

Zamawiający:

Gmina Ostrowiec Świętokrzyski

ul. Jana Głogowskiego 3/5, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski

Nazwa zamówienia :

**Programu Funkcjonalno-Użytkowego dla zadania:  
„System dynamicznej informacji pasażerskiej oraz karty  
miejskiej”**

Projekt:

**„Ekologiczny Transport Miejski w Ostrowcu Świętokrzyskim”**

Adres i lokalizacja obiektów budowlanych:

Działki nr : 20/13(obr. 19, ark. 1) , 95/2(obr. 17, ark. 4), 43(obr. 36, ark. 4), 47/7(obr. 11, ark. 5), 99/4(obr. 17, ark. 4), 63/4(obr. 36, ark. 4), 2/3, 3, 9, 10, 35/1, 36/1, 36/2, 40, 41, 42, 43 (obr. 23, ark. 6)

**ZAKRES ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)**

**USŁUGI**

- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 72000000-5 Usługi informatyczne: konsultacyjne, opracowywania oprogramowania, internetowe i wsparcia
- 72211000-7 Usługi programowania oprogramowania systemowego i dla użytkownika
- 72263000-6 Usługi wdrażania oprogramowania
- 72265000-0 Usługi konfiguracji oprogramowania

**Roboty**

- 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

**Dostawy**

- 48813200-2 System informacji pasażerskiej czasu rzeczywistego
- 42961300-3 System kontroli ruchu pojazdów
- 30144400-4 Automaty do pobierania opłat
- 30144200-2 Maszyny do wydawania biletów
- 30162000-2 Karty „inteligentne”
- 48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

Opracował :

Andrzej Choma



20.05.2021r.

1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	8
1.1.	Zakres rzeczowy zamówienia oraz wymagania ogólne.....	9
1.1.1.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	12
1.1.2.	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	13
2.	Wymagania projektowe .....	14
2.1.	Koncepcja systemu.....	14
2.1.1.	Elementy architektury systemu .....	14
2.1.2.	Integracja systemów .....	14
2.1.3.	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.....	15
2.1.4.	System Nadzoru Ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy .....	15
2.1.4.1.	Funkcje operatorskie (dyspozytorskie) systemu nadzoru ruchu .....	15
2.1.4.2.	System Zarządzania Rozkładami Jazdy .....	16
2.1.5.	System Biletu Elektronicznego .....	16
2.1.6.	System monitoringu wizyjnego .....	17
2.1.7.	System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych .....	17
2.2.	Projekt systemu.....	17
2.2.1.	Wymagania ogólne dla podsystemów .....	17
2.2.1.1.	Analiza wymagań, projekt funkcjonalny i techniczny .....	18
2.2.1.2.	Architektura systemu .....	18
2.2.1.3.	Wymagania techniczne .....	19
2.2.1.4.	Otwartość systemu .....	19
2.2.1.5.	Interoperacyjność systemu – Magistrala Usług .....	20
2.2.1.6.	Dostosowania pomieszczeń .....	24
2.2.1.6.1.	Pomieszczenie serwerowni oraz dyspozytorni systemu .....	24
2.2.1.6.2.	Wyposażenia serwerowni oraz dyspozytorni systemu .....	24
2.2.1.6.3.	Punkt Obsługi Klienta .....	24
3.	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.....	24
3.1.	Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla prawidłowego działania SDIP.....	24
3.2.	Urządzenia i systemy lokalne – struktura sprzętowa i programowa .....	27
3.2.1.	Tablice informacji przystankowych (TIP).....	27
3.2.1.1.	Aplikacja sterująca .....	27
3.2.1.2.	Proponowany układ lokalizacji urządzeń .....	29
3.2.1.3.	Charakterystyka sprzętowa.....	30
4.	System nadzoru ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy .....	32
4.1.	Cele i zadania.....	32

4.2.	Wymagania funkcjonalne.....	32
4.2.1.	Połączenia tekstowe i głosowe z kierującymi pojazdami.....	32
4.2.2.	Centralny system zarządzania i wspierania pracy dyspozytora .....	32
4.2.3.	Aplikacje/funkcje dyspozytorskie.....	32
4.2.4.	System lokalizacji pojazdów .....	33
4.2.5.	Wymagania dla systemu sterowania i aplikacji dyspozytorskiej.....	33
4.2.6.	Moduły reprezentacji graficznej zalogowanych pojazdów .....	33
4.2.7.	Reprezentacja tabelowa.....	34
4.2.8.	Reprezentacja „drabinkowa” .....	34
4.2.9.	Schemat sieci.....	34
4.2.10.	Mapa GIS .....	35
4.2.11.	Moduł obsługi zdarzeń .....	36
4.2.12.	System wspomagania pracy kierującego pojazdem.....	36
4.2.13.	Moduły komunikacji z kierującymi.....	36
4.2.13.1.	Komunikacja tekstowa .....	36
4.2.13.2.	Komunikacja głosowa.....	36
4.2.13.3.	Baza danych systemu .....	37
4.2.13.4.	Metody predykcji .....	37
4.2.13.5.	Moduł sterowania informacją pasażerską .....	37
4.2.13.6.	Moduł zarządzania rozkładem jazdy komunikacji miejskiej.....	37
4.2.13.7.	Moduł korekcji planowanego rozkładu jazdy w czasie rzeczywistym.....	38
4.2.13.8.	Moduł zarządzania przesiadkami w trybie planowym i rzeczywistym.....	38
4.2.13.9.	Moduł kontroli punktualności pojazdów na wszystkich liniach.....	38
4.2.13.10.	Moduł zliczania przejechanych kilometrów .....	38
4.2.13.11.	Moduł wykrywania zatorów.....	38
4.2.13.12.	Moduł informacji multimedialnej wewnątrz pojazdu.....	39
4.2.13.13.	Wyposażenie pojazdów.....	39
4.2.13.13.1.	Autobusy nowo zakupione.....	39
4.2.13.13.2.	Autobusy w bieżącym użytkowaniu .....	40
4.2.13.13.2.1.	Jelcz 121-M ( 9 szt. ) .....	40
4.2.13.13.2.2.	Solaris Urbino 12 ( 1 szt. ).....	40
4.2.13.13.3.	Wymagania dla komputera pokładowego z oprogramowaniem (autokomputer) .....	40
4.2.13.13.3.1.	Funkcje interfejsu komputera pokładowego .....	43
4.2.13.13.3.2.	Panel kierowcy z autoryzacją .....	45
4.2.13.13.4.	Kasowniki dualne .....	45

4.2.13.13.5.	Kasowniki dualne z obsługą kart płatniczych .....	46
4.2.13.13.6.	Podsystem telekomunikacyjny dla autobusu miejskiego .....	46
4.2.13.13.7.	Wymagania dla tablic w autobusach .....	49
4.2.13.13.8.	Wymagania dla kamer monitoringu wizyjnego pojazdów .....	49
4.2.13.13.9.	Wymagania rejestratora monitoringu wizyjnego pojazdów .....	50
4.3.	Zarządzanie i kontrola elementów systemu .....	50
4.3.1.	Zarządzanie komputerami pokładowymi .....	50
4.3.2.	Kontrola pracy/połączenia aplikacji systemu .....	50
4.3.3.	Kontrola pracy dyspozytora oraz kierujących pojazdami .....	51
4.3.3.1.	Dziennik pracy dyspozytora .....	51
4.3.3.2.	Dziennik pracy kierujących pojazdem .....	51
4.3.3.3.	Dziennik pracy systemu sterowania .....	51
4.3.3.4.	Zaawansowane systemy analizy .....	51
4.3.3.4.1.	System analizy punktualności .....	51
4.3.3.4.2.	System analizy zdarzeń .....	52
4.3.3.4.3.	System analizy połączeń transferowych .....	52
4.3.3.4.4.	System analizy przejechanych kilometrów .....	52
4.3.3.5.	Administrowanie systemem sterowania .....	52
4.4.	Obsługa komunikacyjna pomiędzy elementami systemu .....	52
4.4.1.	Transmisja danych do/z pojazdów .....	52
4.4.2.	Transmisja danych do/z tablic przystankowych .....	52
5.	System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych .....	53
6.	Wymagania dla internetowego systemu informacji pasażerskiej .....	54
7.	Wymagania dla systemu informacji pasażerskiej dla urządzeń mobilnych .....	55
8.	Monitoring wizyjny .....	56
9.	System Biletu Elektronicznego .....	57
9.1.	Wymagania ogólne .....	57
9.2.	Główne funkcje realizowane przez system .....	58
9.2.1.	Wymagania techniczne dotyczące oprogramowania .....	59
9.2.2.	Moduł windykacji mandatów .....	60
9.2.3.	Bezkontaktowa karta elektroniczna .....	61
9.2.3.1.	Minimalne wymagania techniczne dotyczące karty elektronicznej .....	61
9.2.3.2.	Charakterystyka fizyczna .....	62
9.2.3.3.	Parametry wytrzymałościowe .....	62
9.2.3.4.	Charakterystyka techniczna .....	62

9.2.3.5.	Zabezpieczenia .....	62
9.2.3.6.	Pamięć.....	62
9.2.3.7.	Zasilanie.....	63
9.2.3.8.	Zawartość informacyjna karty.....	63
9.2.3.9.	Technologia HCE.....	63
9.2.4.	Usługi na karcie .....	63
9.2.4.1.	Użytkowanie karty.....	63
9.2.4.2.	Bilety okresowe .....	66
9.2.4.3.	Bilety jednorazowe i wielokrotnego przejazdu .....	67
9.2.4.4.	Parametry drukarki kart .....	67
9.2.4.5.	Szata graficzna karty.....	67
9.2.4.6.	Nadruki na kartach .....	68
9.2.4.7.	Sposób wykonania numeru karty.....	68
9.3.	Urządzenia i systemy lokalne – struktura sprzętowa i programowa .....	68
9.3.1.	Czytniki kontrolerów do odczytu kart bezkontaktowych.....	68
9.3.1.1.	Wymagania funkcjonalne.....	68
9.3.1.2.	Przekazanie danych z czytnika kontrolerskiego .....	69
9.3.1.3.	Wymagania techniczne czytników kontrolerskich .....	69
10.	Centrum zarządzania i urządzenia centralne .....	70
10.1.	Informacje Ogólne.....	70
10.2.	Wymagane certyfikaty .....	73
10.3.	Wymagania dla wyposażenia pomieszczeń centrum i serwerowni.....	73
10.3.1.	Serwerownia wraz z infrastrukturą IT .....	73
10.3.2.	Serwerownia, UPS .....	74
10.3.2.1.	UPS .....	74
10.3.2.2.	Serwery, HA.....	74
10.3.2.3.	Serwer (BKP).....	80
10.3.2.4.	Macierz dyskowa dla serwerów .....	87
10.3.2.5.	Serwerownia – sieć LAN/WAN .....	88
10.3.2.6.	Przełącznik sieciowy modułowy (wew) .....	88
10.3.2.7.	Firewall w klastrze wysoko dostępnym UTM – I. (HA).....	90
10.4.	Wsparcie.....	96
10.5.	Wymagania dodatkowe .....	96
10.6.	Ochrona antywirusowa i antyspyware.....	97
10.7.	Sejf na nośniki danych.....	97

10.8.	Komputery stacjonarne i monitory .....	97
10.8.1.	UPS stanowisk dyspozytorskich .....	99
10.8.2.	Drukarki.....	99
10.8.3.	Aparat fotograficzny.....	100
10.9.	Ekran Wielkoformatowy 4x55” .....	100
10.10.	Punkt Obsługi Klienta - Punkt Personalizacji.....	101
10.11.	Stanowiska doładowań kart .....	102
10.12.	Adaptacja pomieszczenia serwerowni .....	102
10.12.1.	Klimatyzacja.....	102
11.	Szkolenia.....	102
11.1.	Plan szkoleń.....	103
12.	Zadania związane z budową przyłączy elektrycznych tablic SIP. ....	103
13.	Część informacyjna Programu Funkcjonalno – Użytkowego .....	103
13.1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	103
13.2.	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	103
13.3.	Przepisy prawne i normy.....	104
13.4.	Inne informacje i dokumenty .....	105
13.4.1.	Kopia mapy.....	105
13.4.2.	Wyniki badań gruntowo – wodnych .....	105
13.4.3.	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	105
13.4.4.	Inwentaryzacja zieleni .....	105
13.4.5.	Dane dotyczące zanieczyszczeń .....	106
13.4.6.	Pomiary hałasu i innych uciążliwości .....	106
13.4.7.	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych .....	106
13.4.8.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia.....	106
14.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania .....	107
14.1.	Kontrola jakości prac .....	107
14.2.	Przekazanie frontu robót .....	107
14.3.	Dokumentacja projektowa.....	107
14.4.	Ochrona przeciwpożarowa. ....	108
14.5.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	108
14.6.	Ochrona i utrzymanie robót.....	108
14.7.	Koordinacja robót budowlano-montażowych z innymi robotami. ....	108

14.8.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	108
14.9.	Materiały.....	109
14.10.	Sprzęt.....	109
14.11.	Transport.....	109
14.12.	Wykonanie robót.....	109
14.12.1.	Certyfikaty i deklaracje.....	109
15.	Dokumentacja powykonawcza .....	110
16.	Odbiór robót.....	111
16.1.	Odbiór frontu robót. ....	111
16.2.	Odbiór końcowy. ....	111
16.3.	Podstawa płatności. ....	112
17.	Załączniki .....	112
17.1.	Kosztorys .....	112
17.2.	Mapy poglądowe z lokalizacją tablic dynamicznej informacji pasażerskiej .....	112

## 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zadanie polegające na zaprojektowaniu i zbudowaniu systemu obejmującego montaż, wdrożenie, testowanie, uruchomienie Systemu Karty Miejskiej i Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej dla operatora transportu publicznego w Ostrowcu Świętokrzyskim. W ramach zadania należy dostarczyć system dynamicznej informacji pasażerskiej działający w czasie rzeczywistym na potrzeby transportu zbiorowego (w skrócie SDIP) oraz system biletu elektronicznego za przejazd komunikacją miejską. Wszystkie elementy infrastruktury omawiane w niniejszym opracowaniu zostaną umieszczone na terenie Ostrowca Świętokrzyskiego. Niniejsza dokumentacja określa zakres związany z zaprojektowaniem i budową nowoczesnego Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej zapewniającego pasażerom bieżącą informację wizualną na specjalnie skonstruowanych w tym celu tablicach elektronicznych, urządzeniach mobilnych jak i w pojazdach komunikacji zbiorowej. SDIP zapewni bieżącą informację o ruchu pojazdów z uwzględnieniem zmieniających się natężeń ruchu. System musi wykorzystywać urządzenia pokładowe zamontowane w pojazdach, zapewniając lokalizację pojazdu oraz przekazanie informacji do dyspozytorni. Dane uzyskiwane z systemów pokładowych pojazdów muszą być wykorzystywane przez system do bieżącego informowania pasażerów poprzez wyświetlenie na bieżąco aktualizowanych godzin przyjazdu i odjazdu pojazdów zgodnie z ich aktualnym odchyleniem od realizowanego rozkładu jazdy. Wyszpecyfikowany zakres prac jest realizowany w ramach projektu pn. „„Ekologiczny Transport Miejski w Ostrowcu Świętokrzyskim”, który stanowić będzie element szerokiego zakresu działań podjętych przez Gminę Ostrowiec Świętokrzyski, mających na celu poprawę warunków rozwoju gospodarczego i społecznego całego obszaru. Celem strategicznym projektu jest zmniejszenie oddziaływania systemu transportowego na środowisko i klimat, oraz poprawa dostępności i jakości transportu publicznego na terenie miasta Ostrowiec Świętokrzyski i obszaru funkcjonalnego Gminy. Efektem realizacji niniejszego zadania powinna być poprawa dostępności i jakości transportu publicznego na terenie miasta, a jednym ze środków służących osiągnięciu wyznaczonego celu jest realizacja opisanego poniżej zadania. Zadaniem będącym przedmiotem niniejszego opracowania jest opracowanie projektu, wykonanie, dostawa i montaż na terenie miasta Ostrowiec Świętokrzyski (w lokalizacjach wskazanych przez Zamawiającego) elementów systemu dynamicznej informacji pasażerskiej, w tym: min. 6 szt. dwustronnych wyświetlaczy LED w 6 lokalizacjach wraz z konstrukcjami wsporczymi (w skład konstrukcji wchodzi obudowa wyświetlacza, połączenie z konstrukcją nośną i montaż na wysięgniku), wyposażenie dyspozytorni, 23 autobusów nowych i 10 autobusów używanych, serwerowni i punktów obsługi klienta ( dwa punkty personalizacji i doładowania oraz dwa punkty doładowania ) oraz wykonanie stosownych przyłączy elektroenergetycznych. Projekt zakłada wykonanie wszystkich elementów systemu kompleksowo. System będzie zainstalowany na serwerach w serwerowni, która zlokalizowana będzie w powstającym budynku operatora transportu publicznego przy ul. J. Samsonowicza w Ostrowcu Świętokrzyski. Na serwerach będą umieszczone i archiwizowane dane dotyczące całego systemu. Aby system działał poprawnie, musi składać się z podsystemów:

- dynamicznej informacji pasażerskiej - przekazujący bieżącą informację na tablice zlokalizowane na przystankach, który online będzie przekazywał rzeczywistą informację o czasie przyjazdu danej linii, (SDIP)mobilnej informacji pasażerskiej - dostępny na urządzeniach przenośnych takich jak smartfony i tablety,



- internetowej informacji pasażerskiej - dostępny poprzez stronę WWW oraz aplikację mobilną.
- nadzoru ruchu, w którego skład wejdzie aplikacja do zarządzania pojazdami na terenie zajezdni oraz dynamicznie podczas pracy pojazdu na linii. System ma za zadanie zintegrować zdalny dostęp do wyposażenia pojazdu oraz kontakt dyspozytora z kierującym pojazdem oraz możliwość zmiany danych wyświetlanych wewnątrz autobusów,
- emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych w pojazdach,
- zarządzania monitoringiem wizyjnym - umożliwiający zdalny dostęp na terenie zajezdni do rejestratorów kamer zlokalizowanych w autobusach jak również mający za zadanie umożliwić widok z pojazdu na żądanie dyspozytora,
- biletu elektronicznego, opartego między innymi na karcie będącej nośnikiem informacji o wykupionej przez pasażera usłudze przewozowej (SBE).

W ramach podsystemów funkcjonować będą następujące komponenty funkcjonalne:

- pozyskiwania danych i ich archiwizacji,
- przetwarzania danych i wspomagania decyzji,
- zarządzania ruchem i planowania,
- informacji dla użytkowników,
- regulacji systemu opłat w zakresie elektronicznego biletu.

Podsystem zajezdniowy i dyspozytorski wraz z wydzielonym Systemem Dynamicznej Informacji Pasażerskiej współdzielić będą podsystem lokalizacji pojazdów wykorzystujący łączność pomiędzy stacjami mobilnymi pojazdów i stacjami sieci dostępowej teleinformatycznej.

System biletu elektronicznego będzie autonomicznym instrumentem zarządzania transportem publicznym. Poprzez funkcje biletu elektronicznego operator transportu publicznego będzie dysponował aktualną (dla celów dyspozytorskich) i archiwizowaną (dla celów planistycznych) informacją o potokach transportu publicznego.

### 1.1. Zakres rzeczowy zamówienia oraz wymagania ogólne

Minimalne ilości konieczne do zabudowania w ramach dostawy systemu. W przypadku gdy funkcjonalność wymaga zastosowania większej ilości urządzeń Wykonawca zobowiązany jest do dostawy niewyszczególnionych elementów w ramach zamówienia.

