowych. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania mechanizmów ograniczania przepustowości innego niż związane z zalogowaniem dużej liczby urządzeń końcowych. 8. Wszystkie punkty dostępne muszą pracować na częstotliwościach radiowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 3 lipca 2007 r. w sprawie urządzeń nadawczych lub nadawczo-odbiorczych niewymagających pozwoleń radiowych. 9. Zaproponowane punkty dostępne lub obudowy, w których zostaną one zainstalowane, muszą być jak najmniejszych rozmiarów w kolorach zgodnych z kolorystyką wagonu jeśli są montowane w widocznym miejscu. Zamawiający nie dopuszcza stosowania jaskrawych kolorów dla urządzeń montowanych w przestrzeni widocznej dla podróżnych. Niezależnie od planowania radiowego należy bezwzględnie przestrzegać zasady, aby punkt dostępowy po zamontowaniu wyglądał estetycznie i w żadnym przypadku, w jakimkolwiek stopniu nie zasłaniał kluczowych elementów wagonu np. w przypadku zabudowy w szafie elektrycznej dwóch rzędów bezpieczników. Zamawiający nie dopuszcza instalowania punktów dostępowych do takich elementów jak np. tablice informacyjne 10. Punkty dostępne muszą zapewniać obsługę mechanizmów QoS (określonych w IEEE 802.11e) umożliwiając: 1) ograniczanie przepustowości, 2) nadawanie priorytetów pakietom o określonych właściwościach, 3) obsługę nie mniej niż 4 klas ruchu QoS per urządzenie zalogowane do sieci, wsparcie standardu 802.11e. 11. Usługa musi zapewniać możliwość konfiguracji i obsługi minimum 4 sieci bezprzewodowych o różnych nazwach (SSID) i profilach bezpieczeństwa. 12. Punkty dostępne muszą posiadać możliwość takiej konfiguracji by umożliwić w oparciu o nie budowę bezprzewodowej sieci szkieletowej w topologii MESH.

Lp.	Parametr	Opis wymagań
50.	Anteny wewnętrzne (oznaczone na schemacie numerem 5)	1) Anteny wewnętrzne muszą być rozlokowane w taki sposób, aby niezależnie od miejsca w którym znajduje się odbiornik zapewnić dobrą jakość połączeń WIFI (zasięg sygnału we wszystkich miejscach w wagonie powinien być na poziomie minimum -78 dbm dla zakresu 2,4 Ghz i 5 GHz 2) Przed odbiorem modernizacji pierwszego wagonu wymagane jest dostarczenie „planowania radiowego” lub symulacji komputerowej rozkładu siły sygnału w wagonie, zakładające stuprocentowe zajęcie miejsc. 3) Zaproponowane anteny wewnętrzne muszą być jak najmniejszych rozmiarów, w kolorach zgodnych z kolorystyką wagonu, jeśli są montowane w widoczny miejscu. Kolor obudowy anteny musi być jak najbardziej zbliżony do koloru laminatu wewnętrznego. Niezależnie od planowania radiowego należy bezwzględnie przestrzegać zasady, aby anteny po zamontowaniu wyglądały estetycznie i w żadnym przypadku, w jakimkolwiek stopniu nie zasłaniały kluczowych elementów wagonu. Dodatkowo zabronione jest instalowanie punktów dostępowych do takich elementów jak np. tablice informacyjne 4) Zestawy antenowe muszą zostać zaprojektowane tak, aby w pełni wykorzystać możliwości techniczne punktów dostępowych a w szczególności być z nimi w pełni kompatybilne.
51.	Kontroler sieci (oznaczony na schemacie numerem 6)	1. Wymagane jest by kontroler sieci spełniał następujące funkcjonalności: 1) Połączenia VPN z serwerami zewnętrznymi 2) FireWall dla wszystkich systemów teletechnicznych i teleinformatycznych 3) Kontroler sieci WiFi 4) Diagnostyka sieci 5) System Autentykacji i Autoryzacji użytkowników WiFi 2. Zamawiający dopuszcza realizację funkcjonalności wskazanych w pkt. 1 w ramach jednego lub kilku urządzeń fizycznych 3. Jeżeli co najmniej 3 z wymienionych w pkt. 1 funkcjonalności kontrolera będą realizowane w ramach jednego urządzenia fizycznego, Kontroler Sieci musi być posadowiony na dedykowanej do tego celu platformie sprzętowej posiadającej: 1) pasywne chłodzenie 2) procesor minimum Intel Core i7, 1,7GHz lub równoważny 3) pamięć RAM DDR3 z o pojemności minimum 8 GB 4) dwa porty LAN GigaBit Ethernet 5) Dyski 2 x 1 TB z SSD pracujące RAID 6) Posiadać zainstalowaną platformę wirtualizacyjną np. XEN lub równoważną, tak by możliwe było uruchomienie na niej minimum 5 maszyn wirtualnych pracujących w oparciu o dowolny system operacyjny 4. Kontrolery sieci muszą zostać skonfigurowane w taki sposób by w przypadku połączenia wagonów za pośrednictwem sieci IP kontrolery z różnych wagonów pracowały jako jeden rozproszony kontroler sieci. 5. Kontroler zarządzający siecią WIFI musi realizować następujące funkcje oprogramowania: 1) Lokalny system Autoryzacji i Autentykacji (generowanie Captive Portal i Landing Page) 2) Umożliwiać integrację z zewnętrznym podmiotem świadczącym usługi WiFi marketingowe. (Wymagane jest wykreowanie do tego celu dwóch maszyn wirtualnych, wgranie dostarczonego obrazu dysku i konfiguracja sieciowa przy wsparciu dostawcy rozwiązania WiFi marketingu)

		3) Zapewnienie możliwości realizacji Autoryzacji i Autentykacji w oparciu o zewnętrzny serwis 4) Moduł zapewniający mechanizmy bezpieczeństwa 5) Moduł raportujący 6) Serwer DHCP, DHCP Relay, 7) Możliwość automatycznego przesyłania zgromadzonych lokalnie danych dotyczących logowań na wskazane zewnętrzne serwery 8) Przechowywanie zapisanych danych podczas braku zasilania 6. Odnosnie wymagań i funkcjonalności dla systemu Logowania do usługi Zamawiający wymaga, aby: 1) Regulamin dostępu do Usługi był wyświetlany w momencie łączenia się z siecią. Dostęp do sieci Internet musi być przyznawany wyłącznie po zaakceptowaniu regulaminu. 2) System umożliwiał ograniczanie i blokowanie dostępu do stron WWW udostępniających zabronione treści np. pornograficzne, rasistowskie, faszystowskie, promujące narkotyki, terroryzm. Mechanizm i klasyfikacja treści będzie podlegać bieżącej aktualizacji z Zamawiającym. Wykonawca zobowiązany jest posiadać usługę aktualizacji sygnatur w okresie 36 miesięcy (bez dodatkowego wynagrodzenia). 3) System umożliwiał blokowanie stron WWW zawierających szkodliwe oprogramowanie i niebezpieczne treści w celu ochrony przed atakami typu phishing/pharming, malware, trojan, botnet, key logger i inne. 4) System umożliwiał wprowadzenie mechanizmów ograniczających możliwość obchodzenia blokad przez użytkowników np. poprzez korzystanie z serwerów anonimizujących,, aktualizacji baz kategorii blokowanych zasobów w celu reakcji na nowe rodzaje zagrożeń. 5) Istniała możliwość blokowania zbiorów protokołów, usług, adresów IP, adresów MAC, domen internetowych oraz izolacji ruchu pomiędzy sesjami użytkowników. 6) System zbierał statystyki pracy sieci dostępu do Internetu z podziałem na lokalizacje, które dostępne będą w ujęciu dziennym, tygodniowym, miesięcznym. 7) System umożliwiał wygenerowanie raportów dotyczących dostępności punktów dostępowych zawierających następujące informacje: a) liczba i stan urządzeń aktywnych oraz ilość ich restartów, b) jakość środowiska radiowego per punkt dostępowy, ilość obcych punktów dostępowych, c) wykorzystanie pasma dla poszczególnych urządzeń WiFi w okresie czasu per lokalizacja, d) statystyki awarii i czasu niedostępności poszczególnych urządzeń, obiektów, awarii sieci rozległej, e) statystyki odwiedzin stron internetowych oraz pobieranych plików za pośrednictwem infrastruktury WiFi 7. Wymagane jest by kontroler sieci podłączony był do zasilania awaryjnego oraz by działał także na stacjach postojowych przez co najmniej 3 godziny, nawet gdy wagon odłączony jest od zasilania.
--	--	--

Lp.	Parametr	Opis wymagań
52.	Moduł komunikacyjny WiFi (komunikacja Pokład-Ziemia – oznaczony na schemacie numerem 7)	1. Moduł komunikacyjny WiFi musi zapewniać wymianę danych pomiędzy systemami teletechnicznymi i teleinformatycznymi zainstalowanymi w ramach realizacji umowy a serwerami poza pojazdem za pośrednictwem łączności WiFi. W takim przypadku, wymagane jest by transmisja pokład – ziemia była realizowana za pośrednictwem tunelu VPN, kompatybilnego z serwerami VPN Zamawiającego 2. Moduły komunikacyjne muszą pracować w trybie Klient i logować się automatycznie do zdefiniowanych zewnętrznych punktów dostępowych . 3. Moduły muszą umożliwiać zapamiętanie danych do logowania do minimum stu punktów dostępowych. 4. Wprowadzanie danych punktów dostępowych musi być możliwe poprzez pojedyncze wpisy do bazy jak również poprzez wczytanie pliku *.csv 5. Moduł komunikacyjny musi realizować połączenia w paśmie 2,4 oraz 5 GHz w każdej z technologii 802.11. b/g/n/ac 6. Wymagane jest by moduł komunikacyjny WiFi podłączony był do zasilania awaryjnego oraz by moduł działał także na stacjach postojowych przez co najmniej 3 godziny nawet, gdy wagon odłączony jest od zasilania.
53.	Systemu wzmacniania sygnału GSM/LTE (oznaczony na schemacie numerem 8)	1. Zamawiający wymaga zainstalowania systemu wzmacniającego sygnał GSM/LTE, tak by umożliwić poprawę parametrów sygnału w dowolnym miejscu wagonu 2. Zamawiający wymaga wykonania instalacji spełniającej następujące wymagania techniczne: 1) Wymagane jest zainstalowanie odpowiedniej liczby modułów wzmacniających z antenami lub dołączonym kablem anteny cieknącej promieniującej wewnątrz wagonu (powinna pracować w częstotliwościach od 800 MHz do 5000 MHz dla sieci GSM, zakończona wtykami zgodnymi z zastosowanymi w module wzmacniającym 2) Instalacja powinna być zrealizowana w taki sposób by niezależnie od miejsca w pociągu zapewniona była bardzo dobra jakość sygnału GSM/LTE 3) Instalacja powinna być zrealizowana w taki sposób, by w żadnym miejscu nie występowało ponadnormatywne promieniowanie elektromagnetyczne 4) Wymagane jest wzmocnienie sygnału w następujących pasmach: 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100MHz, 2600 MHz 5) Wymagane jest wzmocnienie sygnału w następujących technologiach: GSM, UMTS, HSPA, HSPA+, LTE, w każdym z pasm w którym dana technologia występuje 6) Wymagane jest zapewnienie możliwości automatycznej zmiany konfiguracji ustawień modułów wzmacniających, w zależności od lokalizacji GPS 7) Wymagana możliwość wydzielenia osobnego podpasma dla każdego z operatorów, w każdym z pasm, wraz z możliwością ustawienia innego wzmocnienia dla każdego podpasma 8) Wymagana jest możliwość selektywnego wyboru operatorów, których sygnał będzie wzmacniany 9) Wymagana dynamiczna zmiana wzmocnienia w zależności od odbieranego sygnału dla każdego operatora w każdym podpaśmie

54.	System Diagnostyki Pokładowej (oznaczony na schemacie numerem 9)	1. Zamawiający wymaga wyposażenia wagonu w układ centralnej diagnostyki. 2. Na wagonowy układ diagnostyki składać się muszą: 1) moduły wejść analogowych/cyfrowych diagnozowanych systemów (obwodów), 2) jednostki sterująco- przetwarzającej gromadzącej i archiwizującej dane (minimum z 30 dni) 3) terminala (monitora) operatorskiego zapewniającego wizualizację danych i stanów wykonanego w postaci ekranu dotykowego zamontowanego lokalnie w szafie elektrycznej wagonu. Terminal (monitor) może pełnić 2 funkcje –wizualizację danych z rejestratora diagnostyki pokładowej oraz podglądu video z monitoringu. 3. Zamawiający wymaga, aby do systemu diagnostyki pokładowej były dołączone następujące systemy i układy: 1) obwód zasilania, 1. obwody i aparaty WN 2) obwody i aparaty sieci 3 fazowej, 3) obwód ładowania baterii, 4) system wentylacyjny, 5) obwody klimatyzacji (wraz z rejestracją temperatury) 6) system zamykania i blokowania drzwi, 7) obwód hamulca, w tym rejestracja ciśnień w przewodzie głównym, przewodzie zasilającym, zbiorniku pomocniczym i cylindrze hamulcowym, 8) instalacje sanitarne, 9) obwody informacji dla pasażerów, 10) instalacja sygnalizacji przegrzewu maźnic (o ile wagon jest wyposażony w taki układ). Centralę przeciw pożarową należy spiąć z diagnostyką centralną wagonu w celu uzyskania informacji o lokalizacji czujki generującej sygnał lokalnie przez, terminal (monitor) układu centralnej diagnostyki bądź zdalnie przez WWW. 4. System diagnostyki pokładowej musi posiadać możliwość symulowania jazdy z prędkością powyżej 5km/h oraz powyżej 50km/h. 5. Zgrywanie danych z jednostki sterująco-przetwarzającej układu centralnej diagnostyki musi być zapewnione zarówno lokalnie na wagonie przez gniazdo zamontowane w jednostce sterująco – przetwarzającej dane lub przez specjalnie do tego celu dedykowane gniazdo wyprowadzone w szafie elektrycznej (zainstalowanie i uruchomienie aplikacji na przenośnym urządzeniu Zamawiającego (laptop) do zgrywania danych z diagnostyki centralnej jak również dostarczenie przewodu do połączenia z gniazdem zapewnia Wykonawca) jak również Użytkownik musi posiadać zdalny dostęp przez WWW umożliwiający podgląd danych diagnostycznych w łatwy i czytelny sposób z 30 dniową historią. Użytkownik musi mieć również możliwość pobrania danych z wybranego czasookresu a co za tym idzie musi posiadać oprogramowanie do odczytu ww. pliku. Dostarczenie i uruchomienie sprzętu, systemu (oprogramowania) do zdalnego dostępu przez WWW zapewnia Wykonawca. Dostarczone laptopy powinny posiadać parametry umożliwiające obsługę wszystkich instalowanych aplikacji w wagonie. Ponadto Zamawiający wymaga zainstalowania i uruchomienia aplikacji na urządzeniach Zamawiającego (nie więcej niż 20 urządzeń). 6. Jednostka sterująco-przetwarzająca układu centralnej diagnostyki musi być podłączona do centralnego switcha w wagonie. 7. Sposób wizualizacji stanów systemów diagnostycznych na wagonie wyświetlanych na monitorze lokalnym w wagonie oraz na urządzeniach poza wagonem przez zdalny dostęp WWW wg propozycji Wykonawcy przedstawionej do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni od podpisania umowy.
-----	---	---

		8. System diagnostyki pokładowej będzie połączony z siecią zamawiającego dedykowanym APN, wskazanym przez zamawiającego na etapie wdrożenia systemu. Dostęp do systemu przewidziany dla maksymalnie 50-ciu osób.
--	--	--