L.p.	Przedmiot	Ilość	Jedn.
<b>1.</b>	<b>Dynamiczna Informacja Pasażerska</b>		
<b>1.1</b>	<b>Wyposażenie autobusów</b>		
1.1.1	Nowe autobusy 23 szt.		
1.1.1.1	Komputery pokładowe	23	kpl.
1.1.1.2	Moduł komunikacyjny GSM/WiFi 2,4/5GHz wraz z niezbędnymi antenami	23	kpl.
1.1.1.3	Moduł zapowiedzi głosowych	23	kpl.
1.1.1.4	Moduł komunikacji z kierującym	23	kpl.
1.1.1.5	Kasowniki elektroniczne dualne	46	szt.
1.1.1.6	Kasowniki elektroniczne z mikropłatnościami i obsługą e-biletu	23	szt.
1.1.1.7	Przycisk alarmowy/napadowy	23	kpl.
1.1.1.8	Tablica LED przednia zewnętrznej informacji pasażerskiej	23	szt.
1.1.1.9	Tablica LED boczna zewnętrznej informacji pasażerskiej	23	szt.
1.1.1.10	Tablica LED tylna zewnętrznej informacji pasażerskiej	23	szt.
1.1.1.11	Tablica LCD wewnętrznej informacji pasażerskiej	23	szt.

1.1.1.12	System monitoringu wizyjnego autobusu wraz z kamerami	23	kpl.
1.1.1.13	Ładowarki USB w przestrzeni pasażerskiej	23	kpl.
1.1.2	Autobusy w bieżącym użytkowaniu 10 szt.		
1.1.2.1	Komputery pokładowe	10	kpl.
1.1.2.2	Moduł komunikacyjny GSM/WiFi 2,4/5GHz wraz z niezbędnymi antenami	10	kpl.
1.1.2.3	Moduł zapowiedzi głosowych	10	kpl.
1.1.2.4	Moduł komunikacji z kierującym	10	kpl.
1.1.2.5	Kasowniki elektroniczne dualne	20	szt.
1.1.2.6	Kasowniki elektroniczne z mikropłatnościami i obsługą e-biletu	10	szt.
1.1.2.7	Przycisk alarmowy/napadowy	10	kpl.
<b>1.2</b>	<b>Urządzenia terenowe (tablice)</b>		
1.2.1	Tablice SIP	6	szt.
<b>1.3</b>	<b>Oprogramowanie</b>		
1.3.1	System Nadzoru Ruchu	1	kpl.
1.3.2	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej	1	kpl.
1.3.3	System Zarządzania Rozkładami Jazdy	1	kpl.
<b>2.</b>	<b>System Biletu Elektronicznego</b>		
<b>2.1</b>	<b>Stanowiska oraz punkty wyniesione</b>		
2.1.1	Stanowisko personalizacji kart	2	kpl.
	Punkty doładowań	4	kpl.
<b>2.2</b>	<b>Wypożyczenie</b>		
2.2.1	Nośniki biletu elektronicznego	15500	szt.
2.2.2	Urządzenia kontroli biletów	3	kpl.
<b>2.3</b>	<b>Oprogramowanie</b>		
2.3.1	System Biletu Elektronicznego	1	kpl.
<b>3.</b>	<b>Centrum zarządzania i urządzenia centralne</b>		
3.1	Stanowiska Operatora (dyspozytora) wraz z wyposażeniem	2	kpl.
3.2	Serwerownia	1	kpl.
3.3	Oprogramowanie centralne infrastruktury informatycznej	1	kpl.
3.4	Punkty dostępowe	3	kpl.

1. Na realizację prac związanych z wdrożeniem Systemu składają się następujące zadania:
  - a. Dostawa serwerowni oraz dyspozytorni Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej. Serwerownia oraz dyspozytornia zlokalizowana w budynku operatora publicznego będącego w budowie przy ul. J. Samsonowicza.
  - b. Wyposażenie pomieszczeń serwerowni oraz dyspozytorni Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.
  - c. Wyposażenie punktów personalizacji oraz doładowań kart biletu elektronicznego
  - d. Dostawa i wdrożenie Systemu Nadzoru Ruchu wraz system Zarządzania Rozkładami Jazdy
  - e. Dostawa i wdrożenie Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej.
  - f. Dostawa i wdrożenie Systemu Biletu Elektronicznego.
  - g. Dostawa i wdrożenie monitoringu wizyjnego
  - h. Dostawa i uruchomienie serwisu internetowego dla pasażerów komunikacji publicznej.
  - i. Wyposażenie autobusów (23 szt. nowych oraz 10 szt. aktualnie użytkowanych).
  - j. Dostawa, instalacja i uruchomienie tablic informacji pasażerskiej (6 szt.).

- k. Dostawa mobilnych urządzeń kontrolnych systemu (3 szt.).
- l. Dostawa nośników elektronicznych Systemu Biletu Elektronicznego (15 500 szt.).
- m. Opracowanie projektów niezbędnych do wykonania zadania inwestycyjnego.
- n. Przeprowadzenie wszystkich uzgodnień niezbędnych dla realizacji zadania inwestycyjnego.
- o. Przekazanie Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej.
- p. Wykonanie niezbędnych szkoleń personelu Zamawiającego.

Ponadto należy wykonać:

1. Opracowanie w oparciu o założenia zawarte w niniejszym opracowaniu koncepcji architektoniczno - budowlanej konstrukcji wsporczej zlokalizowanej na przystanku, tablicy w postaci wyświetlacza LED (w skład konstrukcji wchodzi obudowa wyświetlacza), a także uzyskanie akceptacji Zamawiającego dla opracowanej koncepcji architektoniczno - konstrukcyjnej.
2. Opracowanie niezbędnej dokumentacji projektowej, uwzględniającej w pierwszej kolejności zasilanie tablic/wyświetlaczy z sieci energetycznej operatora. Zamówienie obejmuje opracowanie dokumentacji projektowej pozwalającej na uzyskanie warunków przyłączenia do sieci energetycznej i informatycznej, a także uzyskanie akceptacji Zamawiającego w/w dokumentacji w zakresie zgodności z niniejszym opracowaniem.
3. Aktualizację map do celów projektowych w zakresie niezbędnym do realizacji inwestycji.
4. Uzyskanie w imieniu Zamawiającego niezbędnych dla realizacji inwestycji warunków, uzgodnień, zgód i pozwoleń odpowiednich instytucji i podmiotów, a w szczególności:
  - Zamawiającego tj. Gminy Ostrowiec Świętokrzyski – w zakresie zgodności koncepcji architektoniczno – konstrukcyjnej oraz dokumentacji projektowej z niniejszym opracowaniem,
  - podmiotu (właściciela, dysponenta, użytkownika) właściwego z punktu widzenia przepisów obowiązującego prawa dla danego przyłącza,
  - w przypadku przyłączenia do sieci energetycznej poprowadzonego z istniejącego przyłącza (przyłączy pozalicznikowe),
  - właścicieli działek, przez które przebiegać będą przyłączenia do sieci energetycznej z wyłączeniem pasa drogowego.
5. Wykonanie, dostawę i montaż we wskazanych przez Zamawiającego lokalizacjach konstrukcji słupów nośnych dla wyświetlaczy LED.
6. Wykonanie przyłączy do sieci energetycznej tablic SIP.
7. Wykonanie, dostawę i montaż wyświetlaczy LED.
8. Zainstalowanie i uruchomienie wszystkich niezbędnych do działania systemu aplikacji.
9. Wyposażenie i uruchomienie serwerowni dla systemu.
10. Opracowanie harmonogramu robót dla całego zakresu zamówienia w uzgodnieniu z Zamawiającym.
11. Przeprowadzenie wymaganych przepisami prawa badań i pomiarów elektrycznych lub innych niezbędnych do prawidłowego wykonania przedmiotu umowy.
12. Opracowanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z zawiadomieniem o przekazaniu wyników zgłoszonych prac geodezyjnych potwierdzonych przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Ostrońcu Świętokrzyskim.
13. Opracowanie technicznej dokumentacji powykonawczej.

14. Przywrócenie terenu budowy do stanu pierwotnego.
15. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu kompletu dokumentacji technologicznej centrum dyspozytorskiego oraz wyświetlaczy LED i konstrukcji wsporczych (w skład konstrukcji wchodzi obudowa wyświetlacza).
16. Typ i kolorystyka konstrukcji wsporczych, obudów wyświetlaczy LED musi uzyskać akceptację Zamawiającego.
17. W przypadku nie uzyskania przez Wykonawcę zgody na ustawienie konstrukcji wsporczej wyświetlacza LED w którejkolwiek z lokalizacji podanych w niniejszej dokumentacji, Zamawiający wskaże inną lokalizację. Każdorazowa zmiana wskazanych przez Zamawiającego lokalizacji wymaga powiadomienia Wykonawcy w formie pisemnej.
18. Wykonawca obowiązany jest do odtworzenia pierwotnej nawierzchni wg. stanu przed rozpoczęciem montażu konstrukcji wsporczych wyświetlaczy LED lub zabudowy innej nawierzchni, uzgodnionej z Zamawiającym w formie protokołu podpisanego przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego oraz upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z należyłą starannością z treścią Program Funkcjonalno-Użytkowego przedmiotowego zadania inwestycyjnego. Wykonawca przystępując do postępowania ma świadomość, że wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów usług, prac, dostaw i robót i weźmie to pod uwagę przy sporządzaniu oferty oraz realizując usługi, prace i roboty, czy też kompletując dostawy Urządzeń jak również sporządzając dokumentację projektową. Wykonawca nie będzie wykorzystywał błędów lub nieuwzględnionych elementów w niniejszym PFU, a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

#### **1.1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Głównym celem realizacji przedmiotu zamówienia jest podniesienie jakości funkcjonowania transportu miejskiego poprzez zapewnienie pasażerom informacji o bieżących, rzeczywistych czasach oczekiwania na najbliższy pojazd obsługujący daną linię. Obecnie funkcjonujący system oparty na informacji statycznej (gabloty z wydrukowanymi godzinami odjazdów linii umieszczone na przystankach) nie odzwierciedla rzeczywistego czasu przyjazdu pojazdu na przystanek. Zaproponowana przez Wykonawcę konstrukcja wsporcza musi uwzględniać warunki montażu na niej wyświetlacza LED, a także możliwości zainstalowania na konstrukcji wsporczej panelu/paneli, okablowania i urządzeń mogących zasilić wyświetlacz LED w sposób zapewniający całodobową bezawaryjną pracę tablicy.

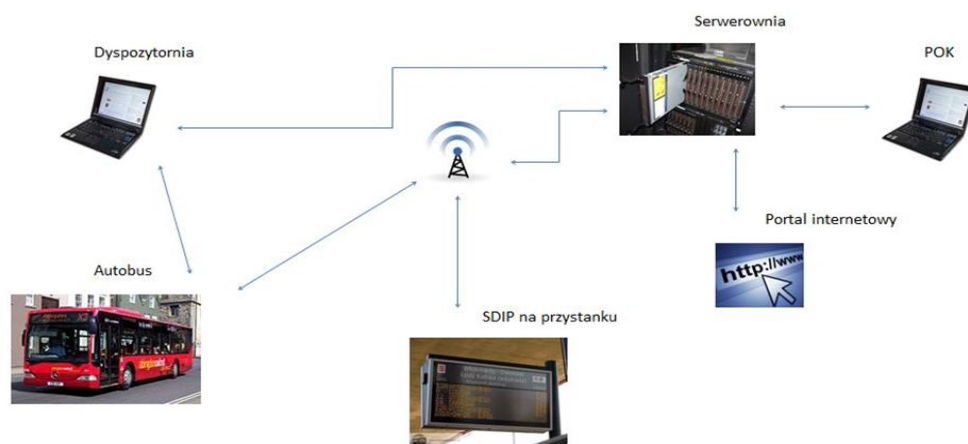
W przypadku konieczności poprowadzenia przyłączy do sieci energetycznej i/lub teletechnicznej przez działki nie będące we władaniu Miasta Ostrowiec Świętokrzyski konieczne jest uzyskanie zgody właścicieli tych działek. Za pozyskanie niezbędnych zgód odpowiedzialny będzie Wykonawca działający z upoważnienia Zamawiającego. W przypadku przyłączenia do sieci energetycznej i/lub teletechnicznej poprowadzonego z istniejącego przyłącza na wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania zgody podmiotu (właściciela, dysponenta, użytkownika) właściwego z punktu widzenia przepisów obowiązującego prawa dla danego przyłącza.

Konstrukcja wsporcza musi zapewniać łatwość konserwacji i wymiany jej poszczególnych elementów (w szczególności obudowy wyświetlacza LED). Wykonanie i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zgodne z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia,

z przepisami techniczno - budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

### 1.1.2. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Poniżej przedstawiono schemat ideowy działania elementów systemu.



Rysunek 1 Schemat ideowy działania elementów systemu

23 nowych autobusów oraz 10 aktualnie użytkowanych ma zostać wyposażonych w system informacji pasażerskiej, który będzie służył zapewnieniu bieżącej, w czasie rzeczywistym, informacji pasażerskiej przekazywanej pasażerom za pomocą nowoczesnych urządzeń wizyjnych i głosowych. System na podstawie danych przekazywanych na bieżąco z urządzeń zainstalowanych w autobusach i porównaniu ich z założeniami rozkładu jazdy będzie przekazywał informację do urządzeń, na których pasażerowie będą informowani o rzeczywistym czasie odjazdu autobusu z przystanku. W ramach przekazywanej informacji pasażer będzie miał wiedzę o przewidywanym czasie odjazdu z przystanku najbliższych autobusów, o ewentualnych opóźnieniach. Informacja o takim samym zakresie będzie możliwa do uzyskania również na stronie internetowej z rozkładem jazdy komunikacji miejskiej, w aplikacji na urządzenia przenośne (smartfony i tablety) oraz w autobusach. System dynamicznej informacji pasażerskiej będzie również zintegrowany z system nadzoru ruchu autobusów komunikacji miejskiej.

Wdrożenie systemu informacji pasażerskiej w swej funkcji ma przyczynić się do poprawy jakości świadczonych usług w ramach transportu publicznego poprzez zwiększenie kanałów udostępniania informacji w zakresie rozkładów jazdy (nowoczesne tablice informacyjne) oraz zakresu przekazywanych informacji. Rozszerzy to możliwości planowania podróży przez pasażerów (możliwość wyszukiwania dogodnych połączeń, uwzględniających również przesiadki) oraz poprawi komfort podróży poprzez przekazywanie bieżące informacji o możliwości ewentualnych opóźnień i czasu opóźnień (możliwości wyboru przez podróżnego innego dogodnego połączenia w ramach innej linii komunikacyjnej).

System nadzoru ruchu autobusów komunikacji miejskiej służący prawidłowemu wykonywaniu rozkładów jazdy, będzie głównym narzędziem dla służb nadzorujących przewozy w komunikacji miejskiej. Wpłynie on bezpośrednio na poprawę świadczonych usług dzięki przekazywanej w czasie rzeczywistym informacji do centrum dyspozytorskiego, na podstawie której będzie możliwe szybkie podjęcie działań mających na celu zmniejszenie skutków wydarzeń wpływających negatywnie na realizację rozkładu jazdy (wydarzenia losowe, wypadki, zwiększony ruch na drodze). System współpracujący z systemem dynamicznej informacji pasażerskiej poprzez wykorzystywanie urządzeń

zainstalowanych w pojazdach będzie źródłem informacji nie tylko realizacji założonego planu przewozów (rozkładu jazdy), ale pozwoli na uzyskanie bieżących informacji nt. parametrów technicznych danego pojazdu. Wpłynie również na poprawę jakości przewozów dzięki możliwości monitorowania warunków przewozu pasażerów w oparciu o przekazywane do centrum nadzoru ruchu informacji o temperaturze wewnątrz pojazdu (i konieczności uruchomienia urządzeń klimatyzujących lub grzewczych, napełnieniu autobusu lub awarii).

System biletu elektronicznego – system dystrybucji, sprzedaży biletów oraz dokonywania opłat za przejazd oparty na elektronicznej karcie. Spersonalizowana elektroniczna karta ma być nośnikiem informacji o rodzaju wykupionego biletu i/lub ilości wykupionych przejazdów i/lub wartości pieniężnej zakodowanej na tej karcie. Do działania systemu oprócz nośnika informacji (karty) używanej przez pasażera w trakcie podróży konieczne są urządzenia do obsługi takie jak urządzenia do sprzedaży i personalizacji kart w punkcie obsługi klienta. Urządzenia służące do kontroli biletów (kart elektronicznych). System biletu elektronicznego ma być sprawnym narzędziem służącym budowaniu efektywnej taryfy przewozowej, w której cena usługi (biletu) może zostać dowolnie zdefiniowana. System ma pozwolić na ustalenie opłaty za przejazd w zależności np. od liczby pokonanych przystanków na trasie podróży, od czasu przejazdu środkiem komunikacji, od miejsca podróży (podział na strefy). System biletu elektronicznego musi pozwolić na określenie potoków pasażerskich, określić trasy przejazdów cieszących się największym zainteresowaniem pasażerów itp.

## **2. Wymagania projektowe**

### **2.1. Koncepcja systemu.**

W terminie 30 dni od podpisania umowy należy przedstawić koncepcję wszystkich podsystemów jak:

- Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej,
- System Nadzoru Ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy
- System Biletu Elektronicznego ,
- System monitoringu wizyjnego,
- System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych

będącą ustosunkowaniem się Wykonawcy do wymogów technicznych i funkcjonalnych zawartych w dokumentacji przetargowej oraz szczegółowych wymogów specyfikacji przetargowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na aspekt rozbudowy obszarowej i funkcjonalnej systemu. Opracowanie to powinno zawierać omówienie narzędzi i metod do realizacji wymogów specyfikacji.

#### **2.1.1. Elementy architektury systemu**

1. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej,
2. System Nadzoru Ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy
3. System Biletu Elektronicznego,
4. System monitoringu wizyjnego,
5. System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych

WYKONAWCA przygotowuje opis architektury całości systemu. Opis musi zawierać charakterystykę każdego z komponentów/systemów oferowanych produktów/aplikacji/urządzeń oraz wykorzystywanych interfejsów komunikacyjnych. Należy także przedstawić wygląd interfejsów graficznych w formie rysunków/zrzutów ekranu.

#### **2.1.2. Integracja systemów**

WYKONAWCA przygotowuje opis integracji dostarczonych systemów i urządzeń w ramach oferowanego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej oraz karty miejskiej. a także integracji z istniejącym oprogramowaniem finansowo-księgowym (Comarch Optima), co najmniej w zakresie czasu pracy kierowców, wszystkich form sprzedaży biletów i doładowań kart elektronicznych oraz rozliczania mandatów. Opis będzie zawierał informację na temat wymiany i dystrybucji danych na poziomie poszczególnych systemów/podsystemów/głównych modułów oferowanego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej oraz karty miejskiej, np. centrum systemu nadzoru ruchu a monitoringiem/systemem dynamicznej informacji pasażerskiej/systemem biletu elektronicznego/kierowcami. Należy załączyć opis wykorzystywanych interfejsów oraz metod komunikacji. Należy załączyć schemat blokowy obrazujący architekturę zintegrowanego systemu oraz rysunki schematyczne obrazujące poszczególne urządzenia i elementy. Wszystkie elementy będą podlegały zatwierdzeniu przez Zamawiającego przy akceptacji rozwiązań przez operatora transportu publicznego.

### **2.1.3. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej**

WYKONAWCA przygotowuje opis sposobu wyświetlania i obsługi informacji na tablicach zmiennej treści, stronie internetowej operatora/system, opis sposobu komunikacji tablicy z systemem. Należy załączyć opis wykorzystywanych interfejsów oraz metod komunikacji (protokołów). Należy załączyć schemat blokowy obrazujący architekturę integracji oraz rysunki schematyczne obrazujące poszczególne elementy i urządzenia.