Lp.	Parametr	Opis wymagań
55.	System przeciw-pożarowy (oznaczony na schemacie numerem 10)	1. Wagon należy wyposażać w system sygnalizacji wystąpienia zagrożenia pożarowego. 2. Montaż 4 czujników (w przedziale WC po shr, w przedziale WC po sphr, szafie elektrycznej, szafie z częściami zapasowymi) 3. System musi działać również przy braku napięcia głównego przez własne zasilanie rezerwowe. 4. System musi generować informację dźwiękową i optyczną o miejscu wystąpieniu zagrożenia, oraz wskazać miejsce wystąpienia zagrożenia. 5. System musi również zgłaszać informacje o próbie sabotażu czujek zamontowanych w systemie oraz diagnozować stan pracy elementów wchodzących w jego skład. 6. W przypadku wystąpienia pożaru na wagonie, informacja ta musi być przekazana przez magistralę WTB do lokomotywy i zobrazowana na panelu układu PPOŻ. 7. System sygnalizacji ppoż. spiąć z centralnym systemem diagnostyki wagonu. 8. System zgodny z TSI LOC&PAS 4.2.10.3.2 oraz PN-EN 45545 – 6.
56.	System monitoringu CCTV (oznaczony na schemacie numerem 11)	1. Rejestrator cyfrowy IP – strumienie wideo powinny być transmitowane do rejestratora poprzez sieć Ethernet. Rejestrator powinien umożliwiać wykorzystanie zaawansowanej technologicznie kompresji typu MPEG4 i/lub H.264 zoptymalizowanej i zaadoptowanej do wykorzystania w profesjonalnych systemach nadzoru CCTV, dostępnej dla każdego obsługiwanego kanału oraz JPEG – użytkownik powinien mieć możliwość wyboru rodzaju kompresji w zależności od zastosowanych kamer. 2. Zapisywany obraz powinien być zapisywany w rozdzielczości minimum 1024x768 przy prędkości zapisu minimum 15 klatek/s 3. Dysk (dyski) twarde muszą umożliwić zapis rejestrowanego obrazu przez minimum 30 dni, przy czym powinien być zapasowy dysk (dyski) spełniające rolę backup 4. Rejestrator i dyski twarde muszą być odporne na wstrząsy (dyski twarde umieszczone w kieszeniach zamykanych na klucz, kieszenie wyposażone w absorbery drgań dysków). 5. Sygnalizacja pracy rejestratora i nagrywania za pomocą diod LED w widocznym miejscu (tak, aby możliwe było obserwowanie stanu pracy rejestratora bez konieczności otwierania drzwi szafy elektrycznej). Dokładne umiejscowienie rejestratora należy uzgodnić z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 6. Dostęp za pomocą haseł dla administratora i użytkownika. Hasło dla użytkownika powinno umożliwić zgranie materiału video, bez możliwości skasowania danych i zmiany ustawień (konfiguracji) rejestratora. Hasło administratora – pełny dostęp. Powinna być zapewniona także możliwość zdalnego zgrywania materiału na terminal typu laptop, tablet z wykorzystaniem punktów dostępowych oraz systemu Wi-Fi. 7. Kamery muszą być czułe na zmienne oświetlenie i wyposażone w doświetlające diody podczerwieni. 8. Rejestrator musi zapisywać stany alarmowe w przypadku zasłonięcia kamery lub stanów awaryjnych (zanik zasilania, uszkodzenie mechaniczne, zalanie, itd.) 9. Rozmieszczenie kamer i ich liczba muszą być tak dobrane, aby zapewniały objęcie monitoringiem min. 95% obserwowanej powierzchni. Pod pojęciem „obserwowanej powierzchni” należy rozumieć przedział pasażerski oraz dwa przedsionki. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia planu rozmieszczenia kamer w celu akceptacji przez Zamawiającego w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 10. Rejestrator musi umożliwić podgląd z kamer na monitorze w opcji 1/2/4/9/wszystkie/ (zabudowa monitora dotykowego (pojemnościowego) w szafie elektrycznej) oraz umożliwić przeglądanie zgromadzonych nagrań i ich archiwizację (w czasie przeglądania

		nagrań musi być możliwość ich przewijania w przód/tył z różnymi prędkościami oraz klatka po klatce. 11. Sposób wizualizacji materiału CCTV na monitorze lokalnym w wagonie oraz na urządzeniach poza wagonem przez zdalny dostęp WWW lub sieć Wi-Fi wg. propozycji Wykonawcy przedstawionej do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 12. Rejestrator musi na obrazie z kamer zapisywać takie parametry jak: data, godzina (znakowanie czasem), pozycja GPS. 13. Możliwość wyszukiwania zarejestrowanych obrazów według kryteriów: data, godzina, utrata sygnału z kamery, zasłonięcie kamery. 14. System musi realizować opcję zapisów alertowych w wypadku, kiedy kamera wewnętrzna rejestrująca pokład pasażerski zostanie zasłonięta bądź uszkodzona. W takim wypadku system powinien zapisać i oznaczyć zarejestrowane dane w czytelny sposób informujące, użytkownika o wywołaniu alertu. W przypadku zasłonięcia bądź wyłączenia jednej z kamer system musi: 1) zapewnić czytelne oznaczenie w systemie zapisu z wyróżnieniem zaistniałego alertu, 2) zabezpieczyć kopię zapisu na okres 3 miesięcy, 3) powiadomić drużynę konduktorską lub maszynistę stosownym komunikatem o zaistniałym alercie. 15. Rejestrator musi umożliwiać odczytywanie i nagranie wybranych obrazów na nośniki ogólnodostępne pendrive w popularnym i ogólnodostępnym formacie graficznym oraz musi zapewniać możliwość zdalnego zgrywania nagranych obrazów. 16. Rejestrator musi być podłączony do UPS, który będzie miał za zadanie umożliwić rejestratorowi przeprowadzenie bezpiecznego zamknięcia systemu operacyjnego i wyłączenia urządzenia w razie zaniku zasilania. 17. Kamery muszą być zamontowane w zwartych, jednolitych obudowach charakteryzujących się wysoką wytrzymałością mechaniczną (co najmniej IK 08), tak skonstruowanych aby uniemożliwić ich otwarcie przez osoby niepowołane. 18. Zakres temperatur pracy -25°C + 55°C. 19. Parametry dodatkowe kamer: 1) Typ obudowy – kopułkowa, wandaloodporna min. IK 08 2) Rozdzielczość min 3Mpx dla 15kl/s, bitrate min 3Mb/s 3) Czułość: min 0.1 lx dla koloru i 0 lx przy włączonym IR 4) Dualna (typu dzień/noc) z wbudowanym oświetlaczem podczerwieni 5) Filtr podczerwieni – mechaniczny 6) Temperatura pracy -25°C do +55°C 7) Zgodność z normą PN-EN 50155:2007 20. Transmisja pomiędzy urządzeniem zdalnym służącym do odtwarzania nagrań oraz obrazu on-line a rejestratorem i kamerami musi odbywać się w sposób bezpieczny bez dostępu dla osób nieautoryzowanych realizowany za pośrednictwem tunelu VPN.
--	--	---

Lp.	Parametr	Opis wymagań
57.	System GPS (oznaczony na schemacie numerem 12)	1. Zamawiający wymaga lokalnego udostępnienia sygnału GPS w postaci sygnału z anteny do wszystkich urządzeń posiadających zainstalowane odbiorniki GPS (na schemacie zaznaczone kolorem zielonym) 2. Zamawiający wymaga uruchomienia funkcjonalności lokalnego i zdalnego dystrybuowania sygnału GPS za pośrednictwem sieci IP. 3. Zamawiający wymaga by format ramki GPS był zgodny ze standardem NMEA 4. Zamawiający wymaga odbioru sygnału GPS i umożliwienie jego wykorzystanie przez inne usługi lub urządzenia (wymagana dokumentacja lub API do sygnału GPS).
58.	System rozgłoszeniowy (jest integralną częścią systemu informacji pasażerskiej i jest oznaczony na schemacie nr 13)	1. Musi być zgodny z UIC 568 oraz aktualnym TSI PRM 2. Montaż instalacji rozgłoszeniowej ze wzmacniaczem oraz głośnikami we wszystkich pomieszczeniach wagonu. Głośniki należy odpowiednio zabezpieczyć w sposób niewywołujący efektu Larsena (sprężenia zwrotnego). 3. Montaż słuchawki do wygłaszania komunikatów w szafie elektrycznej wagonu. Drzwi szafy elektrycznej należy wyposażyć w wyłącznik krańcowy odłączający głośnik w przypadku otwarcia drzwiczek. Dostęp do słuchawki musi być swobodny. 4. Regulacja głośności musi być realizowana w 3 przedziałach 1 klasy z panelu zlokalizowanego wewnątrz przedziału, nad drzwiami do przedziału. 5. Regulacja głośności w całym wagonie musi być możliwa przez obsługę pociągu poprzez panel zlokalizowany w szafce systemu rozgłoszeniowego . 6. Wygląd paneli, o których mowa w ust. 4 i 5 oraz poszczególnych ich elementów należy uzgodnić z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 7. System rozgłoszeniowy musi posiadać funkcjonalność automatycznego odtwarzania komunikatów głosowych przygotowanych przez Wykonawcę: 1) Automatyczne odtwarzanie komunikatów (np. nazw stacji) uzależnione jest od odległości pojazdu (lokalizowanie pojazdu przez GPS) od handlowej stacji zatrzymania (np. przed wjazdem na stację, w momencie zatrzymania na stacji, po odjeździe ze stacji) 2) Przed komunikatami automatycznymi z nazwami stacji, w zależności od lokalizacji pociągu, wygłaszane będą automatycznie komunikaty: „następna stacja”, „stacja”, i inne, które będą przechowywane w komputerze pokładowym wagonu i wgrywane do niego zdalnie przez Zamawiającego. 3) Informacje o następnym przystanku (czyli komunikat np. „Stacja Kraków Główny” albo „Zbliżamy się do stacji Kraków Główny i prosimy o zwrócenie uwagi na bagaż”) muszą być podane przynajmniej trzy minuty przed przyjazdem na daną stację. Jeśli następna stacja znajduje się w odległości mniejszej niż trzy minuty planowanej jazdy, informacja o niej musi być wygłoszona natychmiast po odjeździe 4) System rozgłoszeniowy musi umożliwiać dowolne ustalanie kolejności (poprzez aplikację z pkt. 12 poniżej) odtwarzanych komunikatów głosowych w wagonie, tzn. musi mieć możliwość dodawania komunikatów automatycznych przed i po nazwie stacji, do której pociąg dojeżdża/z której odjeżdża, np.: „Zbliżamy się do stacji” – komunikat odtwarzany automatycznie przy zbliżaniu się do stacji, przed nazwą stacji; „Kraków Główny” – komunikat odtwarzany automatycznie na podstawie danych z GPS; „i prosimy o zwrócenie uwagi na bagaż” – komunikat odtwarzany automatycznie

		8. System rozgłoszeniowy musi posiadać funkcjonalność ręcznego sterowania odtwarzaniem (wybierania) komunikatów głosowych (zarówno automatycznych jak i tzw. dodatkowych, wymienionych w pkt. 13 ppkt. 2) 9. Wybór komunikatu do odtworzenia musi być możliwy z aplikacji do obsługi systemu rozgłoszeniowego, której panel zainstalowany jest w głównej szafie elektrycznej w wagonie, 10. Komunikaty, o których mowa w pkt. 7 i 8 muszą być przesyłane zdalnie do wagonu i przechowywane w komputerze pokładowym. W przypadku braku dostępności wagonu (wagon wyłączony) komunikaty głosowe muszą być przechowywane na serwerze zewnętrznym, z którym wagon będzie komunikował się po jego włączeniu i skąd będzie pobierał aktualne pliki dźwiękowe. 11. System rozgłoszeniowy musi posiadać funkcjonalność odtwarzania zapowiedzi automatycznych, lub wybranych w aplikacji lub wygłaszanego przez drużynę konduktorską komunikatu lub komunikatów w całym pociągu albo lokalnie w konkretnym wagonie 12. Aplikacja do obsługi systemu rozgłoszeniowego zainstalowana w panelu w wagonie musi: 1) Umożliwiać podgląd wgranych do komputera pokładowego wagonu komunikatów głosowych oraz ich odtwarzanie w dowolnej kolejności przez drużynę konduktorską 2) Wyświetlać wgrane komunikaty głosowe w podziale na ich kategorie oraz sekwencję komunikatów 3) Posiadać zabezpieczenie dostępu do aplikacji poprzez hasło (hasło do uzgodnienia z Zamawiającym przed odbiorem komisyjnym pierwszego wagonu). 4) Obsługiwać komunikaty z rozszerzeniem .wav oraz .mp3 13. Aplikacja do obsługi i zarządzania systemem rozgłoszeniowym musi: 1) być dostarczona do Zamawiającego i uruchomiona przed odbiorem komisyjnym pierwszego wagonu w postaci aplikacji webowej (dostęp przez przeglądarkę internetową Mozilla Firefox, Chrome, Explorer) 2) posiadać następujące funkcjonalności: a) wgrywanie oraz tworzenie komunikatów głosowych (automatycznych i tzw. dodatkowych - uruchamianych przez obsługę pociągu dot. np. oferty handlowej), b) nadawanie nazw komunikatom głosowym które będą widoczne dla obsługi pociągu, c) grupowanie komunikatów - tworzenie kategorii komunikatów głosowych (np. komunikaty automatyczne/nieautomatyczne, handlowe/informacyjne) i przydzielanie do nich komunikatów, d) możliwość edycji nazw kategorii komunikatów, e) ustalanie kolejności odtwarzania komunikatów automatycznych i dodatkowych (np. przed lub po komunikacie automatycznym z nazwą stacji), f) zdalne przesyłanie wgranych komunikatów do wagonów; funkcja zdalnego przesyłania komunikatów z aplikacji powinna być realizowana w następujący sposób: po załadowaniu komunikatów audio do aplikacji przez Zamawiającego i wykonaniu parametryzacji (czynności z ppkt. a) – e), pliki zostaną przesłane na serwer, gdzie będą przechowywane do momentu pobrania ich do wagonów, 3) umożliwiać podgląd statusu wgrania plików dźwiękowych do wagonów: aplikacja musi wyświetlać datę wysłania pliku/plików na serwer, datę wgrania pliku/plików do poszczególnych wagonów,
--	--	---

		4) umożliwiać tworzenie kont użytkowników aplikacji 5) być intuicyjna i łatwa w obsłudze - wygląd aplikacji i działanie ww. funkcjonalności aplikacji do ustalenia z Zamawiającym przed odbiorem komisyjnym pierwszego wagonu. 6) być zintegrowana z obecnie stosowaną aplikacją Zamawiającego 14. Wymagany jest zapewnienie otwartego protokołu komunikacyjnego systemu rozgłoszeniowego oraz systemu do obsługi komunikatów. 15. Wymagany jest zapewnienie możliwości wyłączenia systemu automatycznych zapowiedzi w przypadku kiedy system działa nieprawidłowo lub wprowadza podróży w błąd. Po wyłączeniu systemu automatycznych zapowiedzi musi być zapewniona możliwość wygłaszania komunikatów w sposób klasyczny przez obsługę wagonów zarówno w jednym wagonie jak i całym składzie ze stanowiska rozgłoszeniowego.
59.	System dynamicznej informacji pasażerskiej (SIP) (oznaczony na schemacie numerem 13)	1. Funkcjonalności, elementy i sposób prezentowania informacji (w tym czcionka) musi być zgodny z kartą UIC 176, TSI PRM, Rozporządzeniem nr 1371/2007 dotyczącym praw i obowiązków pasażerów w ruchu kolejowym oraz z aktualnym Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie sposobu prowadzenia rejestru oraz sposobu oznakowania pojazdów kolejowych. 2. Funkcjonalność, elementy i sposób prezentowania informacji do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy 3. Tablice świetlne zewnętrzne: 1) Zabudowane we wszystkich płatach drzwiowych (drzwi powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające łatwy i szybki dostęp do tablic elektronicznych w celu ich wymiany) 2) Max. wymiary to 790 X 230 x 40 mm przy rozdzielczości co najmniej 32 x 120 diody 3) W przypadku długich nazw miejscowości w wierszach 1, 2 i 4 tablicy przewijanie tekstu 4. Tablice świetlne wewnętrzne: 1) Tablice LED (4 szt.): 2 szt. umieszczone nad drzwiami przejściowymi w korytarzu 1 klasy oraz 2 szt. w przedziale pasażerskim 2 klasy nad drzwiami przejściowymi poprzez zastosowanie tablic elektronicznych diodowych przy max. wymiarach 550 x 120 x 40 mm z możliwością wyświetlania tekstu w 2 wierszach: aktualnego czasu, daty, godziny, temp. zewnętrznej, przebiegu trasy, prędkości itp. poprzez przewijanie tekstu. (BW) 2) Tablic elektronicznych LCD (2 szt.): rozmiar 22 cali, format 16:9, lokalizacja: ściana szczytowa przedsionków, podzielona na strefy z możliwością wyświetlania informacji: numer, rodzaj i nazwa pociągu, numer wagonu, relacja kursu – wyświetlanie całości poprzez przewijanie tekstu, a także informacji o głównych możliwościach przesiadek i opóźnieniach oraz wyświetlanie filmów reklamowych. 3) Oraz tablic LCD o rozmiarze 22 cali w przedziale pasażerskim min. 4 szt. sposób wyświetlania informacji do ustalenia z Zamawiającym terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. 5. Zamawiający wymaga dostarczenia i uruchomienia aplikacji i oprogramowania SIP i emisji reklam przed odbiorem komisyjnym pierwszego wagonu wg propozycji Wykonawcy przedstawionej do uzgodnienia z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy. Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania własnej aplikacji. 6. Aplikacji i oprogramowanie SIP i emisji reklam musi umożliwiać: 1) dowolne, ręczne dokonywanie przez Zamawiającego zmian napisów, opisów, relacji wybranych handlowych numerów pociągów lub grup pociągów na pokładzie wagonu, numerów wagonów