### **2.1.4. System Nadzoru Ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy**

WYKONAWCA przygotowuje opis metod i sposobów realizacji podstawowych strategii sterowania pojazdami (ilość linii, ilość pojazdów na trasie, komunikacja z kierowcami, planowanie rozkładów, pozyskiwanie danych na temat ruchu pasażerskiego) informacją pasażerską, monitoringiem. WYKONAWCA opíše także metody i sposoby realizacji zarządzania strategicznego, oraz przedstawi możliwości integracji obecnie wykorzystywanego oprogramowania do celów systemu (np. moduł księgowy Comarch Optima - integracja co najmniej w obszarze danych dotyczących czasu pracy kierowców stanowiących podstawę naliczenia wynagrodzeń).). Dla sytuacji awaryjnych WYKONAWCA przedstawi przykład strategii/scenariuszy wykorzystujących zmienne z różnych podsystemów przy realizacji przewozów pasażerskich.

#### **2.1.4.1. Funkcje operatorskie (dyspozytorskie) systemu nadzoru ruchu**

Koncepcja interfejsu operatora/dyspozytora musi zawierać minimum opisy sposobu przeglądania, monitorowania pojazdów w systemie i odwzorowanie ich na mapie miasta. Należy opisać wraz z zobrazowaniem jakie możliwości posiada operator/dyspozytor na sprawdzenie rzeczywistych informacji poprzez monitoring, pojazdy, system lokalizacji pojazdu, połączenia tekstowe i głosowe z kierującymi pojazdy, system dynamicznej informacji pasażerskiej oraz zobrazowanie odpowiadających im poszczególnych „okien dialogowych”.

Koncepcja poleceń operatora/dyspozytora musi zawierać opis poleceń dotyczących minimum pojazdów, linii autobusowych, działania specjalne np. komunikacji głosowej i tekstowej z kierowcami i pasażerami. Koncepcja powinna pozwolić również operatorowi na przegląd, stworzenie, modyfikację lub usunięcie obiektów lub pól obiektów, zarówno w trybie alfanumerycznym jak i graficznym związanych z kontrolą pojazdów, linii autobusowych.

Koncepcja dostępnych funkcji statystycznych musi zawierać opisy gromadzenia danych oraz ich analizy i obrazowania. W koncepcji dziennika zdarzeń musi zawierać się opis możliwości obsługi, przeglądania i filtrowania zdarzeń

Oprogramowanie powinno zapewnić współpracę z autokomputerami, sterującymi urządzeniami w pojeździe na podstawie danych zapisanych przez odpowiedni moduł oraz zwrotne zbieranie i analizowanie danych o pracy danego pojazdu. Moduł ten ma mieć funkcjonalność pozwalającą na: przygotowanie harmonogramu pracy na zadany dzień, rejestrację wyjazdów i zjazdów (w tym planowanych i nieplanowanych), współpracy z autokomputerami w pojazdach, przeglądania wyników raportów jazdy zdarzeń zarejestrowanych przez autokomputery (np. dane dotyczące realizacji rozkładu jazdy, sytuacji awaryjnych - kursy poza rozkładem, kursy bez karty pamięciowej, wykonane objazdy, ominięcia przystanku itp.).

- a) Oprogramowanie ma służyć do tworzenia planu pracy kierowców operatora transportu publicznego przy uwzględnieniu czynników mających wpływ na układanie planu, jak również do korygowania planu w trakcie realizacji danego okresu przy występowaniu bieżących zakłóceń (np. nieobecności i zmiany dyspozycji), zgodnie z obowiązującymi przepisami o czasie pracy kierowców oraz założeniami przepisów wewnątrzzakładowych.
- b) Oprogramowanie powinno zapewniać obsługę kart drogowych używanych przez operatora transportu publicznego, w tym w szczególności umożliwiać:
  - definiowanie wzorców zadań do wykonania dla każdego typu dnia (np. dni robocze, soboty, niedziele i święta itp.),
  - wprowadzanie kart drogowych pojazdów, zawierających zapis czasu pracy wszystkich kierowców wraz z liczbą wykonanych kilometrów, w podziale na różne wykonywane przez kierowcę czynności, kursy itp.,
  - wprowadzanie danych dotyczących tankowań pojazdów,
  - wprowadzanie danych dot. zużytych materiałów (np. oleje, płyny itp.),
  - rozliczenie czasu pracy (dziennie i miesięczne),
  - rozliczenie zużycia paliwa, w tym wyliczenie oszczędności lub przepałów,
  - wprowadzanie nieobecności pracowników (np. urlop, nieobecności chorobowe itp.),
  - wykonanie różnych wydruków w grupach: czas pracy, kilometry, zużycie paliwa,
  - konfigurację składników rozliczenia czasu pracy oraz sposobu rozliczania paliwa.
- c) Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość wprowadzania i przechowywania wszystkich elementarnych danych wykorzystywanych w pozostałych elementach systemu, w postaci rejestru pracowników, pojazdów, karty drogowej. Ma służyć do zarządzania wszelkimi danymi związanymi bezpośrednio z pracownikami i pojazdami oraz urządzeniami na nich zainstalowanymi.
- d) Oprogramowanie ma zapewniać możliwość importu oraz edycji danych dotyczących tankowań pojazdów, pozwalając na wyświetlenie sumy tankowanego i zwracanego paliwa, sumy zużytych materiałów eksploatacyjnych oraz zużytego paliwa, a także wykonanej i planowanej drogi (w dniu i w miesiącu). Zaimportowane dane mają być widoczne w innych modułach systemu

#### **2.1.4.2. System Zarządzania Rozkładami Jazdy**

WYKONAWCA przygotowuje opis sposobu realizacji wymagania związanego z systemem zarządzania oraz tworzenia rozkładów jazdy. Podsystem ma umożliwić tworzenie wielowersyjnych rozkładów jazdy (komplety danych rozkładów jazdy na kolejne daty obowiązywania):

- a) rozkłady archiwalne;
- b) aktualne;
- c) rozkłady w trakcie przygotowania;

z uwzględnieniem możliwej pracy różnych środków transportu oraz wielu przewoźników i wielu zajezdni.

#### **2.1.5. System Biletu Elektronicznego**



WYKONAWCA przygotowuje opis komunikacji systemu biletu elektronicznego oraz stacji personalizacji biletu elektronicznego. Koncepcja powinna zawierać opis i projekt graficzny strony internetowej do obsługi systemu biletu elektronicznego przez pasażerów. Należy załączyć schemat blokowy obrazujący architekturę integracji oraz rysunki schematyczne obrazujące interfejsy oraz metody komunikacji poszczególnych urządzeń i elementów.

#### **2.1.6. System monitoringu wizyjnego**

WYKONAWCA przygotowuje opis komunikacji oraz połączeń systemu. Należy załączyć schemat blokowy obrazujący architekturę integracji oraz rysunki schematyczne obrazujące interfejsy oraz metody komunikacji poszczególnych urządzeń i elementów.

#### **2.1.7. System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych**

WYKONAWCA przygotowuje opis komunikacji oraz połączeń systemu. Należy załączyć schemat blokowy obrazujący architekturę integracji oraz rysunki schematyczne obrazujące interfejsy oraz metody komunikacji poszczególnych urządzeń i elementów.

### **2.2. Projekt systemu.**

Wykonawca opracuje w terminie 2 miesięcy od dnia podpisania umowy Projekt techniczny (wykonawczy) systemu dynamicznej informacji pasażerskiej oraz karty miejskiej dla obszaru systemu będącego przedmiotem Umowy. Szczegóły dotyczące projektów poszczególnych podsystemów systemu przedstawiono w dalszej części PFU. Projekt musi zawierać minimalne wymagania techniczne i rozwiązania w oparciu o poniższe założenia. Dodatkowo WYKONAWCA załączy do projektu w formie załącznika dokument zawierający szczegółowy opis techniczny wszystkich elementów systemu z podaniem nazw własnych.

Na etapie projektu Wykonawca przedstawi i uzgodni wraz z Zamawiającym zakres testów oraz ich harmonogram wykonania. Wymaga się aby od momentu rozpoczęcia testów do odbioru ostatecznego Wykonawca dostarczył wszelkie materiały eksploatacyjne do prawidłowego działania systemu. Na okres testów oraz kalibracji systemu wykonawca dostarczy do wszystkich urządzeń wyposażonych w modemy GSM/UMTS karty SIM niezbędne do komunikacji urządzeń z siecią GSM/LTE/5G. Karty SIM pozostaną w użytkowaniu przez Zamawiającego do momentu odbioru ostatecznego i maksymalnie o jeden miesiąc dłużej po odbiorze końcowym do momentu wyboru przez Zamawiającego operatora kart SIM. W okresie do odbioru końcowego umowy (odbioru ostatecznego) i w okresie wymienionym powyżej koszty łączności GSM/LTE/5G pokrywa Wykonawca. Operator transportu publicznego wybierze operatora w odrębnym postępowaniu. Karty SIM dostarczone przez Wykonawcę zostaną zastąpione kartami dostarczonymi w odrębnym postępowaniu, wymiana dokonana będzie przez Wykonawcę i odpowiednie służby Zamawiającego .

#### **2.2.1. Wymagania ogólne dla podsystemów**

W niniejszym punkcie zostały wyspecyfikowane ogólne wymagania stawiane wszystkim aplikacjom i podsystemom składającym się na całość rozwiązania.

### **2.2.1.1. Analiza wymagań, projekt funkcjonalny i techniczny**

Przed przystąpieniem do realizacji prac programistycznych i wdrożeniowych musi zostać przeprowadzona szczegółowa analiza wymagań, w wyniku której musi zostać sporządzony projekt funkcjonalny i techniczny całego rozwiązania:

- projekt powinien być sporządzony w notacji UML lub równoważnej,
- powinien zawierać diagramy przypadków użycia wraz z głównymi i alternatywnymi scenariuszami zdarzeń, punkty rozszerzeń i agregacji oraz związki pomiędzy przypadkami użycia,
- powinien zawierać ustrukturyzowany opis przypadków użycia,
- powinien zawierać diagramy sekwencji i diagramy przejść stanów,
- powinien zawierać diagramy klas z atrybutami i funkcjami,
- powinien zawierać logiczny model danych w postaci diagramów ERD lub równoważnych, z pełnym opisem atrybutów, funkcji i procedur.

### **2.2.1.2. Architektura systemu**

1. System musi mieć architekturę umożliwiającą uruchomienie go w chmurze obliczeniowej.
2. System zarządzania oraz wsparcia pracy dyspozytora musi być zaprojektowany i zrealizowany w myśl rozproszonej architektury, w której urządzenia poziomu lokalnego gwarantują autonomiczną pracę pojazdu.
3. Wymagane jest wzajemne współdziałanie modułów poprzez powiązania logiczne i korzystanie ze wspólnych danych przechowywanych na serwerze SQL-owej bazy danych.
4. System musi umożliwiać tworzenie kont użytkowników, zabezpieczonych unikalnym loginem i hasłem dostępowym.
5. Funkcjonalności, do których dostęp będzie miał dany użytkownik, określane będą za pomocą przyznanych praw, bądź przynależności do grup zabezpieczeń.
6. System musi pozwalać z poziomu administratora na edycję, tworzenie i kasowanie istniejących uprawnień dla każdego z użytkowników oraz dla grup użytkowników.
7. Wymagane jest, aby oprogramowanie posiadało wszelkie cechy, stanowiące wymóg Ustawy o Ochronie Danych Osobowych (np. wymuszanie terminowej zmiany hasła, zapisywanie do dziennika informacji o zmianach dokonywanych przez konkretnego użytkownika).
8. Odnotowywanie w logu systemowym informacji kluczowych dla działania.
9. System będzie rozwijany przez wykonawcę w zakresie funkcjonalnym i merytorycznym przez okres co najmniej 60 miesięcy od czasu odbioru ostatecznego, w celu zapewnienia ciągłej, optymalnej pracy systemu. System musi współpracować z pakietem biurowym zamówionym i opisanym w zadaniu. Pod przytoczonymi zapisami należy rozumieć usługę asysty technicznej (realizowaną w okresie gwarancji) dla dostarczonego systemu w tym w szczególności bieżącą aktualizację oprogramowania do najnowszej dostępnej wersji produkcyjnej, z udostępnieniem Zamawiającemu nowych funkcjonalności opracowanych przez Wykonawcę. Powyższe wymaganie dotyczy również oprogramowania sprzętowego (firmware).
10. Wykonawca zobowiązany jest do zaprogramowania systemu w dane niezbędne do pracy przed przystąpieniem do testów.
11. Wykonawca zobowiązany jest do zaprogramowania wszelkich danych przed odbiorem ostatecznym.

12. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpłatnej asysty technicznej w miejscu instalacji przez okres gwarancji.
13. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia bezpłatnej pomocy technicznej zdalnej i telefonicznej przez okres gwarancji.

#### **2.2.1.3. Wymagania techniczne**

1. Administracja i zarządzanie systemem musi odbywać się poprzez przeglądarkę internetową.
2. Interfejsy użytkownika systemu muszą spełniać cechy RWD (Responsive Web Design).
3. System musi być dostępny dla urządzeń mobilnych z platformami: Android oraz iOS.
4. Interfejsy użytkownika muszą pracować z rozdzielczością ekranu stacji roboczej. Okna i zakładki interfejsu użytkownika muszą skalować się do rozdzielczości co najmniej 1920x1080px. Cały obszar ekranu musi być wykorzystany przestrzenią roboczą uruchamianych Aplikacji tj. opisy, pola formularzy, okna dialogowe, siatki danych itp. Niedopuszczalne jest aby po zmaksymalizowaniu okna aplikacji do pełnego ekranu powiększało się wyłącznie okno, a obszar ekranu, który wykorzystywała aplikacja pozostawał niezmienny,
5. Moduły zarządzania muszą umożliwiać autoryzację, uwierzytelnianie i rozgraniczanie dostępu użytkowników przy wykorzystaniu mechanizmów bezpieczeństwa elektronicznych certyfikatów.
6. Moduły zarządzania muszą mieć zaimplementowaną politykę zarządzania hasłami zgodną z Ustawą z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych,
7. Moduły zarządzania muszą być przyjazne dla użytkowników tzn. charakteryzować się łatwością i intuicyjnością obsługi oprogramowania między innymi poprzez umożliwienie dokonywania wszelkich zmian struktury wprowadzanych danych poprzez mechanizmy „Drag & Drop”(Przeciągnij i upuść).

#### **2.2.1.4. Otwartość systemu**

Zamawiający wymaga aby wszystkie komponenty oferowanego rozwiązania posiadały interfejsy komunikacyjne realizujące funkcje oferowanych urządzeń elektronicznych poprzez zewnętrzne systemy autonomiczne. Wymagane jest dostarczenie szczegółowej dokumentacji technicznej do ww. interfejsów komunikacyjnych. Dokumentacja musi zawierać opis struktur i typów danych, funkcji, procedur i scenariuszy przypadków użycia interfejsów. Dokumentacja musi być sporządzona w notacji UML lub równoważnej. Licencje na ww. interfejsy komunikacyjne muszą być nieograniczone czasowo i terytorialnie oraz muszą zezwalać na korzystanie z funkcji urządzeń przez dowolne zewnętrzne systemy autonomiczne.

Oferowany system musi być otwarty na dołączanie kolejnych urządzeń i funkcji, ma posiadać możliwości rozbudowy systemu poprzez zastosowanie standardowych protokołów transmisji. WYKONAWCA zobowiązany jest dostarczyć ZAMAWIAJĄCEMU szczegółową dokumentację protokołów komunikacyjnych zastosowanych w systemie. Dlatego musi korzystać z powszechnie stosowanych rozwiązań w dziedzinie transportu publicznego i komunikacji. System powinien stosować:

1. Otwarte interfejsy pomiędzy komputerami pokładowymi a urządzeniami pokładowymi peryferyjnymi wykorzystując powszechnie stosowane standardy,
2. Metody przechowywania informacji w bazie danych obsługującej zapytania SQL. W szczególności stosowanie tych metod musi sprowadzać się do korzystania z serwera relacyjnej bazy danych (RBD), wykorzystującego język SQL.

3. Oprogramowanie typu GIS z obsługą formatów przyjętych za standardy w tej dziedzinie (MapInfo, ESRI, Intergraph),
4. System musi posiadać możliwość rozbudowy o nowe urządzenia i sprzęt. Dotyczy to zarówno poziomu lokalnego oraz centralnego,
5. System musi być gotowy w ramach rozszerzeń stabilnie współpracować z co najmniej 100 pojazdami komunikacji miejskiej,
6. System musi być gotowy w ramach rozszerzeń stabilnie współpracować z co najmniej 100 przystankowymi tablicami informacji pasażerskiej, dokładnie na takich samych zasadach jakie opisuje ten dokument,

Przy realizacji zamówienia wymagane jest dostarczenie wszystkich, niezbędnych do realizacji zadań licencji na rzecz Zamawiającego.