		2) dowolne dokonywanie przez Zamawiającego zmian napisów, opisów, relacji wybranych handlowych numerów pociągów lub grup pociągów w siedzibie zamawiającego a następnie wgrywanie ich do wagonu poprzez: a) kopiowanie zmian do pamięci USB a następnie wgrywanie ich przez port USB do wagonu b) przesyłanie zdalne do wybranego wagonu lub grupy wagonów wagonów przez dedykowaną aplikację Zamawiającego. Specyfikacja interface'u integracyjnego zostanie uszczegółowiona na tym etapie wdrożenia 3) zdalne, z wykorzystaniem modułu komunikacyjnego, wgrywanie materiałów reklamowych i przypisywanie ich do konkretnych handlowych numerów pociągów lub do pojedynczych wagonów – wykonywane zdalnie. Materiały reklamowe będą zapisywane do komputera pokładowego i automatycznie uruchamiane po wybraniu numeru kursu pociągu, 4) zdalne odbieranie danych dot. trasy przejazdu z aplikacji Zamawiającego – po wybraniu handlowego numeru pociągu z aplikacji SIP na panelu w wagonie, informacje o trasie przejazdu tego pociągu i danych o pociągu (kategoria, numer i nazwa) automatycznie muszą się wyświetlać na wszystkich wyświetlaczach. (BW) 5) podgląd statusu wgrania aktualnych materiałów reklamowych do wagonów 6) zapewnienie otwartego protokołu komunikacyjnego pomiędzy SIP a platformą dystrybucyjną Zamawiającego 7. Zamawiający wymaga przeprowadzenia integracji i połączenia systemów wagonu z SIP - rozwiązanie należy uzgodnić z Zamawiającym w terminie 30 dni kalendarzowych od podpisania umowy 8. Ramki na tablice poligraficzne: na wewnętrznej powierzchni szyb drzwi wejściowych bocznych oraz ścianie szczytowej przedsiónek (pod tablicą elektroniczną LCD) należy umieścić ramki na tablice relacyjne. Rozmiar tablic zgodnie z kartą UIC 580; sposób wykonania i montaż oraz szczegółowe wytyczne dot. lokalizacji ramek do uzgodnienia z Zamawiającym przed przystąpieniem do modernizacji pierwszego wagonu. 9. Dostawa i zabudowa pokładowego komputera zasilającego system informacji pasażerskiej (tablic zainstalowanych w wagonie). Przewidywana pojemność przechowywanych informacji wynosi 2TB. Komputer architektury X86-64 procesor wielordzeniowy, (co najmniej 2 rdzenie, taktowanie, co najmniej 1,6 GHz na jeden rdzeń), posiadający, co najmniej 4 GB pamięci RAM, dysk HDD o pojemności, co najmniej 2x1 TB. (Wymagane właściwe wyskalowanie parametrów komputera, tak by spełniały wymagania sprzętowe zainstalowanych aplikacji); Komputer powinien mieć możliwość wymuszenia wyświetlania treści informacyjnych na pokładzie wagonu poprzez komunikację z komputerem sterującym wyświetlaczami (ekrany LCD); W przypadku zaniku napięcia 3000 VDC SIP komputer powinien być zasilany z baterii akumulatorów 10. Zarządzanie SIP oraz systemem rozgłoszeniowym musi być wykonywane poprzez jedną aplikację; 11. W sytuacji kiedy automatyczne informacje wyświetlane na tablicach są błędne i wprowadzają podróżnych w błąd obsługa wagonu musi mieć możliwość wyłączenia systemu
--	--	--

Lp.	Parametr	Opis wymagań
60.	Serwer multimediiów (oznaczony na schemacie numerem 14)	1. Wymagana jest możliwość połączenia i wymiany części lub całości kontentu jednocześnie we wszystkich wagonach (multimedialnego, reklamowego, własnego) – na stacjach technicznych i za pośrednictwem modułu komunikacyjnego GSM/LTE. 2. Wymagane jest jednoczesne pobieranie danych na monitory LCD oraz konsumowanie treści multimedialnych przez pasażerów. 3. Wymagana pojemność dysku 2 x 2 TB, przy czym wymagane jest umożliwienie konfiguracji pracy dysków RAID lub jako dwa niezależne 4. Wymagana jest możliwość odtworzenia multimediiów na urządzeniu mobilnym pasażera przez minimum 50 użytkowników na człon/wagon jednocześnie z jakością min. 720p w czasie rzeczywistym 3 Mbps na pasażera - jednocześnie z emisją kontentu na LCD (reklam na LCD oraz kampanii i informacji własnych), pomiar mierzony na podstawie ogólnodostępnych aplikacji. 5. Wymagane jest, by serwer multimediiów posiadał dwa wolne sloty mini PCI, umożliwiające w przyszłości doposażenie serwera w karty dekodujące DVB-T 6. Wymagana jest możliwość przechowywania kopii materiałów na naszym dysku zewnętrznym u Zamawiającego. 7. Wymagany jest moduł raportujący „CMS” (np. z siedziby Zamawiającego) dla monitoringu LCD i multimediiów (w opcji, gdy nie będzie się tym zajmował integrator sprzedaży reklam). Konieczne zapewnienie zdalnego przesyłania materiałów reklamowych równocześnie do wszystkich wagonów, które będą zapisywane do komputera pokładowego i automatycznie uruchamiane po wybraniu numeru kursu pociągu. Konieczne zapewnienie otwartego protokołu komunikacyjnego wszystkich powyższych systemów (dot. Informacji na tablicach, zarządzania komunikatami głosowymi, emisji reklam na LCD, WiFi i innych nośnikach) w celu połączenia z istniejącym systemem Zamawiającego. 8. Wymagana jest przechowywanie zapisanych danych podczas braku zasilania. 9. Wymagane jest by serwer multimediiów podłączony był do zasilania awaryjnego oraz by działał także na stacjach postojowych przez co najmniej 3 godziny nawet, gdy wagon odłączony jest od zasilania. Funkcjonalność ma na celu umożliwienie upload’u kontentu multimedialnego w czasie postoju. 10. W celu zminimalizowania konsumpcji energii, w sytuacji, gdy serwer multimedialny w czasie postoju nie pracuje (kontent nie jest upload’owany) wymagane jest by serwer przechodził w tryb „oszczędzania energii” i umożliwiał „wybudzenie” z poziomu sieci LAN pociągu (Wake on Lan)

Lp.	Parametr	Opis wymagań
61.	Bezprzewodowe połączenie wagonów (backbone IP – oznaczony na schemacie numerem 15)	1. Wymagane jest takie przygotowanie okablowania, miejsc montażowych, szachtów i przepustów kablowych zasilania, elementów konstrukcyjnych, aby w przyszłości możliwy był montaż urządzeń do połączenia w sieć IP wagonów. 2. W ramach przygotowania wymagane jest doprowadzenie kabla Gigabit Ethernet do czoła i tyłu wagonu, przygotowanie przestrzeni do montażu urządzeń aktywnych (Access Point), ułożenie kabla RF pomiędzy urządzeniami aktywnymi a odpowiadającymi im antenami zewnętrznymi, wykonanie otworów niezbędnych do przeprowadzenia okablowania w momencie montażu 3. Przygotowane otwory kablowe na zewnątrz pociągu powinny być zaślepione i uszczelnione w taki sposób, by w momencie instalacji urządzeń aktywnych możliwe było ich bezproblemowe usunięcie i wyciągnięcie przygotowanego okablowania. 4. Umieszczenie przepustów kablowych musi być adekwatne do miejsca instalacji anten i musi być ustalone z Zamawiającym przed przystąpieniem do modernizacji pierwszego wagonu.
62.	Systemy informatyczne	1. W celu realizacji wymagań opisanych w Lp. 44-61 Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, uruchomi i zapewni prawidłowe działanie między innymi niż wymienionych systemów informatycznych: 1) System diagnostyki pokładowej 2) System monitoringu wizyjnego z kamer (CCTV) 3) System rozgłoszeniowy 4) System dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam na wyświetlaczach LCD 5) System multimedialny 2. System diagnostyki pokładowej winien się składać z: 1) lokalnego systemu diagnostyki pokładowej umożliwiającego odczyt danych z wszystkich czujników diagnostycznych zamontowanych w wagonie, 2) centralnego systemu diagnostyki pokładowej zlokalizowanego poza wagonem, 3) mechanizmu komunikacji, zapewniającego automatyczną synchronizację danych pomiędzy systemami, o których mowa w ppkt. 1 i 2, 3. Lokalny system diagnostyki pokładowej powinien umożliwiać przechowywanie danych diagnostycznych i ich podgląd oraz przegląd lokalnie w wagonie oraz przesyłanie ich do centralnego systemu diagnostyki pokładowej. 4. Centralny system diagnostyki pokładowej (zawierający m.in. system operacyjny, aplikację, oprogramowanie bazy danych) zostanie zainstalowany poza wagonem, w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego w terminie 14 dni kalendarzowych od dnia zawarcia umowy. 5. Lokalny system diagnostyki pokładowej w wagonie oraz centralny system diagnostyki pokładowej powinny umożliwiać prezentację danych zgodnie z wymaganiami w Lp. 54 6. Dostęp do centralnego systemu diagnostyki pokładowej powinno mieć 31 przedstawicieli Zamawiającego (25 użytkowników i 6 administratorów) z dowolnej lokalizacji w trybie on-line (w czasie rzeczywistym), poprzez VPN i www. 7. Synchronizacja danych pomiędzy lokalnym systemem diagnostycznym a centralnym systemem diagnostycznym winna odbywać się w sposób ciągły.

	8. System monitoringu wizyjnego z kamer (CCTV) ma się składać z: 1) lokalnego systemu monitoringu umożliwiającego rejestrację obrazu z wszystkich kamer zamontowanych w wagonie, 2) mechanizmu komunikacji umożliwiającego zdalne zgrywanie materiału na terminal typu laptop, tablet z wykorzystaniem punktów dostępowych oraz systemu Wi-Fi. 9. Lokalny system monitoringu powinien umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie danych obrazu z wszystkich kamer zamontowanych w wagonie, ich podgląd i przegląd lokalnie w wagonie oraz umożliwienie zdalnego zgrywania materiału na terminal typu laptop, tablet z wykorzystaniem punktów dostępowych oraz systemu Wi-Fi. 10. Lokalny system monitoringu w wagonie oraz mechanizmu komunikacji umożliwiającego zdalne zgrywania materiału powinny umożliwiać prezentację danych zgodnie z wymaganiami podanymi w Lp. 56 11. Wymagany jest aby dostęp do systemu monitoringu miało 5 przedstawicieli Zamawiającego (3 użytkowników i 2 administratorów) z dowolnej lokalizacji w Polsce w trybie on-line (w czasie rzeczywistym). Pożyczany jest dostęp poprzez przeglądarkę www, wymagany VPN. 12. System rozgłoszeniowy ma składać się z: 1) lokalnego systemu rozgłoszeniowego tj. odtwarzającego w wagonach nagrania komunikatów w uporządkowany sposób wg wymagań określonych w Lp. 58 2) centralnego systemu rozgłoszeniowego zlokalizowanego poza wagonem 3) mechanizmu komunikacji, zapewniającego automatyczną synchronizację danych pomiędzy systemami wskazanymi w pkt. 1 i 2. 13. System rozgłoszeniowy musi umożliwiać Zamawiającemu m.in. przygotowywanie, edycję, przechowywanie, przysyłanie komunikatów głosowych do poszczególnych wagonów oraz odtwarzanie ich w wagonach w uporządkowany sposób według wymagań określonych w Lp. 58. 14. System rozgłoszeniowy musi odtwarzać komunikaty głosowe w wagonie w zależności od jego lokalizacji w terenie (współrzędne z GPS). 15. Zamawiający dopuszcza możliwość wykorzystania jednego z systemów Zamawiającego jako centralnego systemu rozgłoszeniowego, za jego zgodą. Dostęp do centralnego systemu rozgłoszeniowego powinno mieć 20 przedstawicieli Zamawiającego (14 użytkowników i 6 administratorów) z dowolnej lokalizacji w Polsce w trybie on-line (wymagany VPN). 16. Okresy synchronizacji danych pomiędzy lokalnym systemem rozgłoszeniowym a centralnym systemem rozgłoszeniowym co 1 godzinę. 17. System dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam na wyświetlaczach LCD ma się składać z: 1) lokalnego systemu umożliwiającego wyświetlanie w wagonach na tablicach świetlnych oraz reklam zgodnie z wymaganiami określonymi w Lp. 59. 2) centralnego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam zlokalizowanego poza wagonem oraz mechanizmu komunikacji, zapewniającego automatyczną synchronizację danych pomiędzy nimi. 18. System dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam na wyświetlaczach LCD musi umożliwiać Zamawiającemu m.in. przygotowywanie, edycję, przechowywanie, przysyłanie komunikatów wizualnych do poszczególnych wagonów oraz wyświetlanie ich w wagonach w uporządkowany sposób zgodnie z wymaganiami określonymi w Lp. 59.
--	--