#### **2.2.1.5. Interoperacyjność systemu – Magistrala Usług**

Interoperacyjność Systemu musi zostać zapewniona przez wdrożenie i zintegrowanie Szyny Usług. Szyna Usług musi spełniać następujące wymagania funkcjonalne i techniczne:

1. Każda licencja musi być nieograniczona czasowo i terytorialnie dla nieograniczonej liczby użytkowników po stronie licencjobiorcy.
2. Licencja nie może mieć ograniczeń dotyczących liczby usług na niej uruchamianych,
3. Szyna Usług musi implementować architekturę SOA opartą na otwartych standardach,
4. Musi mieć funkcjonalność dodawania, usuwania oraz agregowania usług,
5. Musi posiadać mechanizm definiowania, implementacji, wdrażania i zarządzania usługami realizującymi dostęp do integrowanych systemów,
6. Musi zapewniać routing komunikatów oparty na zawartości plików XML
7. Musi obsługiwać równolegle wiele wersji usług,
8. Musi umożliwiać dodawanie nowych wersji usług przy zapewnieniu ciągłości pracy wersji poprzednich,
9. Musi umożliwiać podział usług na usługi wewnętrzne i zewnętrzne. Usługi wewnętrzne mogą być dostępne jedynie w obrębie szyny usług i nie mogą być bezpośrednio wywoływane przez klientów systemu. Ich zadaniem jest realizowanie atomowych operacji, z których budowane są usługi zewnętrzne. Usługi zewnętrzne muszą być widoczne dla klientów poprzez:
  - a. punkt dostępu do usługi stanowiący adres sieciowy usług w ramach infrastruktury,
  - b. punkt dostępu do definicji usługi (adres URL) - stanowiący adres sieciowy dokumentu WSDL opisującego usługę.
10. Musi mieć wbudowane mechanizmy monitoringu i raportowania,
11. Musi posiadać silnik dla relacyjnej bazy danych,
12. Musi umożliwiać automatyczną aktualizację dystrybucji oprogramowania,
13. Musi umożliwiać tworzenie i parsowanie komunikatów XML,
14. Musi zapewniać walidację komunikatów na podstawie definicji XML Schema w zakresie: sprawdzania poprawności składniowej, lokalizacji błędu odstępstwa od założonego schematu, notyfikacji o błędzie,
15. Musi umożliwiać transformację komunikatów – XML na inny dokument XML oraz pomiędzy dokumentem XML i innymi formatami (JSON, CSV) w obie strony,
16. Musi zapewniać komunikację asynchroniczną wspólnym protokołem transportowym,
17. Musi posiadać moduł katalogu usług. Każda pozycja katalogu opisując usługę musi zawierać:
  - a. unikalną nazwę,

- b. definicję wejścia i wyjścia usługi,
  - c. implementację logiki realizowanej przez usługę,
  - d. metadane ją opisujące,
  - e. listę błędów zgłaszanych przez usługę,
  - f. dokumentację.
18. Musi umożliwiać integrację relacyjnych baz danych na poziomie danych i wywoływania procedur bazodanowych,
19. Warstwa komunikacyjna szyny usług musi umożliwiać zachowanie:
- a. integralności,
  - b. niezaprzeczalności,
  - c. poufności,
  - d. autentyczności komunikacji.
20. Musi umożliwiać raportowanie informacji o incydentach w zakresie bezpieczeństwa w szczególności nieuprawnionego logowania i informowania o incydentach na szynie,
21. Bezpieczeństwo usług zbudowanych w oparciu o technologię Web Services musi bazować na standardzie OASIS WSS (Web Services Security),
22. Musi umożliwiać szyfrowanie i podpisywanie komunikatów XML zgodnie z obowiązującymi przepisami,
23. Musi umożliwiać podpisywanie komunikatów XML zgodnie ze standardem Advanced Electronic Signature (XAdES),
24. Minimalna długość klucza szyfrującego w przypadku zastosowania algorytmów symetrycznych musi wynosić 128 bitów, natomiast w przypadku zastosowania algorytmów asymetrycznych – 1024 bity,
25. Musi umożliwiać weryfikację statusu unieważnienia certyfikatu poprzez mechanizm CRL,
26. Musi zapewniać możliwość eksportu ustawień konfiguracyjnych, a następnie importu na innej instancji szyny usług,
27. Musi posiadać moduł zarządzania,
28. Moduł zarządzania musi zapewniać możliwość pracy z co najmniej 1500 użytkownikom o dowolnie zdefiniowanych poziomach dostępu,
29. Moduł zarządzania musi zapewnić stabilną pracę co najmniej 100 użytkownikom, wykonującym w tym samym czasie zapytania do silnika bazy usług,
30. Interfejs modułu zarządzania musi posiadać standardowe cechy aplikacji webowej,
31. Administracja i zarządzanie użytkownikami musi odbywać się poprzez przeglądarkę internetową,
32. Dostęp do modułu zarządzania przez użytkowników musi odbywać się przy użyciu przeglądarki internetowej,
33. Moduł zarządzania ma pracować z rozdzielczością ekranu stacji roboczej. Okna i zakładki interfejsu użytkownika muszą skalować się do rozdzielczości co najmniej 1920x1080px. Cały obszar ekranu musi być wykorzystany przestrzenią roboczą Aplikacji tj. opisy, pola formularzy, okna dialogowe, siatki danych itp. Niedopuszczalne jest aby po zmaksymalizowaniu okna aplikacji do pełnego ekranu powiększało się wyłącznie okno, a obszar ekranu, który wykorzystywała aplikacja pozostawał niezmienny,
34. Moduł zarządzania musi być dostępny dla urządzeń mobilnych z platformami: Android oraz iOS,

35. Moduł zarządzania musi umożliwiać tworzenie bieżących i archiwalnych raportów w zakresie usług z uwzględnieniem kryteriów czasu, statusu, klientów. Raporty muszą być generowane do formatu CSV rozdzielany średnikami i formatu HTML,
36. Moduł zarządzania musi umożliwiać autoryzację, uwierzytelnianie i rozgraniczanie dostępu użytkowników przy wykorzystaniu mechanizmów bezpieczeństwa elektronicznych certyfikatów.
37. Każdy użytkownik modułu zarządzania musi mieć dostęp do swojego profilu i może samodzielnie wprowadzać swoje dane oraz zmieniać hasło,
38. Moduł zarządzania musi mieć zaimplementowaną politykę zarządzania hasłami zgodną z Ustawą z dnia 29 sierpnia 1997r. o ochronie danych osobowych,
39. Moduł zarządzania musi posiadać możliwość przypisywania kwalifikowanych certyfikatów do kont użytkowników,
40. Moduł zarządzania musi być przyjazny dla użytkowników tzn. charakteryzować się łatwością i intuicyjnością obsługi oprogramowania między innymi poprzez umożliwienie dokonywania wszelkich zmian struktury wprowadzanych danych poprzez mechanizmy „Drag & Drop”(Przeciągnij i upuść),
41. Moduł zarządzania musi działać w przeglądarce internetowej (Edge, Mozilla Firefox, Chrome, Opera) bez zbędnego przeładowania strony tak, aby zapewnić wysoki poziom interaktywności i komfortu pracy użytkownika z aplikacją,
42. System szyny usług musi być w polskiej wersji językowej i obsługiwać polskojęzyczne formaty wartości (daty, liczby, waluty, sortowanie itp.),
43. Nie może ograniczać możliwości skalowalności infrastruktury sprzętowej, na której jest uruchomiona szyna usług.

W ramach wdrożenia integracyjnej szyny usług należy wykonać następujący zakres prac:

1. Skonfigurowania infrastruktury technicznej tak aby spełniała wszystkie wymagania dostarczonego systemu oraz wymagania systemów zewnętrznych z którymi dostarczony system musi być zintegrowany,
2. Przeprowadzenia instalacji i uruchomienia niezbędnego oprogramowania systemowego, aplikacyjnego i bazodanowego, w szczególności:
  - a. zvirtualizowania serwera i uruchomienia maszyn wirtualnych dla serwera bazy danych, serwera plików, serwera aplikacji i serwera usług,
  - b. serwerowych systemów operacyjnych stanowiących środowisko, w którym będzie uruchomiona szyna usług ,
  - c. platformy bazodanowej wymaganej przez oferowaną szynę usług ,
  - d. instalacji i konfiguracji serwera plików, serwera aplikacji i serwera usług,
  - e. oprogramowania aplikacji składających się na rozwiązanie szyny usług ,
  - f. zaimplementowanie i uruchomienie interfejsu API w systemie Centrum Nadzoru Ruchu.
  - g. zaimplementowanie i uruchomienie interfejsu API w systemie biletu elektronicznego,
  - h. zaimplementowanie i uruchomienie interfejsu API w Systemie Informacji Pasażerskiej,
  - i. zaimplementowanie i uruchomienie interfejsu API w systemie windykacyjnym,
  - j. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z systemem Centrum Nadzoru Ruchu poprzez wykonany interfejs API,

- k. Usługi muszą obejmować następujący zakres:
- i. baza danych rozkładów jazdy,
  - ii. dane z realizacji kursów,
  - iii. dane z autokomputerów: parametry pracy pojazdu (próbkowania co 10 min.): minimum: prędkość, temperatura cieczy chłodzącej, obroty silnika, jazda na biegu jałowym, zużycie paliwa, nagłe przyspieszenie, potoków pasażerskich, lokalizację przystanku (nazwa) zatrzymanie na przystanku (wraz z zapisaniem godziny), otwarcia drzwi, odchylenie od rozkładu jazdy, włączenia/wyłączenia klimatyzacji, włączenia/wyłączenia ogrzewania, rejestrację temperatury wewnątrz autobusu, itp
  - iv. zasilanie rozkładu jazdy z podziałem na operatorów/przewoźników,
  - v. dane lokalizacji autobusów,
  - vi. funkcjonalność predykcji czasów przyjazdu na przystanek na podstawie: topologii, odległości, czasu przejazdu, natężenia ruchu na podstawie przejazdów wcześniejszych pojazdów, punktów pośrednich pomiędzy przystankami, czasów postoju na przystankach.
- l. Wykonania aplikacji mobilnej działającej na systemie Android umożliwiającej raportowanie realizacji kursu przez operatorów/przewoźników,
- m. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z systemem biletu elektronicznego poprzez wykonany interfejs API.
- Usługi muszą obejmować następujący zakres:
- i. dane karty z systemu e-bilet,
  - ii. informacje o ulgach,
  - iii. informacje o biletach,
  - iv. status karty,
  - v. uid karty
- n. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z Systemem Informacji Pasażerskiej poprzez wykonany interfejs API.
- Usługi muszą obejmować następujący zakres:
- i. Wygaszanie matryc,
  - ii. Wygaszanie komunikatów,
  - iii. Dane z realizacji kursów,
  - iv. Żądanie wysłania zrzutu matrycy,
  - v. Restartowanie tablicy,
  - vi. Restartowanie matrycy,
  - vii. Informacje o załadowanej wersji rozkładu jazdy,
  - viii. Status tablicy.
- o. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z systemem windykacyjnym poprzez wykonany interfejs API.
- Usługi muszą obejmować następujący zakres:
- i. data obowiązywania uprawnień dotyczących karty rewizora,
  - ii. imię rewizora,
  - iii. nazwisko rewizora,
  - iv. data,

- v. kod błędu.
- p. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z systemem autokomputera poprzez API autokomputera,
- q. zaimplementowanie i uruchomienie usług umożliwiających integrację z system płatności elektronicznych,
- 3. Przeprowadzenie testów zgodności i testów wydajnościowych,
- 4. Dostarczenia dokumentacji użytkownika,
- 5. Przeprowadzenia szkoleń funkcjonalnych z zakresu użytkowania szyny usług ,
- 6. Przeprowadzenia szkoleń dla Administratorów w zakresie administrowania szyną usług ,
- 7. Dostarczenia dokumentacji obejmującej cały obszar funkcjonalny szyny usług .
- 8. Świadczenie usługi asysty technicznej w zakresie: konsultacji telefonicznych i e-mailowe, usuwania błędów w oprogramowaniu, aktualizacji systemu szyny usług do nowych wersji wydanych przez producenta.

#### **2.2.1.6. Dostosowania pomieszczeń**

##### **2.2.1.6.1. Pomieszczenie serwerowni oraz dyspozytornia systemu**

Projekt winien uwzględnić że pomieszczenia przeznaczone na serwerownię oraz dyspozytornię znajdują się w nowo wybudowanym budynku przy ul. J. Samsonowicza w Ostrowcu Świętokrzyski. Na wyposażeniu serwerowni znajdują się dwie szafy serwerowe 42U. Szafa 1 przeznaczona na urządzenia aktywne wykorzystana w ok. 70%. Szafa 2 zaprojektowana została do zainstalowania serwerów na potrzeby systemu. Pomieszczenie serwerowni ma powierzchnię 11,28 m<sup>2</sup>.

Pomieszczenie serwerowni należy doposażyć o klimatyzację gwarantującą niezbędny odbiór ciepła generowanego przez urządzenia informatyczne oraz w monitoring środowiska kontrolujący krytyczne parametry środowiskowe takie jak temperatura, wilgotność, wycieki wody, ruch, włamanie i wibracje.

##### **2.2.1.6.2. Wyposażenia serwerowni oraz dyspozytorni systemu**

Projekt systemu powinien pokryć zakres robót obejmujący następujące czynności:

1. Dostawę i instalację sprzętu komputerowego (serwery, stacje robocze, firewall, przełączników sieciowych, niezbędnego okablowania)
2. Dostawę i instalację ekranu wielkoformatowego 4x55"
3. Dostawę klimatyzacji
4. Dostawę monitoring środowiska
5. Dostawę sejfów na nośniki danych
6. UPS dla stanowisk dyspozytorskich

##### **2.2.1.6.3. Punkt Obsługi Klienta**

Projekt systemu powinien pokryć zakres związany z wyposażeniem:

1. Stanowisk personalizacji kart – 2 komplety
2. Punkty doładowań kart – 4 komplety

### **3. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej**

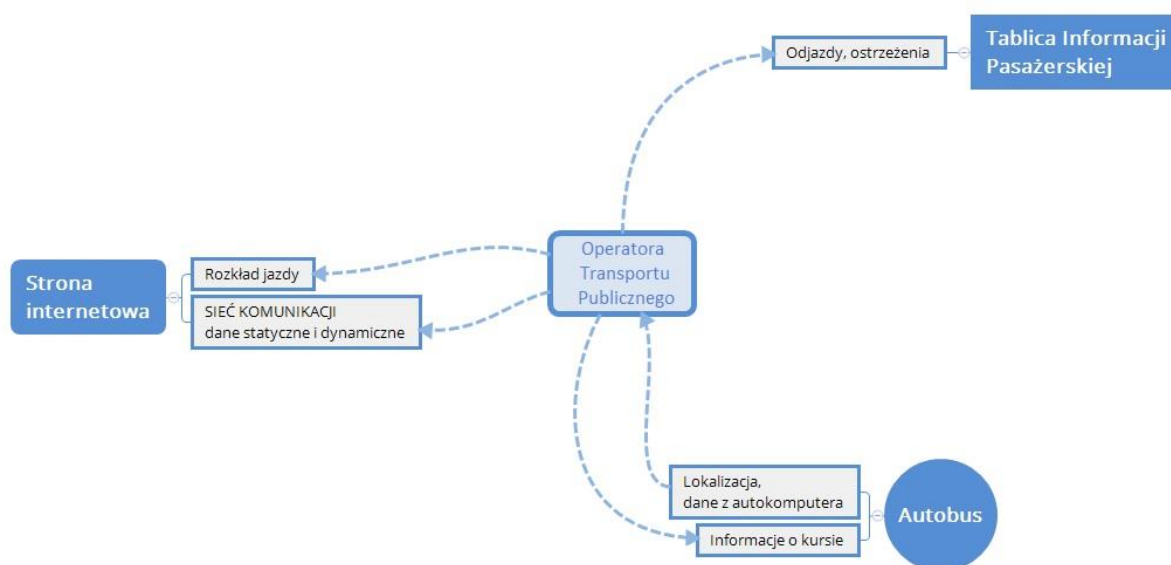
#### **3.1. Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla prawidłowego działania SDIP**

W skład wchodzi systemy informatyczne dla informacji wizualnej, kompleksowa infrastruktura serwerowa, tablice wyświetlające, okablowanie, oprogramowanie oraz urządzenia informacyjne i inne rozwiązania umożliwiające prowadzenie procesu informacyjnego. Wykonawca zobowiązany



jest do zainstalowania Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej (SDIP), obejmującego informację wizualną o ruchu autobusów w centrum zarządzania systemem dynamicznej informacji pasażerskiej. Rozwiązania systemu muszą być ogólnodostępne, dane muszą być otwarte, ogólnodostępne bez opłat dla systemów dowolnego producenta. W zakresie zadania przedmiotem zamówienia objęta jest całość sprzętu komputerowego, sieciowego, transmisyjnego i oprogramowania, umożliwiającego sprawne działanie SDIP. Zainstalowany system musi umożliwiać dołączenie w przyszłości dodatkowych tablic bez dodatkowych opłat, konieczności rozbudowy urządzeń SDIP, czy wymiany oprogramowania.

System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej SDIP na elektronicznych wyświetlaczach musi prezentować pasażerom oczekującym na przystankach (stanowiskach) aktualną informację o czasach odjazdów pojazdów zgodnie z obowiązującym rozkładem jazdy i bieżącą sytuacją ruchową.



SDIP ma zapewniać:

1. Transmisję danych pomiędzy centrum systemu zlokalizowanego w nowobudowanym budynku operatora transportu publicznego przy ul. Samsonowicza, 27 – 400 Ostrowiec Świętokrzyski a przystankowymi wyświetlaczami informacji pasażerskiej;
2. Prezentowania/wyglaszania informacji głosowej i tekstowej dla pasażerów na wyświetlaczach w języku polskim;
3. Ma mieć zapewnioną możliwość rozbudowy o współpracę z zewnętrznymi aplikacjami służącymi do przekazywania aktualnej informacji pasażerskiej: WWW, SMS etc.
4. Udostępniania danych (w trybie „tylko do odczytu”) w sposób otwarty dla innych potencjalnych użytkowników.
5. Przyjmowania danych od uwierzytelnionych aplikacji zewnętrznych.
6. Realizację funkcji wymienionych w poprzednim punkcie powinny wykonywać urządzenia, w skład, których wejdą moduły:
  - a. Zarządzający i sterujący – instalowany w centrum zarządzania systemem dynamicznej informacji pasażerskiej.
  - b. Wykonawczy – zlokalizowany w obrębie przystanków (stanowisk) oraz wiat, służący do automatycznego sterowania informacją wizualną,

7. Wszystkie tablice informacji przystankowej zostaną wyposażone we własne komputery przetwarzające informacje uzyskane z centrum (w formie dwukierunkowej komunikacji).
8. W oparciu o lokalizację tablic na mapie cyfrowej oraz schemacie graficznym w postaci indywidualnego kodu identyfikacyjnego, musi istnieć możliwość:
  - a. sprawdzenia aktualnej treści prezentowanej na tablicy,
  - b. wprowadzenia komunikatu dowolnego typu (graficznego i tekstowego) – predefiniowanego lub bieżącego
  - c. wykonanie diagnostyki tablic oraz prezentacja jej wyników łącznie z możliwością sygnalizowania uszkodzenia tablicy i otwarcia pokrywy serwisowej.
9. SDIP musi umożliwiać grupowanie tablic w różnych przekrojach (przykładowo zgrupowanych na określonym typie tablicy, typie informacji lub wszystkich jednocześnie do celów konfiguracyjnych jak również dla potrzeb wysyłania komunikatów.
10. SDIP musi zapewnić cykliczne wyświetlanie komunikatów.
11. SDIP musi zapewnić predefiniowanie komunikatów i przechowywanie ich treści w pamięci.
12. SDIP zapewni uruchamianie diagnostyki konkretnej tablicy, na żądanie oraz prezentację wyników tej diagnostyki na stanowisku Operatora. Jako diagnostykę należy rozumieć kontrolę stanu pracy tablicy.
13. Zadaniem systemu jest podniesienie, jakości usług transportowych świadczonych pasażerom w tym: poprawa punktualności, dostarczenie pełnej i jak najbardziej wiarygodnej informacji pasażerskiej. Centralny serwer będzie gromadził i przetwarzał dane o ruchu autobusów udostępniających dane lokalizacyjne (o ich aktualnym położeniu na linii) w celu prezentacji informacji na elektronicznych tablicach świetlnych oraz będzie je udostępniać poszczególnym użytkownikom systemu, którym zostaną nadane określone uprawnienia. Dostęp do danych zgromadzonych na serwerze będzie możliwy na podstawie określonego rodzaju nadanych uprawnień. Podsystem musi odpowiednio walidować dane wejściowe i raportować wszelkie nieprawidłowości występujące w tych danych.
14. Wszystkie operacje wykonywane w SDIP przez użytkowników, takie jak m.in.: wprowadzanie danych, modyfikacja, usuwanie muszą być zapisywane wraz z informacją o tym, kto, kiedy i co wykonywał.
15. System pobierając dane o aktualnym położeniu pojazdów na linii będzie automatycznie aktualizował i uzupełniał dane, tak, aby informacje o rozkładzie jazdy prezentowane na tablicach przystankowych były aktualne. W przypadku braku danych od przewoźnika lub brak bieżących informacji na temat aktualnego położenia pojazdu dane wyświetlane będą pochodziły ze stałego rozkładu jazdy.
16. W przypadku braku komunikacji pomiędzy tablicą przystankową a centrum zarządzania tablica musi prezentować aktualne (obowiązujące) stałe rozkłady jazdy.
17. Uszkodzenie bądź brak komunikacji jednej z tablic z centrum nie może powodować zakłóceń w pracy pozostałych tablic.
18. System SDIP będzie automatycznie sprawdzał aktualność rozkładów jazdy. Po wykryciu niezgodności system automatycznie ponowi próbę wysłania poprawnych rozkładów jazdy.
19. System SDIP ma zapewnić automatyczną aktualizację danych rozkładowych w momencie ich zmiany przez Zamawiającego.
20. Oprogramowanie musi umożliwić zarządzanie wszystkimi tablicami rozmieszczonymi w ramach zadania z serwera zlokalizowanego w siedzibie Zamawiającego

21. System SDIP musi zapewnić definiowanie wielu użytkowników (indywidualny login i hasło), którym zostaną przypisane różne rodzaje uprawnień do poszczególnych narzędzi systemu, zgodnie z wymaganiami zawartymi w niniejszej dokumentacji.
22. System SDIP musi posiadać zdefiniowane trzy podstawowe grupy uprawnień dla wykonywania czynności administracji i zarządzania: Administratora, Operatora oraz Użytkownika. Administrator ma dostęp do wszelkich możliwych funkcji systemu. Operator ma nieograniczony dostęp do zarządzania treścią komunikatów. Użytkownik zewnętrzny ma tylko dostęp w zakresie podglądu.
23. System musi być obsługiwany przez aplikację umożliwiającą zdalny dostęp dla wybranych użytkowników. Aplikacja musi mieć możliwość uruchamiania na urządzeniach mobilnych.
24. Podsystem w swojej funkcjonalności musi zapewniać:
  - a. prezentację lokalizacji tablic wyświetlających informację pasażerską.
  - b. graficzną wizualizację położenia pojazdów na linii wykonujących przewozy pasażerskie i udostępniające dane na mapie cyfrowej oraz prezentację odchylenia od rozkładu jazdy.
25. W skład systemu wchodzi infrastruktura komunikacyjna dla wymiany danych lokalizacyjnych i komunikatów tekstowych pomiędzy centrum zarządzania systemem informacji pasażerskiej a tablicami informacyjnymi.
26. Stanowisko operatora systemu będzie wyposażone w monitor ścienny i co najmniej dwa monitory LCD służące do prezentacji danych z systemu. Zestaw musi mieć możliwość prezentacji mapy cyfrowej lub schematu graficznego linii z aktualną sytuacją ruchową, natomiast drugi monitor będzie wyświetlał okna robocze systemu (np. prezentacja tablic lub grup tablic w układzie tabelarycznym) na dedykowanym planie/mapie.
27. Zamawiający wymaga minimalizacji kosztów utrzymania systemu.