		19. System dynamicznej informacji pasażerskiej musi wyświetlać komunikaty wizualne w wagonie w zależności od jego lokalizacji w terenie (współrzędne z GPS). 20. Zamawiający wymaga aby dostęp do centralnego systemu informacji pasażerskiej i emisji reklam miało 20 przedstawicieli Zamawiającego (14 użytkowników i 6 administratorów) z dowolnej lokalizacji w Polsce w trybie on-line (wymagany VPN). 21. Synchronizacja danych pomiędzy lokalnym systemem dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam a centralnym systemem dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam winna następować co 1 godzinę. 22. System multimedialny ma składać się: 1) z lokalnego systemu umożliwiającego wyświetlanie w wagonach na ekranach LCD określonych w punkcie treści multimedialnych (reklam, muzyki, filmów, wiadomości) dla pasażerów w sposób uporządkowany wg wymagań określonych w Lp. 60, 2) centralnego systemu multimedialnego zlokalizowanego poza wagonem, 3) mechanizmu komunikacji, zapewniającego automatyczną synchronizację danych pomiędzy systemami wskazanymi w ppkt. 1 i 2. 23. Centralny system multimedialny musi umożliwiać Zamawiającemu m.in. przygotowywanie, edycję, przechowywanie, przysyłanie treści medialnych do poszczególnych wagonów oraz wyświetlanie ich w wagonach w uporządkowany sposób wg wymagań określonych w Lp. 60. 24. Zamawiający wymaga aby dostęp do centralnego systemu multimedialnego miało 12 przedstawicieli Zamawiającego (6 użytkowników i 6 administratorów) z dowolnej lokalizacji w Polsce. 25. Część lokalna każdego z systemów informatycznych, o których mowa w pkt. 1 musi być uruchomiona przez Wykonawcę w każdym dostarczonym wagonie przed jego odbiorem. 26. Część centralna każdego z systemów informatycznych, o których mowa w pkt. 1 musi być uruchomiona przez Wykonawcę przed odbiorem pierwszego z dostarczanych wagonów. 27. Zamawiający zastrzega, iż w każdym z opisanym przypadku określenie „system” dotyczy kompletnego systemu informatycznego tj. zawierającego wszystkie elementy niezbędne do jego prawidłowego działania zgodnie z przeznaczeniem. W szczególności system powinien składać się z systemu operacyjnego, oprogramowania bazy danych, dedykowanej aplikacji, mechanizmów komunikacji, interfejsów.
63	Środowisko serwerowe	1. Zamawiający wymaga dostarczenia kompletnej infrastruktury IT w wagonach (m.in. okablowanie, urządzenia i mechanizmy komunikacji) oraz środowisko/środowiska serwerowe umożliwiające zainstalowanie, uruchomienie i prawidłowe działanie wszystkich systemów informatycznych, o których mowa w Lp. 44 do 62. 2. Środowisko serwerowe ma się w szczególności składać z: 1) jednego fizycznego serwera lokalnego w wagonie dla każdego z dostarczanych systemów lokalnych o których mowa w Lp. 62. Zamawiający dopuszcza zastosowanie zamiennie następującego rozwiązania: a) wyposażenie wagonu w dwa fizyczne serwery lokalne pracujące w klastrze na których zostaną uruchomione odrębne środowiska wirtualne dla każdego z

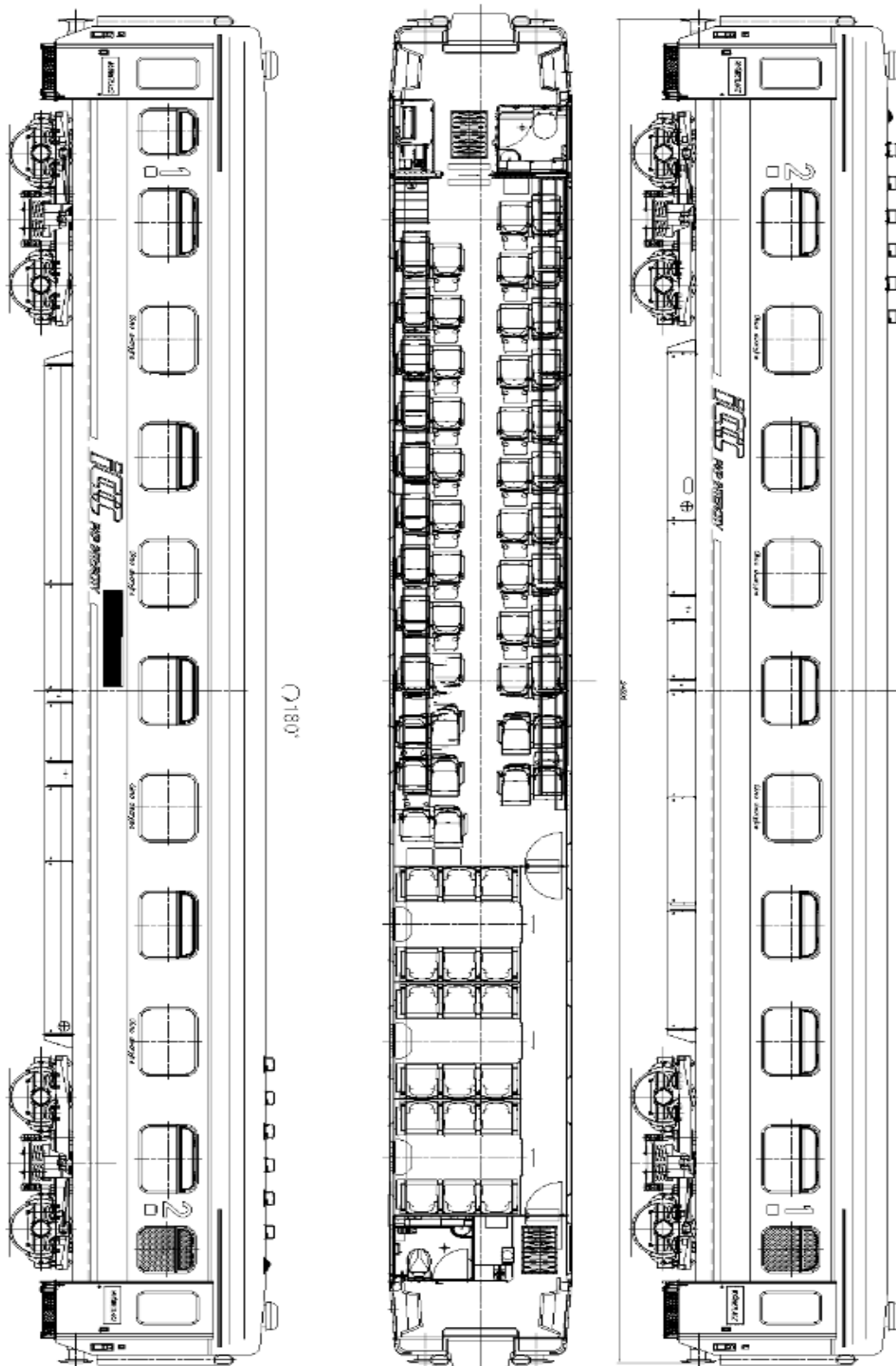
		dostarczonych systemów lokalnych, o których mowa w Lp. 62 – gwarantujące działanie systemów lokalnych w przypadku awarii jednego z fizycznych serwerów b) lokalne serwery fizyczne muszą posiadać możliwość rozbudowy zapewniającej skalowność w zakresie pamięci RAM i twardych dysków. 2) jednego fizycznego serwera centralnego poza wagonami, w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego w terminie 14 dni kalendarzowych od podpisania umowy dla wszystkich systemów centralnych, o których mowa w Lp. 62 i serwerów wirtualnych postawionych na tym serwerze fizycznym – w liczbie odpowiadającej liczbie dostarczanych systemów, o których mowa w Lp. 62. 3) jednego fizycznego serwera backupowego poza wagonami, w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego w terminie 14 dni kalendarzowych od podpisania umowy z systemem backupowym dla wszystkich systemów zainstalowanych na centralnym serwerze o którym mowa w podpunkcie powyżej. Serwer backupowy poza wagonami ma umożliwiać odzyskiwanie danych zgromadzonych w systemach zainstalowanych na centralnym serwerze oraz umożliwiać odtworzenie poszczególnych systemów na serwerze centralnym 3. Wykonawca dostarczając infrastrukturę IT w wagonach oraz środowisko serwerowe musi oszacować ilość danych, które Zamawiający będzie przechowywał, przesyłał z systemów lokalnych do systemów centralnych, przetwarzał w systemach lokalnych i systemach centralnych. Na tej podstawie Wykonawca dobierze najbardziej optymalne technicznie (w szczególności pod względem zapewnienia właściwej wydajności) i kosztowo urządzenia. Wykonawca przewidzi przyrost danych Zamawiającego na okres 5 lat. 4. Zamawiający wymaga zastosowania w infrastrukturze IT w wagonach oraz środowisku serwerowym w wagonach: 1) kompletnego systemu backupowego dla każdego dostarczonego systemów o których mowa w Lp. 62. Przy czym Zamawiający nie wymaga instalowania w wagonie lokalnego serwera backupowego wymaga natomiast zapewnienia zabezpieczenia danych gromadzonych na serwerach lokalnych w każdym wagonie do momentu ich przesłania na serwer centralny poza wagonami (do momentu synchronizacji). W ramach kompletnego systemu backupowego Zamawiający wymaga m.in. wprowadzenia mechanizmu archiwizacji danych, w tym automatycznego ich usuwania na serwerze centralnym wg ustalanego dowolnie parametru przechowywania ustalanego dowolnie przez Zamawiającego. 2) Urządzeń transmisji danych wyposażonych w 4 karty SIM, z czego jedna pracująca w dedykowanym APN, wskazanym przez Zamawiającego na etapie realizacji umowy. Dostarczenie kart będzie po stronie Zamawiającego. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o potrzebie dostarczenia Kart SIM. 3) Zapewnienie odpowiedniej wydajności, dostępności i sprawności systemów określonych w Lp. od 44 do 62 tj. umożliwiających wykorzystanie tych systemów przez Zamawiającego zgodnie z przeznaczeniem.
--	--	---

	4) Rozwiązania, gdzie cały ruch danych pomiędzy wagonem a systemem centralnym będzie szyfrowany (np. IPsec, AES, SSL). Zamawiający nie dopuszcza użycia Open VPN. Zamawiający wymaga stosowania firewalli z wbudowaną funkcją VPN (z wbudowaną funkcją Any Connect VPN- wdrożony w IC). 5) Możliwość raportowania zdarzeń, zwłaszcza awarii (automatyczne powiadamianie) i przerw w działaniu systemów. 6) Rozwiązania zapewniającego bezpieczną eksploatację sprzętu i systemów zgodnie z wymogami normy PN-ISO/IEC 27001-2014 (m.in. sprzęt, kontrola dostępu, zarządzanie, ochrona przed szkodliwym oprogramowaniem, rejestrowanie zdarzeń i monitorowanie, zabezpieczenie sieci i usług sieciowych, rozdzielanie sieci, zapewnienie bezpieczeństwa informacji przesyłanych wewnątrz jak i na zewnątrz Spółki, zgodność z wymaganiami prawnymi i umownymi - ochrona zapisów, kopie zapasowe, synchronizacja czasu, itd.). 5. Zamawiający wymaga integracji dostarczonych systemów, o których mowa w Lp. 44 do 62 oraz infrastruktury IT w wagonach i środowiska serwerowego, o których mowa w ust. 2 ze środowiskiem IT Zamawiającego, w szczególności: 1) Zapewni wysyłanie danych z GPS-ów do systemu Zamawiającego w formacie określonym przez Zamawiającego na etapie realizacji umowy. 2) Zapewni interfejsy do systemów używanych przez Zamawiającego z danymi niezbędnymi do właściwej realizacji funkcji Systemu rozgłoszeniowego oraz Systemu dynamicznej informacji pasażerskiej i emisji reklam na wyświetlaczach LCD. 3) Synchronizację czasu we wszystkich dostarczanych systemach i na wszystkich dostarczanych urządzeniach z serwerem NTP Zamawiającego tj. NTP.Intercity.pl, a w razie niedostępności innego źródła wzorca czasu uzgodnionego z Zamawiającym. 6. Wykonawca zapewni Zamawiającemu możliwość efektywnego zarządzania dostępami/uprawnieniami: 1) w każdym systemie o którym mowa w Lp. 62, 2) do poszczególnych urządzeń aktywnych infrastruktury IT w wagonach, 3) do poszczególnych serwerów. 7. Dostarczone przez Wykonawcę systemy, o których mowa w Lp. 44 do 62, będą posiadały interfejs użytkownika w języku polskim tj. będą mogły być administrowane i obsługiwane w języku polskim. 8. Dostarczone przez Wykonawcę elementy infrastruktury IT i środowiska serwerowego, o których mowa w ust. 2, będą posiadały interfejs użytkownika w języku polskim tj. będą mogły być administrowane i obsługiwane w języku polskim. W szczególnych przypadkach, gdy producent danego elementu infrastruktury IT lub elementu środowiska serwerowego nie zapewnia interfejsu użytkownika w języku polskim, dopuszczalne jest zastosowanie dla interfejsu użytkownika angielskiej wersji językowej.
--	--

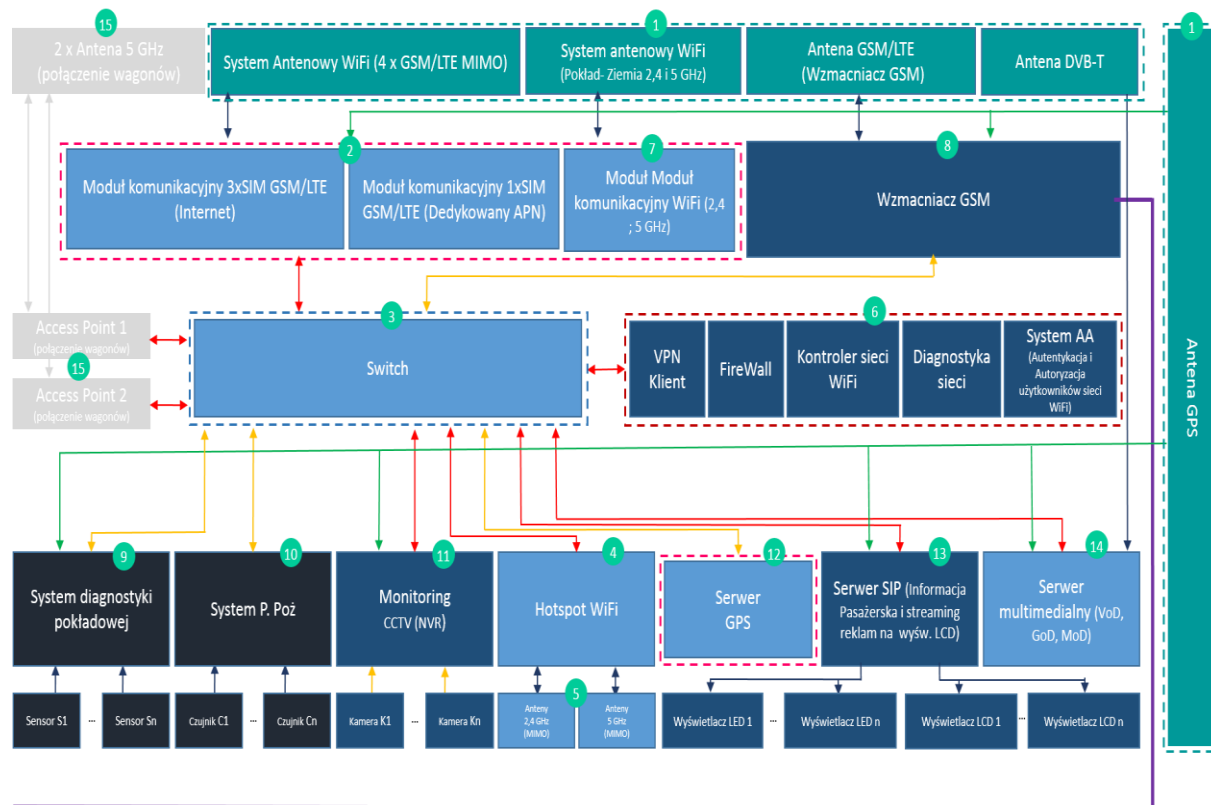


--	--	--

Schemat nr 1



Schemat nr 2



Schemat nr 3

Legenda

-  - Komponenty rozwiązania, których integrację dopuszcza Zamawiający w ramach jednego urządzenia fizycznego (np. poprzez odrębne maszyny wirtualne lub jedno urządzenie spełniające wskazane funkcje)
-  - Urządzenia/moduły funkcjonalne, których komunikacja powinna zostać zrealizowana z użyciem mechanizmów bezpieczeństwa (np. dedykowany VLAN) oraz przez dedykowany APN
-  - Urządzenia/moduły funkcjonalne, których komunikacja powinna zostać zrealizowana z użyciem mechanizmów bezpieczeństwa w oparciu o połączenie VPN
-  - Elementy systemu antenowego
-  - Elementy systemu komunikacji pomiędzy wagonami. Wymagane zapewnienie możliwości uruchomienia w późniejszym terminie, ze względu na konieczność unifikacji infrastruktury w innych wagonach będących w posiadaniu PKP IC
-  - Sygnał z anteny GPS (Zamawiający dopuszcza integrację z GPS w oparciu o dostęp do serwowanych przez dedykowane urządzenie lub jedno z urządzeń ramek NMEA)
-  - Okablowanie minimum Fast Ethernet
-  - Okablowanie minimum Gigabit Ethernet
-  - Antena wewnętrzna wzmacniacza GSM (cieknący kabel)