## **3.2. Urządzenia i systemy lokalne – struktura sprzętowa i programowa**

### **3.2.1. Tablice informacji przystankowych (TIP)**

Podstawowym urządzeniem Systemu Informacji Pasażerskiej są elektroniczne tablice informacyjne. Przewiduje się instalację i uruchomienie 6 szt. dwustronnych tablic informacji pasażerskiej (TIP) na przystankach autobusowych.

#### **3.2.1.1. Aplikacja sterująca**

1. System musi posiadać moduł zarządzania tablicami informacji pasażerskiej. Wymaganą funkcją jest zdalne (z poziomu centrum) włączenie/wyłączenie tablicy informacji pasażerskiej.
2. Wszystkie tablice muszą być reprezentowane w postaci tabeli prezentującej między innymi: aktualnie wyświetlany tekst specjalny i status połączenia (włączona, wyłączona).
3. Urządzenie musi samoczynnie ponownie się uruchomić po wyłączeniu związanym z brakiem zasilania.
4. System powinien być zdolny do kalkulacji i wyświetlania w czasie rzeczywistym przewidywanych czasów przyjazdu pojazdów transportu publicznego na tablicach przystankowych. Tablice powinny mieć możliwość wyświetlania zarówno czasu wynikającego z rozkładu jak też przewidywany rzeczywisty czas przyjazdu.
5. System musi eksportować i importować dane w formacie GTFS (General Transit Feed Specification).

6. Tablice powinny autonomicznie zarządzać wyświetlaną informacją: sortowanie wierszy wyświetlacza (według czasu przyjazdu), dodawanie/ usuwanie wpisów, odliczanie czasu odjazdu pojazdów.
7. Moduł ten musi zapewniać następującą funkcjonalność:
  - Definiowanie tekstów specjalnych (wyświetlanych w ostatniej linijce wyświetlacza)
  - Definiowanie tekstów specjalnych dla wybranej linii lub pojazdu w zadanym kierunku
  - Sterowanie czasowe wyżej wymienionych funkcji
  - Wirtualny podgląd każdej tablicy odzwierciedlający prezentowane informacje
8. System nadrzędny powinien mieć możliwość wykonania funkcji załączenia / wyłączenia tablic, możliwość zdefiniowania i przesłania swobodnych tekstów i zdalnego monitoringu działania tablicy.
9. Tablice powinny być seryjnym produktem producenta w celu łatwej i szybkiej wymiany tablicy w przypadku awarii lub zniszczenia.
10. Każda tablica musi posiadać naklejony napis z nazwą przystanku. Ponadto wymagany jest opis kolumn wyświetlacza w postaci: Linia | Przystanek docelowy | Odjazd. Napisy te mają być widoczne z każdego punktu przystanku, przy czym czcionka nazwy przystanku ma być większa od stosowanej dla opisu kolumn, informacja pasażerska powinna być prezentowana z dwóch stron tablicy.
11. Każda tablica musi prezentować czas bieżący - aktualna godzina z dokładnością do jednej sekundy w oparciu o wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego oraz bieżącą datę.
12. Na każdej tablicy musi być logo miasta lub nazwa zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym.
13. W poszczególnych wierszach wyświetlacza wymagana jest informacja odnośnie numeru linii, kierunku jazdy linii i czasu odjazdu z przystanku. Gdy system nie potrafi określić rzeczywistego odjazdu autobusu z przystanku (brak łączności) czas odjazdu powinien być w formacie HH:MM, w tym wypadku jest to czas planowanego odjazdu zdefiniowanego w bazie danych systemu. Numer linii wraz z kierunkiem i czasem odjazdu przystanku w formacie HH:MM musi zostać usunięty z wyświetlacza dokładnie po upływie 30 sekund od planowanego czasu odjazdu.
14. Tablica informacji pasażerskiej będzie przechowywała aktualny rozkład, który będzie wyświetlany w razie utraty łączności tablicy z systemem centralnym, przy czym tablica musi wówczas wyświetlać komunikat informujący o tym stanie.
15. Gdy system monitoruje pojazd w trybie rzeczywistym, czas odjazdu powinien być reprezentowany w postaci „X min”, niemniej jednak prezentowanie „0 min” nie jest dopuszczalne. Gdy autobus podjeżdża do przystanku (gdzie rzeczywisty czas odjazdu jest mniejszy niż 30 sekund) i pozostaje na przystanku w celu wymiany pasażerów wyświetlacz musi zmienić prezentowany czas odjazdu na symbol - piktogram (graficznie symbolizujący pojazd), który dodatkowo musi mrugać. Cały ten wiersz musi zniknąć z wyświetlacza po upływie maksymalnie 15 sekund od rzeczywistego odjazdu autobusu. Wtedy tablica powinna natychmiast odświeżyć prezentowane dane i wyświetlić następny najbliższy odjazd autobusu wraz z numerem linii i kierunkiem dodatkowo sortując wszystkie linie pod względem najbliższego czasu odjazdu.
16. Gdy łączność z systemem jest zerwana, tablica powinna automatycznie przejść w tryb cyklicznej próby nawiązania ponownego połączenia z systemem. W momencie nawiązania

połączenia, tablica powinna natychmiast zacząć informować pasażerów o następnych odjazdach.

17. W momencie gdy na przystanku nie przewiduje się więcej odjazdów w dniu bieżącym, tablica powinna zaprezentować tekst informujący pasażerów o braku następnych kursów.
18. Ostatnia linijka tablicy powinna służyć do wyświetlania dowolnych tekstów, wystanych przez system. Wymaga się aby funkcja ta posiadała możliwość sterowania czasowego. Tablica musi posiadać możliwość płynnego przewijania tekstu ostatniej linijki gdy tekst jest dłuższy niż linijka wyświetlacza.
19. Gdy nazwa kierunku jazdy pojazdu jest również dłuższa niż zdefiniowany obszar wyświetlacza prezentowany tekst powinien również się przewijać
20. Tablice muszą mieć możliwość prezentowania tekstów specjalnych dla każdej z prezentowanej linii komunikacji miejskiej, co oznacza że tablica musi prezentować numer linii i tekst specjalny linii. W przypadku gdy tekst jest zbyt długi niż zdefiniowany obszar wyświetlacza, tekst musi ulegać płynnemu przewijaniu.
21. W przypadku niespodziewanych objazdów, awarii i sytuacji nieprzewidywalnych i niezgodnych z planowanym rozkładem jazdy, tablice muszą prezentować rzetelne i aktualne dane. Tablice nie mogą pokazywać odjazdów linii z danego przystanku, dla której w skutek nieplanowanych zdarzeń została zmieniona planowana trasa przejazdu. Tablica musi usunąć z wyświetlacza wszystkie nieaktualne odjazdy i zaprezentować je na innych tablicach usytuowanych na przystankach nowego tymczasowego przejazdu.

### **3.2.1.2. Proponowany układ lokalizacji urządzeń**

Nr	Nazwa	Nr działki	Własność pasa drogowego	Nr przystanku	Uwagi
1	al. Jana Pawła II Kaufland	20/13	Powiat Ostrowiecki	07	Droga powiatowa
2	Polna (Lidl)	95/2	Powiat Ostrowiecki	06	Droga powiatowa
3	Rynek	43	Gmina Ostrowiec Świętokrzyski	01	Droga gminna
4	Sienkiewicza ( liceum ) w kierunku miasta	47/7	Gmina Ostrowiec Świętokrzyski	05	Droga gminna
5	Iłżecka (1001 drobiazgów)	99/4	Powiat Ostrowiecki	03	Droga powiatowa
6	Starokunowska ( apteka )	63/4	Gmina Ostrowiec Świętokrzyski	02	Droga gminna

1. Podane lokalizacje mogą ulec zmianie na etapie prac projektowych lub w wyniku uzgodnień z Zamawiającym.
2. Prace obejmują następujące czynności:
  - Wykonanie niezbędnych prac projektowych,
  - Uzyskanie uzgodnień,
  - Montaż tablicy na konstrukcjach
  - Połączenie tablic informacji pasażerskiej do systemu informacji pasażerskiej
  - Wykonanie dokumentacji powykonawczej.
3. Dostawa i uruchomienie oprogramowania systemu informacji pasażerskiej. W ramach projektu należy dostarczyć oprogramowanie dla zapewnienia komunikacji tablic z systemem informacji

pasażerskiej, obsługi tablic przez operatora systemu i automatycznie przez system. Dostawa i uruchomienie w dyspozytorni systemu zarządzania informacją pasażerską oprogramowania do realizacji zadań i funkcji systemu.

### **3.2.1.3. Charakterystyka sprzętowa**

1. Konstrukcja tablic powinna spełniać normy bezpieczeństwa CE obowiązujące w Polsce. Tablica musi posiadać normy zgodności EMC (EN 50121-4, EN 61000-6-4, EN 61000-6-2). Tablice zostaną wykonane w technologii LED.
2. Tablica dwustronna (wyświetlacz LED po dwóch stronach tablicy).
3. Wymiary wyświetlacza:
  - a. wysokość 5 wierszy,
  - b. rozmiar wyświetlacza powinien być w wymiarze nie mniejszym niż 192x70 pikseli
  - c. szerokość umożliwiającą wyświetlenie numeru linii, nazwy kierunku i lub jego skrótu i godziny odjazdu.
4. Tablice będą wyposażone w urządzenia do komunikacji za pośrednictwem sieci światłowodowej, sieci komórkowej GSM/LTE/5G oraz WiFi.
5. Wyświetlacz powinien mieć możliwość zaprezentować minimum 32 znaki na linii, (biorąc pod uwagę najszerszy znak w języku polskim).
6. Interfejs Wi-Fi do komunikacji serwisowej.
7. Tablice muszą pracować w technologii LED. Kolor wyświetlanych napisów powinien być biały na czarnym tle. Obraz musi być wolny od efektu migotania.
8. Prezentowane na tablicy informacje powinny być widoczne pod kątem minimum 120 stopni pionowo i poziomo.
9. Obudowa wandaloodporna, wraz z wykonaniem odpornym na zamalowywanie (wymaga się użycia farb i materiałów tzw. „ANTYGRAFFITI”).
10. Zasilanie 230 V AC, 50Hz
11. Na konstrukcji wsporczej na której zamontowana będzie tablica, ma zostać zainstalowany przycisk do włączenia komunikatów głosowych dla osób niedowidzących oznaczony napisem w alfabecie Braille’a.
12. Głośnik umożliwiający poprawne odsłuchanie wiadomości z potencjometrem regulowanym w trybie serwisowym oraz zdalnie z centrum. Automatyczna przyciszenie głośności w godzinach nocnych.
13. Tablica musi poprawnie wyświetlać wszystkie polskie litery, cyfry oraz znaki specjalne.
14. Wykonawca przygotowuje projekt do zatwierdzenia przez Zamawiającego szaty graficznej tablic na etapie projektowania systemu.
15. Tablica musi posiadać system automatycznego dostosowywania jasności prezentowanego obrazu do warunków zewnętrznego oświetlenia. System ten ma służyć poprawie widoczności prezentowanych treści w dzień słoneczny, pochmurny oraz w nocy.
16. W tablicy należy zainstalować czujnik uderzenia; jego pobudzenie ma doprowadzić do wysłania informacji o tym fakcie do odpowiednich służb zamawiającego (sms, mail itp), jednocześnie też automatycznie powiadomić operatora, jak i na mapie GIS u operatora od razu pokazać miejsce zdarzenia, włączając mu obraz z kamery oraz wygenerowany odpowiednio formularz, w którym część danych zostanie automatycznie wypełniona (data, miejsce itp.), a część będzie do wypełnienia przez operatora (podjęta akcja, ocena sytuacji

- itp). W sytuacji kiedy operator nie będzie mógł podjąć akcji (godziny nocne, święta, dni wolne od pracy), nagranie z kamery powinno być zabezpieczone przed zapisaniem, nadpisaniem i skasowaniem, a operator w najbliższym terminie podejmie działania.
17. Statusy każdej tablicy ma być pokazywany w osobnej tabeli – z takimi informacjami, jak status zalogowania, wyświetlany obecnie tekst, czas wystania ostatniego tekstu specjalnego itp.
  18. Tablice mają być wyposażone w głośniki umieszczone na tablicach – taki głośnik ma na przystankach realizować zapowiedzi głosowe automatycznie, wymagane jest regulowanie mocą głośników oraz sterowanie w których porach dnia zapowiedzi mają być wygłaszane. Sposób wygłaszania zapowiedzi będzie uzgodniony na etapie projektowania.
  19. Pracownicy serwisu muszą mieć łatwy dostęp do poszczególnych elementów tablic i wszystkich podzespołów elektronicznych.
  20. Musi zostać zastosowane bezpieczne otwieranie zamków w systemie jednego specjalizowanego klucza.
  21. Ma być zainstalowany interfejs komunikacji serwisowej typu LAN.
  22. Tablice powinny być umieszczone w obudowach gwarantujących odpowiednio wysoki poziom zabezpieczenia przed kurzem, deszczem, zanieczyszczeniami z zewnątrz i korozją – zgodnie z normą IP 65 lub wyższą (wymagany certyfikat o potwierdzenie normy bezpieczeństwa dostarczony na etapie realizacji).
  23. Wnętrze tablicy musi być zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci i zapylenia.
  24. Konstrukcja wewnętrznej części tablicy powinna uniemożliwiać osadzanie i skraplanie się pary wodnej.
  25. Elementy konstrukcyjne oraz obudowa tablicy muszą być odporne na korozję.
  26. Zamawiający wymaga, aby strona czołowa tablicy zapewniała eliminowanie refleksów i odbić oraz była zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi (aktami wandalizmu) – poprzez zastosowanie wandaloodpornej obudowy.
  27. Dolna krawędź tablicy informacyjnej musi znajdować się na wysokości min. 3 m nad powierzchnią stanowiska (peronu przystanku).
  28. Elementy konstrukcyjne nie mogą posiadać ostrych krawędzi.
  29. Mocowanie tablic musi posiadać zabezpieczenia utrudniające kradzież tablic.
  30. Tablice muszą prawidłowo pracować w przedziale temperatur otoczenia od -30°C do 50°C, w warunkach pełnego nasłonecznienia.
  31. Po zaniku napięcia zasilania i jego powrocie musi być zapewniony automatyczny start tablic informacyjnych.
  32. W sytuacji, gdy łączność tablicy informacyjnej z serwerem zostanie przerwana, tablica powinna automatycznie przejść w tryb cyklicznej próby nawiązania połączenia z serwerem. W trybie offline tablica musi informować na wyświetlaczu o braku łączności w sposób dyskretny dla pasażerów (sposób informacji do ustalenia z Zamawiającym).
  33. W momencie nawiązania połączenia tablica powinna niezwłocznie podjąć wyświetlanie aktualnych komunikatów o odjazdach.
  34. Niedopuszczalne jest stosowanie w obudowie tablicy otworów służących do chłodzenia lub układów z filtrami.

## **4. System nadzoru ruchu oraz System Zarządzania Rozkładami Jazdy**

### **4.1. Cele i zadania**

W ramach dostawy systemu zarządzania oraz wsparcia pracy dyspozytora planuje się dostarczenie sprzętu, oprogramowania i metody do realizacji następujących celów:

- poprawa punktualności i regularności kursowania
- ułatwienie pracy służbom technicznym
- zapewnienie informacji dla pasażerów na przystankach (SDIP)
- zapewnienie informacji dla pasażerów poprzez Internet

**Główne zadania systemu:**

- wspomaganie planowania tras
- kontrola punktualności
- wspomaganie działań dyspozytorskich
- zarządzania taborem
- zarządzanie personelem
- monitorowanie urządzeń
- planowanie on-line podróży przez pasażerów
- przystankowa informacja pasażerska
- informacja pasażerska wewnątrz pojazdów komunikacji miejskiej

System powinien być zaprojektowany w sposób otwarty, możliwy do adaptacji do nowych warunków, co ma ułatwić rozbudowę systemu w jednym z dwóch kierunków: co do zakresu terytorialnego (obsługa kolejnych pojazdów, linii, zajezdni) oraz co do rozbudowy funkcjonalnej, tzn. dołączania kolejnych modułów i integrowania ich w jeden system o strukturze hierarchicznej. System będzie użytkowany i administrowany przez operatora transportu publicznego.

### **4.2. Wymagania funkcjonalne**

#### **4.2.1. Połączenia tekstowe i głosowe z kierującymi pojazdami**

1. System musi być wyposażony w moduły umożliwiające dyspozytorom komunikację tekstową i głosową z kierującymi pojazdami.
2. Wymaga się wysyłania z poziomu aplikacji dyspozytorskiej telegramów tekstowych do wszystkich lub wskazanych pojazdów. Informacje tekstowe powinny być wyświetlane na ekranie komputera pokładowego.

#### **4.2.2. Centralny system zarządzania i wspierania pracy dyspozytora**

1. Pod pojęciem system zarządzania rozumie się zcentralizowaną aplikację sterującą wszystkimi omawianymi w wymaganiach szczegółowych procesami i zadaniami dyspozytorskimi. W niniejszym dokumencie wszystkie wymagane funkcjonalności systemu centralnego będą rozbite na osobne moduły. Dopuszcza się możliwość łączenia funkcjonalności w obrębie modułów.

#### **4.2.3. Aplikacje/funkcje dyspozytorskie**

1. System musi zapewniać wsparcie w działaniach dyspozytorskich. Powinien zapewniać funkcje automatycznej i ręcznej modyfikacji trasy pojazdu w ramach działań sterowania na linii.



2. Dostępne muszą być między innymi następujące strategie: wprowadzanie pojazdów rezerwowych, omijanie przystanków, zawracanie pojazdów z linii. Musi być dostępna funkcja nadzoru nad realizacją połączeń przesiadkowych.

#### **4.2.4. System lokalizacji pojazdów**

1. System automatycznej lokalizacji pojazdów jest podstawowym narzędziem, na którym bazuje większość funkcji Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej oraz wsparcia pracy dyspozytora. Wymaga się, aby system automatycznej lokalizacji pojazdów działał z dokładnością min 5 m w trybie podstawowym (w rejonie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną oraz w strefach przystankowych) oraz min 10 m poza skrzyżowaniami.
2. Wszystkie pojazdy muszą przekazywać z zadaną częstotliwością do centrum sterowania swoją pozycję. Musi istnieć możliwość deklarowania częstotliwości w sekundach nie rzadziej niż co 30 sekund, przy czym wymaga się aby częstotliwość była jednocześnie wystarczająca dla algorytmów predykcji i informacji pasażerskiej. System ma umożliwiać zmianę częstotliwości wysyłanych danych dla wszystkich pojazdów, jedynie meldunek z pojawienia się na przystanku powinien być wysyłany każdorazowo z każdego przystanku. W sytuacji gdy autobus traci łączność z Centrum, system musi zasygnalizować dyspozytorowi brak łączności oraz zaprezentować aktualną przewidywaną pozycję uwzględniającą czas realizacji przejazdu.
3. Jest wymagane, aby system pokładowy składający się z komputera pokładowego wraz z podłączonymi urządzeniami, mógł działać w trybie autonomicznym. Oznacza to, że pomimo braku łączności z centrum sterowania, a tym samym braku informacji w centrum o aktualnej pozycji pojazdu i wszystkich jego istotnych parametrach, komputer pokładowy będzie nadal realizował wszystkie wymagane funkcje na poziomie lokalnym.

#### **4.2.5. Wymagania dla systemu sterowania i aplikacji dyspozytorskiej**

System powinien udostępniać narzędzia do operatywnego zarządzania pracą taboru. System powinien być zbudowany z modułów realizujących poszczególne funkcje. Wymagane jest, aby system miał możliwość dołączania dodatkowych modułów w przypadku rozbudowy systemu. Dyspozytorski system sterowania powinien być wyposażony w moduły opisane poniżej.

#### **4.2.6. Moduły reprezentacji graficznej zalogowanych pojazdów**

1. Na poziomie centrum wymaga się algorytmów ekstrapolacji pozycji pojazdów, przydatnych szczególnie w przypadku małej częstotliwości przekazywania komunikatów pozycyjnych od pojazdów lub w przypadku braku połączenia z pojazdem. W tym przypadku system musi zasygnalizować dyspozytorowi brak łączności z pojazdem i zamiast informacji rzeczywistej, zaprezentować planowane czasy odjazdów na linii.
2. Pojazd "jadący względnie zgodnie z planem rozkładu jazdy" powinien mieścić się w określonym czasie odchylenia od rozkładu. Zamawiający oczekuje istnienia możliwości płynnej regulacji wartości opóźnienia oraz przyspieszenia, przy którym zakłada się, że pojazd porusza się zgodnie z planem, jest opóźniony lub przyspieszony w przedziale ustalonym z Wykonawcą na etapie tworzenia dokumentacji projektowej.
3. Schemat sieci należy rozumieć jako połączenie mapy typu schemat sieci komunikacji miejskiej (w formacie bmp lub jpg), na której będzie można zaprezentować pozycję wszystkich zalogowanych pojazdów.

4. Mapa typu GIS jest również przedmiotem zamówienia zgodnie z opisem w OPZ.
5. "Przystanek docelowy" to ostatni przystanek na realizowanym kursie.

#### **4.2.7. Reprezentacja tabelowa**

Moduł podglądu na wszystkie zalogowane pojazdy w postaci tabeli z możliwością prezentacji danych szczegółowych pojazdu (nr boczny zalogowanego pojazdu, nr linii, kierunek, następny przystanek, rzeczywista pozycja, koordynaty GPS, rzeczywiste odchylenie od rozkładu jazdy, numer kierowcy). Każdej prezentowanej wartości powinna odpowiadać osobna kolumna tabeli. Powinna istnieć możliwość posortowania danych po każdej kolumnie tabeli malejąco lub rosnąco jak i przedstawianie kolejności kolumn. Dla modułu wizualizacji tabelarycznej powinna istnieć możliwość filtrowania danych i wywołania funkcji dodatkowych jak zestawienie połączenia głosowego, wysłanie komunikatu tekstowego lub zmiany trasy przejazdu.

#### **4.2.8. Reprezentacja „drabinkowa”**

Moduł podglądu zalogowanych pojazdów w postaci „drabinkowej” musi prezentować zalogowane pojazdy na linii w postaci logicznej drabinki z uwzględnieniem aktualnej pozycji pojazdu wraz z rzeczywistym odchyleniem od rozkładu jazdy i pozycji planowanej.

„Drabinka” powinna składać się z listy następujących po sobie przystanków. Z jednej strony listy powinna znajdować się wizualizacja pojazdów poruszających się od pierwszego przystanku na liście do ostatniego, z drugiej strony pojazdów poruszających się w przeciwną stronę. Wizualizacja musi posiadać możliwość prezentacji planowanej pozycji kursu zgodnie z rozkładem jazdy i naniesioną na niego aktualną pozycję zalogowanego pojazdu. Taka reprezentacja musi być wyposażona w odpowiednio konfigurowalne wartości kolorystyczne dla pojazdów opóźnionych, przyspieszonych i tych jadących względnie zgodnie z planem rozkładu jazdy. Reprezentacja pojazdu powinna zawierać konfigurowalne oznaczenia, jak numer pojazdu, realizowany kurs i rzeczywiste odchylenie od rozkładu jazdy. Moduł ten musi być wyposażony w rozwijaną listę opcji dodatkowych wywołanych przez dyspozytora dla: pojazdu, dowolnej grupy pojazdów na różnych liniach wybranych przez operatora i wyświetlaczy informacji pasażerskiej. Po dokonaniu wyboru system musi zaproponować między innymi następujące funkcje: połączenie głosowe z kierowcą lub pasażerami, wiadomość tekstową dla kierowcy, dynamiczną zmianę rozkładu jazdy dla pojazdu, wywołanie reprezentacji planowanego rozkładu jazdy dla pojazdu lub linii wraz z rzeczywistymi czasami odjazdów z wszystkich przystanków na linii (dane historyczne dla zrealizowanych odjazdów i prognozowane dla wszystkich następnych) jak również wysłanie tekstu specjalnego dla wszystkich (lub dowolnie wybranych) wyświetlaczy przystankowych na linii. Moduł typu „drabinka” musi posiadać graficznie symbole zainstalowanych na przystankach linii wyświetlaczy informacji pasażerskiej, skąd dyspozytor będzie mógł uruchomić wirtualny podgląd wyświetlacza.

#### **4.2.9. Schemat sieci**

System musi posiadać możliwość podłączenia mapy typu schemat sieci komunikacji miejskiej (w formacie bmp lub jpg), na której będzie można zaprezentować pozycję wszystkich zalogowanych pojazdów.

#### 4.2.10. Mapa GIS

1. System musi prezentować dane dotyczące sieci komunikacji miejskiej (lokalizacje przystanków, kształt kursów, rozkłady jazdy, itp.) w formacie danych GTFS (General Transit Feed Specification).
2. Musi posiadać moduł „Edytora linii komunikacji miejskiej” z funkcjonalnościami takimi jak:
  - Graficzna edycja linii komunikacyjnych, przystanków, kursów, etc.
  - Eksport i import danych do formatu GTFS.
  - Testowanie utworzonego schematu komunikacji.
  - Publikacja danych gtfs.zip na serwerze operatora transportu publicznego.
  - Zakłada się, że Pliki GTFS utworzone przy pomocy Edytora będą przechodziły pozytywnie walidację przy pomocy ogólnie dostępnych narzędzi (np. FeedValidator: <https://github.com/google/transitfeed/wiki/FeedValidator> ).
3. System musi prezentować wszystkie pojazdy na podstawie koordynat GPS. Mapa GIS musi posiadać reprezentację warstwową w jednym z dostępnych formatów wektorowych.
4. Prezentacja danych musi odbywać się w sposób dynamiczny i być zgodna ze specyfikacją **GTFS Realtime**.
5. Mapa powinna wyświetlać plan miasta wraz z naniesioną wizualizacją danych generowanych przez cały system. W skład wizualizowanych danych powinny wchodzić informacje z poszczególnych pojazdów należących do transportu publicznego. W ramach wyświetlanych informacji, operator powinien móc wybrać daną jednostkę i wyświetlić dla niej szczegółowe dane takie jak:
  - numer pojazdu z którego pochodzi dana informacja
  - numer linii i kursu
  - numer kierowcy lub dane osobowe
  - odchylenie od realizowanego rozkładu jazdy (przyspieszenie lub opóźnienie)
  - kod kolorowy oznaczający stopień odchylenia od realizowanego rozkładu jazdy, zgodnie z wcześniej skonfigurowaną tolerancją czasów opóźnienia/przyspieszenia
  - rodzaj i typ pojazdu
  - ostatni zrealizowany przystanek
  - pozycję geograficzną pojazdu (GPS)
  - pozycję logiczną pojazdu wyrażoną w metrach od poprzedniego przystanku
  - realizowany rozkład jazdy
  - przystanek docelowy
6. Dane powinny być wyświetlane w sposób czytelny, umożliwiający łatwe analizowanie i przeglądanie ich przez operatora. Mapa powinna umożliwiać łatwe i płynne przewijanie oraz powiększanie i pomniejszanie za pomocą myszki.
7. Oczekuje się integracji z usługami Google statycznie i dynamicznie w celu umożliwienia publikowania danych dla pasażerów takich jak rozkłady jazdy w powiązaniu z informacjami o przebiegu linii i przystankach oraz aktualnych informacji o odjazdach pojazdów w czasie rzeczywistym.

#### **4.2.11. Moduł obsługi zdarzeń**

1. Moduł ten musi zapewniać obsługę zdarzeń pochodzących od kierującego pojazdem i komputera pokładowego. Wymaga się obsługi co najmniej następujących komunikatów kierującego: prośba o połączenie głosowe, wiadomość tekstowa i zgłoszenie alarmowe. Wszystkie zdarzenia powinny być reprezentowane w postaci tabeli zbiorczej. W przypadku zgłoszenia alarmowego wymagane jest aby dyspozytor został poinformowany dźwiękiem (wymagana jest możliwość konfiguracji pliku wav/mp3). Zdarzenie typu alarm musi być zawsze widoczne na pierwszej pozycji listy zdarzeń. Do każdego odebranego zdarzenia należy przewidzieć konfigurowalną akcję dyspozytorską taką jak: połączenie głosowe, tekstowe lub automatyczne wygenerowanie raportu zdarzenia.
2. Dodatkowo, moduł musi posiadać możliwość automatycznego generowania raportów w momencie gdy kierujący pojazdem zgłasza sytuację awaryjną lub alarmową. Raport musi być automatycznie wypełniony wszystkimi dostępnymi informacjami o pojeździe i kierowcą (co najmniej: data zdarzenia, godzina, nr kierującego, jego imię i nazwisko, numer linii, numer pojazdu, pozycja logiczna i GPS oraz informacje o dyspozytorze, który przyjmuje zgłoszenie). Pozycja logiczna jest to odległość w metrach zmierzona z użyciem systemu GPS pomiędzy kolejnymi słupkami na danej trasie, zgodnie z pomiarem faktycznie wykonanej ścieżki.

#### **4.2.12. System wspomagania pracy kierującego pojazdem**

1. System wspomagania pracy kierującego pojazdem ma na celu umożliwienie kontroli czasu przejazdu na trasie względem planowanego rozkładu jazdy. Taka informacja pozwala kierowcy pojazdem efektywnie wpływać na poprawę jakości usług transportu publicznego.
2. System musi zapewniać możliwość nawiązania połączenia głosowego z dyspozytorem oraz wysyłanie priorytetowej informacji typu alarm.

#### **4.2.13. Moduły komunikacji z kierowcami**

##### **4.2.13.1. Komunikacja tekstowa**

Wymaga się aby system miał możliwość komunikacji z każdym kierowcą poprzez krótkie wiadomości tekstowe. System musi zapewniać możliwość wysłania wiadomości do pojazdów wybranych przez dyspozytora, wszystkich pojazdów zalogowanych na wybranych liniach oraz sterowanie czasowe tymi funkcjami. Wymaganą funkcją jest żądanie potwierdzenia otrzymania wiadomości przez kierowcę pojazdem.

##### **4.2.13.2. Komunikacja głosowa**

Należy zapewnić realizację połączeń głosowych z pojazdami. Moduł musi umożliwiać:

- odbieranie żądań połączeń głosowych i wyświetlania ich na stacjach roboczych
- sortowanie zgłoszeń według kolejności i priorytetów
- nawiązanie połączenia głosowego z pojedynczym pojazdem i/lub grupą pojazdów (np. wszystkie pojazdy na danej linii)
- ustawianie wysokiego priorytetu i automatyczny odbiór w przypadku alarmów o zagrożeniu bezpieczeństwa

- nagrywanie dyspozytorskich komunikatów głosowych
- odtwarzania i wysyłania nagranych dyspozytorskich komunikatów głosowych do wybranych pojazdów.

#### **4.2.13.3. Baza danych systemu**

Wymaga się aby system został zintegrowany z obecnie wykorzystywanym oprogramowaniem do sprzedaży oraz księgowości (Comarch Optima), co najmniej w obszarze danych dotyczących czasu pracy kierowców stanowiących podstawę naliczenia wynagrodzeń. Dopuszcza się możliwość zaproponowania nowych rozwiązań, w przypadku zbyt wysokich kosztów integracji w/w oprogramowania z systemem. W takim przypadku wdrożenie konwersji obecnej bazy danych, szkolenie pracowników w zakresie nowego oprogramowania leży po stronie WYKONAWCY. Wymagane jest wtedy zachowanie okresu przejściowego do sprawdzenia poprawności transferu danych pomiędzy bazami. WYKONAWCA do odbioru całkowitego systemu przedstawi szczegółowy opis struktury bazy danych, wraz z tabelami i powiązaniem pomiędzy tabelami.

#### **4.2.13.4. Metody predykcji**

System powinien wykorzystywać procedury przewidywania lokalizacji pojazdów, opóźnień i innych zakłóceń. System powinien wykorzystywać do tego celu bieżące dane, pozyskiwane i gromadzone w systemie. Takie podejście ma zapewnić zawsze aktualną i rzetelną informację dotyczącą predykcji. Informacje takie będą wykorzystywane przez System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej do wyświetlania aktualnych informacji o ruchu pojazdów, a także przez operatora do podejmowania pewnych działań wyprzedzających, np. wprowadzenie dodatkowego pojazdu na linię, zmodyfikowania trasy i kontroli pozycji pojazdu na trasie wraz z aktualnym odchyleniem od rozkładu jazdy, itp.

#### **4.2.13.5. Moduł sterowania informacją pasażerską**

Informację pasażerską należy przekazywać poprzez tablice przystankowe, wyświetlacze wewnątrz pojazdów, oraz środki masowego przekazu rozumiane jako strona internetowa, aplikacja mobilna dla telefonów komórkowych, kanał RSS.

#### **4.2.13.6. Moduł zarządzania rozkładem jazdy komunikacji miejskiej**

Podstawową funkcjonalnością modułu będzie projektowanie sieci komunikacji miejskiej (linie komunikacji, kursy, przystanki), tworzenie rozkładów jazdy oraz eksport tych danych do urządzeń, znajdujących się w pojazdach i na serwer www. System będzie obsługiwał kilka wersji rozkładu jazdy (aktualny, obowiązujący od zadanego dnia, itp.).

1. Moduł ma umożliwić tworzenie wielowersyjnych rozkładów jazdy (komplety danych rozkładów jazdy na kolejne daty obowiązywania):
  - d) rozkłady archiwalne;
  - e) aktualne;
  - f) rozkłady w trakcie przygotowania;
 z uwzględnieniem możliwej pracy różnych środków transportu oraz wielu przewoźników i wielu zajezdni.

2. Moduł umożliwi projektowanie rozkładów jazdy, poprzez zdefiniowanie połączeń pomiędzy przystankami wraz z ich parametrami (droga, czasy przejazdów) oraz ich połączeniu w warianty tras linii.
3. Zdefiniowanie dojazdów i zjazdów do i z linii dla obsługujących linię zajezdni
4. Moduł umożliwi projektowanie minutowego rozkładu jazdy,

#### **4.2.13.7. Moduł korekcji planowanego rozkładu jazdy w czasie rzeczywistym**

Wymagane jest aby w momencie wystąpienia okoliczności niespodziewanych i wymagających dynamicznej zmiany w planowanym rozkładzie jazdy pojazdu lub linii, system miał możliwość dokonać zmian w rozkładzie jazdy a tym samym automatycznie skorygować informację o odjazdach dostarczaną przez wszelkie kanały informacji pasażerskiej z szczególnym uwzględnieniem tablic zainstalowanych na przystankach.

#### **4.2.13.8. Moduł zarządzania przesiadkami w trybie planowym i rzeczywistym**

Moduł musi mieć możliwość gwarantowania pasażerom przesiadki w trybie rzeczywistym pomiędzy zdefiniowanymi parami pojazdów transferowych. W tym wypadku, wymagane jest aby system komunikował się z komputerem pokładowym pojazdu poprzez krótkie wiadomości tekstowe tym samym informując kierowcę pojazdu o zaistniałej konieczności zapewnienia pasażerom przesiadki. Moduł musi posiadać interfejs konfiguracyjny i operacyjny. Moduł powinien korzystać z algorytmów decyzyjnych, umożliwiających wstrzymanie odjazdu pojazdu z przystanku, nawet wtedy gdy będzie to niezgodne z planowanym rozkładem jazdy. Wymagane jest, aby system informował na bieżąco dyspozytora o podejmowanych decyzjach i umożliwiał ich zmianę.

#### **4.2.13.9. Moduł kontroli punktualności pojazdów na wszystkich liniach**

Moduł podglądu rzeczywistych czasów odjazdów z każdego przystanku wszystkich linii komunikacji dla wszystkich zalogowanych pojazdów. W tym wypadku system musi określać czas opóźnienia lub przyspieszenia każdego z zalogowanych pojazdów dla wszystkich przystanków w bazie danych i prezentować te informacje w tabeli porównawczej wraz z planowanym rozkładem jazdy. Moduł musi prezentować już zrealizowane odjazdy z przystanków i prognozy na następne przystanki. Dane dla każdego kursu muszą być zapisywane i dostępne przez minimum 365 dni wstecz. Odchyłki od planowanego rozkładu jazdy są wyznaczane na poziomie lokalnym przez komputer pokładowy pojazdu. Niedopuszczalnym rozwiązaniem jest aby centrum sterowania było odpowiedzialne za kalkulację bieżących odchyłeń od rozkładu jazdy.

#### **4.2.13.10. Moduł zliczania przejechanych kilometrów**

1. Moduł zliczania ilości przejechanych kilometrów oraz czasu pracy kierowcy każdego pojazdu, z uwzględnieniem podziału na numer linii i kursu oraz terytorium danej gminy .
2. informacja o ilość przejechanych kilometrów będzie również dostępna w trybie on-line.

#### **4.2.13.11. Moduł wykrywania zatorów**

System musi posiadać moduł umożliwiający wykrywanie zatorów. Pojazd, dla którego zostanie wykryty zator powinien być oznaczony w aplikacji dyspozytorskiej innym symbolem (reprezentacja drabinkowa), odróżniającym go od reszty pojazdów. Funkcja ta ma na celu dostarczenie dyspozytorowi aktualnej informacji o płynności ruchu pojazdów komunikacji

miejskiej. Wykrywanie zatoru powinno się odbywać na poziomie lokalnym. System da możliwość określenia przedziału czasu, dla którego brak ruchu pojazdu będzie interpretowany jako zator.

#### **4.2.13.12. Moduł informacji multimedialnej wewnątrz pojazdu**

1. System informacji multimedialnej działać będzie w oparciu o tablice systemu emisji komunikatów na ekranach LCD.
2. System musi posiadać pamięć o pojemności minimum 16GB SSD (flash),
3. System musi posiadać możliwość zdalnego (bezprzewodowego i przez złącze USB) napełniania danymi,
4. System musi posiadać narzędzia, w tym oprogramowanie, pozwalające zarządzać i napełniać danymi z siedziby Zamawiającego.
5. Oprogramowanie musi umożliwiać wgrywanie zestawów danych w podziale na poszczególne pojazdy jak i dla grup pojazdów; oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie grup pojazdów,
6. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref czasowych w podziale na godziny jak i na dni tygodnia,
7. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref geograficznych, w których dane będą wyświetlane,
8. System musi umożliwiać wyświetlanie wybranych treści w zadanych strefach geograficznych – na podstawie danych o położeniu geograficznym zawartych w autokomputerze,
9. Wszystkie zastosowane w systemie mobilnej wizualizacji urządzenia i podzespoły muszą posiadać czytelne i trwałe oznaczenia literowo-cyfrowe jednoznacznie je identyfikujące, pozwalające na zaewidencjonowanie i przypisanie do danego pojazdu (zestawienie ww. oznaczeń dotyczących każdego pojazdu musi być dołączone do protokołu zdawczo-odbiorczego); sposób montażu poszczególnych urządzeń systemu musi zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed dostępem osób nieuprawnionych, kradzieżą, dewastacją itp.,

#### **4.2.13.13. Wyposażenie pojazdów**

W celu osiągnięcia żądanych funkcjonalności Systemu Dynamicznej Informacji Pasażerskiej należy w ramach zamówienia zintegrować istniejące wyposażenie pojazdów ewentualnie doposażyć w niezbędne urządzenia i sprzęt. W przypadku braku możliwości integracyjnych istniejących urządzeń Zamawiający dopuszcza wymianę aktualnego wyposażenia w autobusach na koszt Wykonawcy.

##### **4.2.13.13.1. Autobusy nowo zakupione**

Zamawiający wymaga, wyposażenia 23 szt. pojazdów zakupionych w komplet wyposażenia umożliwiającego obsługę system dynamicznej informacji pasażerskiej oraz karty miejskiej w następujące elementy:

- ✓ Komputery pokładowe
- ✓ Moduł komunikacyjny GSM/WiFi 2,4/5GHz wraz z niezbędnymi antenami
- ✓ Moduł zapowiedzi głosowych
- ✓ Moduł komunikacji z kierującym
- ✓ Kasowniki elektroniczne dualne
- ✓ Kasowniki elektroniczne z mikropłatnościami i obsługą e-biletu
- ✓ Przycisk alarmowy/napadowy
- ✓ Tablica LED przednia zewnętrznej informacji pasażerskiej
- ✓ Tablica LED boczna zewnętrznej informacji pasażerskiej

- ✓ Tablica LED tylna zewnętrznej informacji pasażerskiej
- ✓ Tablica LCD wewnętrznej informacji pasażerskiej
- ✓ System monitoringu wizyjnego autobusu wraz z kamerami
- ✓ Ładowarki USB w przestrzeni pasażerskiej
- ✓ Kamery monitoringu wizyjnego – 8 szt.:
  - Czołowa - 1 szt.
  - Cofania- 1 szt.
  - Kabiny kierowcy z kanałem audio – 1 szt.
  - W przestrzeni pasażerskiej – 3 szt.
  - Boczne po jednej na stronę– 2 szt.

#### **4.2.13.13.2. Autobusy w bieżącym użytkowaniu**

1. Zamawiający wymaga, doposażenia 10-ciu pojazdów, które posiada, w niezbędny sprzęt, urządzenia i oprogramowanie aby pojazdy te mogły prawidłowo funkcjonować w budowanym systemie dynamicznej informacji pasażerskiej.
2. Dla autobusów będących w bieżącym użytkowaniu należy wykorzystać istniejące zabudowane tablice, w przypadku braku możliwości integracyjnych Zamawiający dopuszcza wymianę tablic w celu osiągnięcia właściwej żądanej funkcjonalności systemu.
3. Posiadane autobusy wyposażone są w komponenty przedstawione poniżej.

##### **4.2.13.13.2.1. Jelcz 121-M ( 9 szt. )**

1. Panel sterujący SRG-3100P
2. Tablica przednia ETLZ-U-416112
3. nie ma tablicy bocznej
4. Tablica tylna ETLZ-U-216028
5. Tablica wewnętrzna ETL-416120
6. Urządzenie głośnomówiące
7. Urządzenie do zapowiadania na zewnątrz wraz z głośnikiem
8. Modem radiowy –wersja z 2007 r.
9. Kasowniki

##### **4.2.13.13.2.2. Solaris Urbino 12 ( 1 szt. )**

1. Panel sterujący SRG-3000P
2. Tablica przednia ETLZ-U-416112
3. Tablica boczna ETLZ-U-216084
4. Tablica tylna ETLZ-U-216028
5. Tablica wewnętrzna ETL-416120
6. Kasowniki KRG-6KB3 - 3 szt.

#### **4.2.13.13.3. Wymagania dla komputera pokładowego z oprogramowaniem (autokomputer)**

1. Sterownik należy zamontować w kabinie kierowcy, w miejscu zapewniającym łatwy dostęp i obsługę. Sterownik musi umożliwiać zdalne zaprogramowanie (poprzez wgranie odpowiednich plików) informacji o wszystkich obsługiwanych liniach komunikacyjnych, tj. informacji o trasach, przystankach, odległościach między przystankami, rozkładach jazdy



oraz plików zapowiedzi głosowych i zawartości prezentowanych na tablicach wewnętrznych; zalecana jak największa automatyzacja pracy systemu, np. przy zmianie obsługiwanej linii. Możliwość przechowywania w pamięci wszystkich wymienionych składników, w tym kilku możliwych następnych planowanych zmian wszystkich wymienionych składników (pełna zmiana lub tylko aktualizacja - do wyboru), z automatycznym przełączaniem na aktualne dane zgodnie z datą ważności załadowanych danych,

2. Sterownik musi umożliwiać wprowadzenie w każdym momencie przez kierowcę wyświetlania dowolnego oznaczenia linii, w celu obsługi linii rezerwowych lub zastępczych,
3. Funkcje wyboru wyświetlanych informacji mają być łatwo dostępne dla kierowcy, czynności obsługowe ograniczone do niezbędnego minimum; zalecane jest zastosowanie jednego sterownika do sterowania wszystkimi urządzeniami oraz automatycznej lokalizacji przystanku,
4. Sterownik musi być wyposażony w elektroniczny układ pomiarowy mierzący drogę (geolokalizacja), czas i rejestrujący fakt zamknięcia drzwi, z możliwością bieżącej weryfikacji rozkładów jazdy oraz rejestracji danych. Sterownik oprócz obsługi systemu informacji liniowej (tablic kierunkowych) musi pełnić funkcję autokomputera, to znaczy musi być dostosowany do rejestracji wskazanych przez Zamawiającego sygnałów technicznych (np. poziom paliwa, zużycie paliwa, temp. silnika, ciśnienie oleju, pozycja skrzyni biegów, obroty silnika, praca silnika, stan pracy pieca, stan pracy klimatyzacji, temp. wewnątrz pojazdu – pełna lista sygnałów technicznych zostanie ustalona w trybie roboczym z Wykonawcą),
5. Sterownik musi pobierać dane techniczne bezpośrednio z szyny CAN lub OBD. Wykonawca musi przedstawić dokumentację opisującą listę odczytywanych danych technicznych,
6. Sterownik musi mieć możliwość współpracy i zarządzania systemem łączności alarmowej planowanym do wykonania przez Zamawiającego,
7. Sterownik musi być wyposażony w dodatkowy moduł umożliwiający komunikację z systemami informatycznymi Zamawiającego. Technologia powinna zapewniać zasięg transmisji w odległości minimum 200 m od anten, oraz umożliwiać komunikację z więcej niż 10 sterownikami jednocześnie. Preferowane rozwiązania Wi-Fi, inne radiomodemy). Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia systemu po stronie odbiorczej wraz z oprogramowaniem, pozwalającej na wymianę danych pomiędzy systemami informatycznymi a sterownikiem,
8. Sterownik musi posiadać możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania oraz zdalnej zmiany konfiguracji parametrów sterownika. Wykonawca musi dostarczyć licencje na oprogramowanie umożliwiające w/w funkcje. Wykonawca musi zobowiązać się do zapewnienia wsparcia technicznego dla oprogramowania w okresie nie krótszym niż 5 lat od daty podpisania umowy,
9. Sterownik musi być wyposażony w system automatycznej głosowej informacji o trasie umożliwiający głosowe zapowiadanie przystanków, po wprowadzeniu do systemu treści zapowiedzi w postaci plików dźwiękowych w formacie MP3 lub odczytywanych przez syntezytor mowy z plików tekstowych (text-to-speech), którego licencję (TTS) Wykonawca przekaże Zamawiającemu - komunikat z nazwą bieżącego przystanku, komunikat z nazwą następnego przystanku, komunikat o charakterze przystanku (np. „na żądanie” granica stref biletowych), informacje o przesiadkach, dodatkowe komunikaty np. o przystanku końcowym, awarii pojazdu itp.; system automatycznej głosowej informacji musi umożliwiać

przekazywanie przez głośnik zewnętrzny komunikatów o trasie w trakcie postoju na przystanku: „linia, numer linii, kierunek, nazwa krańca” + dodatkowy komunikat w razie potrzeby: „trasa zmieniona / trasa skrócona / kurs skrócony” (zgodnie z informacją wyświetlaną na tablicach kierunkowych); system musi umożliwiać automatyczną regulację poziomu głośności zapowiedzi w zależności od pory dnia,

10. Aktualizacja plików zapowiedzi głosowych musi odbywać się zdalnie, Wykonawca musi dostarczyć licencje na oprogramowanie umożliwiające w/w aktualizację,
11. Oprogramowanie umożliwiające: korzystanie z systemu tablic elektronicznych, korzystanie z danych zarejestrowanych przez sterownik oraz umożliwiające transmisję danych do serwera,
12. Wykonawca musi zobowiązać się do zapewnienia wsparcia technicznego dla dostarczonego oprogramowania w okresie nie krótszym niż 5 lat od daty podpisania umowy,
13. Razem z autokomputerem należy dostarczyć zarządzany przełącznik sieciowy (1 szt. lub 2 szt.) przystosowany do pracy w autobusie. Ilość złącz Ethernet (LAN) 10/100 Mbit/s powinna być wystarczająca do podłączenia wszystkich urządzeń zamontowanych w autobusie, które posiadają interfejs LAN (Ethernet ze złączami M12 lub przemysłowy RJ45 do zastosowań mobilnych w pojazdach komunikacji publicznej) z minimum 2 portami rezerwowymi.
14. Wymagania do oprogramowania:
  - automatycznie pobiera i przetwarza elektroniczne rozkłady jazdy operatora transportu publicznego ,
  - daje możliwość generowania podpowiedzi dla kierowcy o przebiegu trasy zadania przewozowego (graficznie i/lub akustycznie),
  - automatycznie pobiera aktualizacje plików audio,
  - umożliwia kierowcy bieżące śledzenie czasu, położenia na trasie strefy,
  - automatycznie wypowiada komunikaty głosowe przystankowe wewnętrzne i zewnętrzne oraz indywidualne komunikaty kierowcy,
  - steruje wyświetlaniem treści na tablicach informacyjnych LED i LCD zarówno z rozkładów jazdy, jak i treści indywidualnych,
  - steruje wyświetlaniem treści komunikatów wyświetlanych na tablicach systemu mobilnej wizualizacji (emisji informacji), także w zależności od położenia pojazdu,
  - zbiera i przekazuje informacje z urządzeń liczenia pasażerów,
  - zbiera i przekazuje informacje alarmowe z urządzeń monitoringu i szyny CAN lub OBD (sygnały techniczne z urządzeń - np. poziom paliwa, zużycie paliwa, temp. silnika, ciśnienie oleju, pozycja skrzyni biegów, obroty silnika, praca silnika, stan pracy pieca, stan pracy klimatyzacji, temp. wewnątrz pojazdu – pełna lista sygnałów technicznych zostanie ustalona w trybie roboczym) + „czarna skrzynka”,
  - sprawdza stan zapełnienia nośników, sygnalizuje ich brak, awarię rejestratora i kamer zainstalowanych na pokładzie autobusu i wysyła alerty o stanie ich pracy we wskazane miejsce,
  - zbiera i przekazuje informacje o położeniu i czasie – do wykorzystania w planowanym systemie nadzoru ruchu,
  - zbiera i przekazuje informacje o otwarciu i zamknięciu drzwi, wciśnięciu "gorącego guzika", wciśnięciu przycisku STOP przez pasażerów, aktywacji i dezaktywacji układu

otwierania drzwi przez pasażerów oraz aktywacji funkcji automatycznego zamykania drzwi itp.,

- zbiera i przekazuje informacje o logowaniu się kierowców (czarna lista użytkowników),
- umożliwia zdalne ustawienie częstości wymiany danych,
- umożliwia zdalną wymianę oprogramowania zarządzającego urządzeniami,
- sprawdza stan wszystkich tablic w pojeździe,
- umożliwia i zarządza połączeniami alarmowymi z centralą nadzoru ruchu,
- wyświetla alerty o awarii (np. status pracy) wybranych urządzeń pokładowych (np. kasownik),
- synchronizuje czas systemowy autokomputera ze wskazanego źródła,
- komputer identyfikuje daną jazdę autobusu co najmniej 4 cyfrowym identyfikatorem kursu (unikalny identyfikator jazdy autobusu może stanowić kompilację np. identyfikatora kursu w połączeniu z numerem wariantu, numerem linii, wariantem linii, datą ważności od, datą ważności do – szczegółową propozycję takiego systemu oznaczeń Wykonawca przedstawi Zamawiającemu w terminie 4 tygodni po podpisaniu umowy); identyfikator ten nie mógłby opisywać innego kursu w ciągu doby, ani innego kursu na innej linii,
- kierowca każdorazowo rozpoczynając jazdę wybiera z użyciem komputera numer kursu,
- wszelkie zdarzenia i wyjątki rejestrowane przez autokomputer, a generowane przez urządzenia wymienione w SIWZ (a w szczególności: kasowniki, system monitoringu, inne czujniki podłączone do szyny CAN) są oznaczane znacznikiem czasu z minimalną dokładnością do 1 sek., dodatkowo znacznikiem lokalizacji GPS oraz numerem kursu i nazwą przystanku, na którym autobus stoi lub poprzednim, z którego odjechał.

#### **4.2.13.13.3.1. Funkcje interfejsu komputera pokładowego**

W celu osiągnięcia pożądanej funkcjonalności systemu komputer pokładowy (autokomputer) musi zapewnić następujące funkcjonalności.

1. Należy zapewnić procedury logowania pojazdów do systemu po uruchomieniu komputera pokładowego pojazdu. Podczas logowania musi być zapewniona procedura weryfikacji prawidłowości danych w jednostce lokalnej pod kątem zgodności z danymi w centrum zarządzania
  - zapewnienie graficznego wyświetlacza LCD
  - zapewnienie przycisków dla szybkiego dostępu do najczęściej używanych funkcji
  - przycisk żądania połączenia głosowego
  - przycisk alarmowy
  - przycisk wyłączenia/włączenia kasowników
  - przycisk włączenia/wyłączenia zapowiedzi głosowych następnych przystanków.
2. Minimalny zestaw informacji na wyświetlaczu interfejsu:
  - Bieżący czas synchronizowany poprzez GPS
  - numer linii
  - przystanek docelowy
  - następny przystanek
  - aktualne odchylenie od rozkładu jazdy lub interwał pomiędzy poprzednim i następnym pojazdem obsługującym tą samą linię.

3. Komunikacja głosowej i transmisji danych
  - Komputer pokładowy musi wspomagać prowadzącego pojazd w nawiązywaniu połączeń głosowych z dyspozytorem. System powinien zapewniać realizację transmisji danych.
  - W sytuacjach awaryjnych lub wtedy gdy dyspozytor nie odbiera połączenia głosowego, komputer pokładowy musi posiadać w bazie danych listę najważniejszych telefonów awaryjnych (np. policja, straż pożarna, pogotowie, centrum dyspozytorskie) i umożliwiać wykonanie połączenia głosowego ze wskazanym odbiorcą.
4. Lokalizacja pojazdu
  - System automatycznej lokalizacji pojazdów powinien bazować na logice urządzeń lokalnych, którymi są komputery pokładowe. Wymaga się, aby zapewniał dokładność lokalizacji minimum 10m.
5. Kalkulacja odchyłki od planowanego rozkładu jazdy
  - Automatyczna kalkulacja odchyłki czasowej od rozkładu jazdy musi być zapewniona. W tym celu wymagane jest aby komputer pokładowy posiadał aktualny rozkład jazdy dla całej siatki połączeń.
6. Zarządzanie urządzeniami pokładowymi
  - Komputer pokładowy musi udostępniać techniczną możliwość zarządzania urządzeniami pokładowymi, jak kasowniki, tablice informacyjne wewnątrz pojazdów. Funkcja sterowania urządzeniami pokładowymi powinna być uruchomiona w ramach tego samego zamówienia.
7. System zapowiedzi głosowych
  - Komputer pokładowy musi realizować funkcję głosowych zapowiedzi następnych przystanków wewnątrz pojazdu oraz na zewnątrz reprezentacji numeru linii i kierunku docelowego. Z poziomu centralnego powinno być dostarczone oprogramowanie pozwalające na parametryzację tej funkcji, będzie realizowany przy pomocy syntezy mowy (wraz z eksportem do formatu mp3) oraz formatu mp3.
  - Wymaga się dostarczenia minimum jednej licencji dla oprogramowania syntezy mowy, jednak ostateczna liczba licencji niezbędnych do dostarczenia przez Wykonawcę będzie wynikała z zaprojektowanego przez niego systemu.
  - Wymaga się minimum 1 głosu, przy czym oprogramowanie powinno być tak skonstruowane, aby Zamawiający mógł doinstalowywać kolejne głosy bez konieczności dokupywania dodatkowych licencji.
  - Zamawiający oczekuje istnienia, konfigurowalnej na poziomie systemu autokomputera, możliwości zapowiedzi głosowych w uzgodnionych na etapie wdrożenia głosach/językach
8. System sterowania wyświetlaczami informacji pasażerskiej LCD
  - Komputer pokładowy musi realizować funkcję multimedialnej informacji pasażerskiej prezentowanej na wyświetlaczach LCD zamontowanych wewnątrz kabiny pasażerskiej. Komputer pokładowy musi zapewnić obsługę wyświetlaczy w co najmniej numer linii, aktualną godzinę, przystanek końcowy oraz minimum 3 następne w kolejności przystanki na trasie przejazdu wraz z rzeczywistym czasem podróży.

#### **4.2.13.13.3.2. Panel kierowcy z autoryzacją**

1. Panel kierowcy z autoryzacją powinien być zamontowany zapewniając ergonomię i bezpieczeństwo pracy kierującego pojazdem.
2. Minimalne wymagania dla panelu kierowcy:
  - wyświetlacz kolorowy TFT LCD od 5,5" , maksymalnie do 10",
  - ekran dotykowy odpowiednio zabezpieczony,
  - system operacyjny (np. Linux lub Windows),
  - możliwość mocowania na wierzchu lub przez wpuszczenie w pulpit,
  - rozplanowanie wyglądu interfejsu panelu do uzgodnienia z Zamawiającym,
  - znamionowe napięcie zasilania: 24V.

#### **4.2.13.13.4. Kasowniki dualne**

1. Zamawiający wymaga, by w każdym autobusie Wykonawca zamontował 2 sztuki kasowników dualnych tego samego typu i modelu:
  - dwufunkcyjny: rejestrującym bilety elektroniczne na kartach bezstykowych i oznaczanie standardowych biletów papierowych (o szerokości biletu papierowego: 30 ÷ 36 mm) w wandaloodpornej obudowie metalowej,
  - zapis i odczyt zawartości kontraktu terminowego, rejestracja ważnego biletu terminowego lub punktowego powinno odbywać się poprzez jego zbliżenie do wyznaczonego pola z przodu kasownika na odległość kilku centymetrów,
  - wydruk co najmniej 16 znaków wraz z mechanicznym uszkodzeniem materiału biletu,
  - interfejs LAN (Ethernet) zapewniający komunikację z autokomputerem,
  - urządzenie musi posiadać wyświetlacz TFT LCD o przekątnej min. 6" z pojemnościowym panelem dotykowym - do prezentacji co najmniej bieżącej godziny i daty,
  - kasownik musi umieć pracować w trybie autonomicznym, wykorzystując wewnętrzny zegar RTC,
  - urządzenie musi posiadać własny system operacyjny,
  - kasownik musi być przystosowany do obsługi kart bezstykowych zgodnie z normą ISO/IEC 14443 typ A/B Part 1, 2, 3, 4 (tj. kart zgodnych z Mifare Standard, Mifare PLUS oraz DesFire),
  - kasownik musi posiadać wbudowane układy do sygnalizacji kolorystycznej i akustycznej poprawności wykonywanych operacji i wygłaszania zapowiedzi głosowych,
  - funkcja wygłaszania zapowiedzi głosowych przez kasownik musi być konfigurowana w zakresie włączenia/wyłączenia zapowiedzi z poziomu komputera pokładowego pojazdu (ustawienie konfiguracyjne systemu autokomputera).
  - rozmieszczenie kasowników: 1 szt. w okolicach drzwi I, 1 szt. w okolicy drzwi II i 1 szt. w okolicy drzwi III.
  - Razem z kasownikami Wykonawca musi dostarczyć Zamawiającemu otwarty protokół sterownika kasowników wraz z licencją, umożliwiającą w przyszłości dowolną wymianę kasowników bez utraty ich funkcjonalności.

#### **4.2.13.13.5. Kasowniki dualne z obsługą kart płatniczych**

Zamawiający wymaga, by w każdym autobusie Wykonawca zamontował 1 sztukę kasownika dualnego, który posiadać będzie funkcję uzupełniania informacji o doładowanych środkach dotyczących biletu elektronicznego, które to uzupełnienie zostało uprzednio wykonane poprzez Internet, a także funkcję płatności za pomocą karty płatniczej zbliżeniowej (minimum: Visa, MasterCard/Maestro) oraz za pomocą telefonu z funkcją NFC za pojedynczy przejazd bez wydruku biletu. MENU na ekranie kasownika ma umożliwić wybór dowolnego pojedynczego biletu przed dokonaniem płatności. Musi być zapewniona możliwość kontroli dokonanej w ten sposób opłaty za przejazd za pomocą urządzeń kontroli biletów.

Transakcje realizowane przez pasażerów przez kasowniki muszą być niezależne od agenta rozliczeniowego. Koszty związane z prowizją agenta rozliczeniowego, jako jedyne koszty przetwarzania płatności zbliżeniowych w kasownikach, będą ponoszone przez Zamawiającego.

#### **4.2.13.13.6. Podsystem telekomunikacyjny dla autobusu miejskiego**

1. Podsystem telekomunikacyjny to zintegrowane urządzenie mające zapewnić łączność z autobusu miejskiego do centrum sterowania poprzez sieć komórkową GSM i Wi-Fi, Urządzenie będzie montowane w autobusie. W przypadku montażu na zewnątrz urządzenie musi być odporne na warunki atmosferyczne oraz eksploatacje w warunkach ruchu drogowego oraz anteny telekomunikacyjne,
2. Podsystem telekomunikacyjny dla Autobusu Miejskiego musi spełniać następujące wymagania:
  - zintegrowana obudowa,
  - zasilanie 24V,
  - 1 port antenowy dla anteny sieci komórkowej wraz z anteną,
  - 3 porty antenowe WI-FI wraz z antenami 1x5GHz zewnętrzna, 2x2,4GHz wewnętrzna,
  - 3 przepusty kablowe na kabel sieciowy Ethernet do systemu komunikacyjnego autobusu,
  - 1 przepust kablowy na kabel zasilający,
3. Należy zainstalować taką ilość anten GPS, która zapewni prawidłowe działanie systemu geolokalizacji oraz innych elementów wyposażenia autobusu, dla których niezbędne jest wykorzystanie lokalizacji GPS. Antena GPS powinna być zamontowana zgodnie z zaleceniami producenta pojazdu, tak aby nie naruszyć warunków udzielonej przez niego gwarancji.
4. Wszystkie anteny powinny być umieszczone w miejscu do uzyskania jak najlepszej jakości transmisji pomiędzy centrum a autobusem. Ponadto wewnątrz autobusu ma być umieszczona antena serwisowa WIFI. Wymaga się aby WYKONAWCA zadbał, o jak najlepsze parametry komunikacyjne poszczególnych systemów autobusu, np. jeżeli jest to niezbędne do poprawnego działania GPS dołożyć antenę poprawiającą komunikację. Wszelkie dodatkowe czynności montażu polegające na ingerencji w pojazd (np. dołożenie okablowania, montaż anten), mają być przeprowadzone w taki sposób aby ZAMAWIAJĄCY nie utracił gwarancji na autobusy. Ewentualne zmiany mogą być przeprowadzone tylko po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym i dostawcą autobusu, wymaga się aby WYKONAWCA otrzymał stosowną zgodę na piśmie od producenta, na jakich warunkach może dokonywać zmiany. Ponadto wymaga się aby WYKONAWCA zadbał, o jak najlepsze parametry komunikacyjne

poszczególnych systemów autobusu poprzez dostosowanie odpowiedniego okablowania oraz urządzeń. Wymaga się aby zamontowane wszelkie urządzenia, anteny na pojeździe został przeprowadzone w taki sposób, dzięki któremu nie będą wystawać poza obrys nadwozia autobusu.

5. Podsystem telekomunikacyjny dla Autobusu Miejskiego musi zawierać zintegrowany router sieciowy o następujących parametrach:

- Minimum 5 portów RJ45 10/100 Mbit/s Ethernet z funkcjonalnością zarządzanego przełącznika w tym minimum , 1 port 1 Gbit/s
- funkcjonalność routera warstwy 3
- obsługa IPv4 oraz IPv6
- 3 porty miniPCI obsadzone kartami mini PCI 802.11 a/b/g/n, wraz z pigtailami i antenami
- minimum 128 MB RAM
- wydajność routera minimum 50 Mbit/s (dla pakietów nie większych niż 64 bajty przy routingu wraz z zastosowaniem reguł firewall IP)
- port USB z obsługą modemów do sieci komórkowych
- funkcja WIFI ACCESS POINT - Punkt Dostępowy IEEE 802.11 a/b/g/n; obsługa Wireless Distribution System (WDS); wirtualny punkt dostępowy (różne SSID); **Szyfrowanie WPA i WPA2**; listy kontroli dostępu; serwer identyfikacji RADIUS; roaming (dla klienta bezprzewodowego); mostkowanie punktu dostępowego
- HotSpot – brama HotSpot z identyfikacją/zliczaniem RADIUS; ograniczanie prędkości; informacje statusu w czasie rzeczywistym; quota ruchu; wallet-garden; personalizacja strony logowania HTML; obsługa SSL
- VLAN – obsługa sieci wirtualnej LAN IEEE 802.11q w połączeniach Ethernet i WLAN; wielokrotne sieci VLAN; mostkowanie VLAN
- wsparcie dla co najmniej 16 VLAN'ów 802.11q
- statyczny routing pomiędzy VLAN'ami
- funkcja bridge pomiędzy VLAN'ami
- Server i klient DHCP
- baza danych do 1024 adresów MAC autoryzowanych kart sieciowych
- klient RADIUS do zewnętrznej autoryzacji kart sieciowych
- przekierowania ruchu klienta na alternatywny VLAN w przypadku braku autoryzacji
- przekierowania ruchu WWW klienta na dowolny adres w przypadku braku autoryzacji
- sterowanie przepustowością per MAC address z rozdzielczością 32 kbps niezależnie w kierunku do i z sieci – zintegrowany z klientem RADIUS
- możliwość sterowania pasmem w zależności od rodzaju usługi, dla poszczególnych Mac adresów
- wbudowany Firewall z możliwością przekierowywania portów
- wbudowany serwer NAT
- Firewall i NAT – filtrowanie pakietów, protokół filtrowania P2P, translacja adresów źródła i przeznaczenia (NAT), klasyfikacja wg: źródła MAC, adresów IP, protokołów, portów, interfejsów, wewnętrznych znaczników, zawartości, oznaczania częstotliwości

- routowanie – routowanie statyczne, routowanie równokosztowe wieloszczkowe, routowanie wg strategii (klasyfikacja wg adresu źródła i przeznaczenia i/lub znaczników zapory ogniowej), RIP v1/v2, OSPF v2, BGP v4
  - zarządzanie szybkością transmisji – na adres IP / protokół / podsieć / port / znacznik zapory ogniowej; HTB, PCQ, RED, SFQ, kolejka ograniczana bajtowo, kolejka ograniczana pakietowo; limit hierarchiczny, CIR, MIR, dynamiczne dostosowanie prędkości dla klienta (PCQ)
  - protokoły tunelowania Point-to-Point – koncentratory dostępu i klientów PPTP, PPPoE i L2TP; protokoły identyfikacji PAP, CHAP, MSCHAP v1 i MSCHAP v2; identyfikacja i zliczanie RADIUS; kodowanie MPPE; kompresja dla PPPoE; ograniczanie prędkości; PPPoE dial on demand
  - Tunele proste – tunele IPIP, EoIP (Ethernet over IP)
  - IPsec – protokoły bezpieczeństwa IP, AH i ESP; grupy Diffie-Hellman 1, 2, 3; algorytmy mieszania MD5 i SHA1; algorytmy kodowania DES, 3DES, AES-128, AES-192, AES-256;
  - DHCP – serwer DHCP na interfejs; DHCP relay; klient DHCP; wielosieciowość DHCP; statyczna i dynamiczna dzierżawa DHCP
  - NTP – serwer i klient Network Time Protocol; synchronizacja z systemem GPS
  - monitorowanie/zliczanie – zliczanie ruchu IP, logowanie firewall
  - narzędzia – ping; traceroute; test pasma; ping flood; telnet; SSH; szperacz pakietów
  - Most – Spanning Tree Protocol ; Rapid Spanning Tree Protocol; interfejsy wielomostowe; bridge firewalling
  - VLAN – obsługa sieci wirtualnej LAN IEEE 802.11q w połączeniach Ethernet i WLAN; wielokrotne sieci VLAN; mostkowanie VLAN
  - wymagane metody konfiguracji :konfiguracja i monitorowanie w czasie rzeczywistym; wielokrotne połączenia
  - możliwość uruchamiania skryptów w czasie rzeczywistym, okresowo lub w przypadku wystąpienia określonych zdarzeń; wszystkie polecenie linii poleceń można uruchamiać w skryptach
  - konsola szeregową – port szeregowy RS232
  - telnet – serwer telnet
  - SSH – serwer SSH (bezpieczna powłoka)
  - funkcja Watchdog
  - interfejs graficzny konfiguracji zdalnej
  - możliwość zdalnej wymiany firmware.
6. Podsystem telekomunikacyjny dla Autobusu Miejskiego musi zawierać modem GSM/LTE/5G od następujących parametrach:
- Obsługa standardów GSM/EDGE/LTE/5G
  - Obsługa standardu co najmniej HSDPA 7.2 kategorii 7 i 8 lub nowszych z transferem do modemu 7.2 Mbps i z modemu 2 Mbps lub wyższym
  - Obsługa standardu HSUPA 2.0 kategoria 7 lub nowszych
  - Port USB
  - Kompatybilny z zaoferowanym routerem sieciowym
  - Zewnętrzny port antenowy



- Komunikacji pomiędzy routerem sieciowym a modemem GSM/UMTS – może odbywać się również za pomocą łącza Ethernet.

#### **4.2.13.13.7. Wymagania dla tablic w autobusach**

1. Dla autobusów będących w bieżącym użytkowaniu należy wykorzystać istniejące zabudowane tablice, w przypadku braku możliwości integracyjnych Zamawiający dopuszcza wymianę tablic w celu osiągnięcia właściwej żądanej funkcjonalności systemu.
2. Oprogramowanie i sterowanie tablicami umożliwić ma wyświetlanie następujących informacji, w sekwencji określonej przez Zamawiającego: oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej, kraniec do którego zmierza pojazd, przebieg trasy (ulice z przystankami) w sekwencji płynącej lub naprzemiennej, aktualny czas (godz. i min) i aktualna data, czas pozostały do odjazdu pojazdu z krańca, informacja o bieżącym przystanku (przed dojazdem do przystanku), informacja o następnym przystanku (po ruszeniu z przystanku), napis STOP w przypadku naciśnięcia przez pasażera przycisku „na żądanie” wyświetlany przez około 5 sek. (nie wpływający na przebieg cyklu), dodatkowe informacje np.: napisy „zjazd do zajezdni”, „trasa zmieniona”, oznaczenie „ż” dla przystanków na żądanie, inne informacje i komunikaty dla pasażerów przygotowane przez Zamawiającego.
3. Tablice wewnętrzne muszą mieć możliwość wyróżniania wybranych elementów (np. przebiegu trasy poprzez wyświetlanie w inwersji), zastosowana musi być czytelna czcionka, zbliżona do prostego druku (bez szeryfów); możliwość prezentowania wybranych elementów różną czcionką.
4. Sterowanie tablic musi być realizowane za pomocą otwartych, ogólnie dostępnych protokołów transmisji. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych protokołów transmisji, z zastrzeżeniem, że Wykonawca musi dostarczyć Zamawiającemu pełną dokumentację opisującą protokoły komunikacji pomiędzy tablicą a sterownikiem, która zostanie wykorzystana jedynie w celu zapewnienia właściwej pracy tablic zgodnie z potrzebami Zamawiającego.
5. Edycja treści wyświetlanych na tablicach musi być realizowana przy pomocy dedykowanej aplikacji z możliwością tworzenia dowolnych piktogramów,
6. Wyświetlane treści muszą być przechowywane w pamięci autokomputera, z możliwością zdalnej aktualizacji,
7. Szczegóły dotyczące ewentualnego dodatkowe umieszczenia tablic w pojeździe będą przedmiotem uzgodnień pomiędzy stronami, na etapie projektowym,
8. Wszystkie wyświetlacze LCD informacji pasażerskiej i autokomputera muszą być podświetlane w technologii LED.
9. Sterowanie tablicami informacji pasażerskiej powinno być wykonywane przez autokomputer
10. Dedykowana aplikacja do edycji treści wyświetlaczy jest przedmiotem dostawy w ramach niniejszego zamówienia.

#### **4.2.13.13.8. Wymagania dla kamer monitoringu wizyjnego pojazdów**

1. Autobusy muszą być wyposażone w monitoring całej przestrzeni pasażerskiej pojazdu (min. 3 kamery), prawej zewnętrznej strony (obejmującą wszystkie drzwi pasażerskie -1 kamera), lewej zewnętrznej strony autobusu, stanowiska kierowcy, strefy znajdującej się

bezpośrednio przed pojazdem obejmującej obszar na odległość co najmniej 10 metrów przed czołem pojazdu oraz strefy za pojazdem.

2. Podgląd obrazu z poszczególnych kamer musi zmieniać się dynamicznie w zależności od trybu pracy pojazdu;
3. Kamera typu IP
4. Klasa szczelności IP 65 dla kamer wewnętrznych,
5. Klasa szczelności IP 67 dla kamer zewnętrznych;
6. Rozdzielczość min. 2.0 MPix o rozdzielczości HD;
7. Kamera powinna działać w systemie dzień/noc;
8. Kamera wandaloodporna;
9. Kamera wyposażona w slot kart SD/SDHC7.
10. Kanał audio dla kamery stanowiska kierowcy.

#### **4.2.13.13.9. Wymagania rejestratora monitoringu wizyjnego pojazdów**

5. Obsługa do 10 kamer IP, rejestracja obrazu, fonii oraz dodatkowych danych (nazwa przystanku, kierunek jazdy, przystanek, nr obiektu, prędkość pojazdu);
6. Odczyt zarejestrowanego materiału bez stosowania konieczności specjalistycznych stacji roboczych;
7. Czas przechowywania zarejestrowanych danych min 14 dni;
8. Interfejsy komunikacyjne: Ethernet, RS232 lub RS422/RS485, DI/DO, USB, VGA;
9. Rozdzielczość nagrywania: HD;
10. Możliwość podglądu online obrazu video z dowolnej kamery realizowana na ekranie terminala (autokomputera) lub na dodatkowym monitorze
11. Oprogramowanie do zarządzania rejestratorem w języku polskim;
12. Możliwość różnych konfiguracji parametrów nagrywania dla poszczególnych kamer

### **4.3. Zarządzanie i kontrola elementów systemu**

#### **4.3.1. Zarządzanie komputerami pokładowymi**

1. System musi posiadać moduł zarządzania zalogowanymi komputerami pokładowymi zainstalowanymi w pojazdach. Musi być zapewniony zdalny dostęp serwisowy i możliwość zmiany istotnych parametrów pracy komputera, w tym bazy danych. Ponadto oczekuje się, że komputer pokładowy będzie wysyłał do centrum informacje odnośnie aktualnego statusu pracy i pozycji (logicznej i GPS) i urządzeń do niego podłączonych. Dane te powinny zostać zapisane w centralnej bazie danych lub plikach dziennika systemu sterującego i przechowywane minimum 365 dni wstecz.
2. Ponadto wymaga się aby każdy komputer pokładowy zapisywał lokalnie najważniejsze parametry swojej pracy, między innymi: pozycję GPS, pozycję logiczną wyrażoną w metrach, zalogowany numer linii i kursu, numer kierującego, informację statusową pochodzącą od wszystkich podłączonych urządzeń. Informacje te, powinny zostać zapisane w pamięci zewnętrznej komputera i wysłane do systemu zajezdni w celu późniejszej analizy.

#### **4.3.2. Kontrola pracy/połączenia aplikacji systemu**

1. System musi posiadać procedury szybkiego wykrywania braku łączności z elementami systemu:

- tablice informacji pasażerskiej
- komputery pokładowe
- inne niezbędne dla pracy systemu sterowania serwery lub aplikacje

### **4.3.3. Kontrola pracy dyspozytora oraz kierujących pojazdami**

#### **4.3.3.1. Dziennik pracy dyspozytora**

1. Wymagane jest zapisywanie następujących zdarzeń:
  - Rejestracja czasu zalogowania i wylogowania z systemu,
  - Informacja o prawidłowym działaniu wszystkich elementów systemu,
  - Rejestracja działań podjętych przez dyspozytora, między innymi: tekst wiadomości dla kierujących pojazdem, czas nawiązania i zakończenia połączenia głosowego, tekst informacji pasażerskiej dla tablic przystankowych i wyświetlaczy multimedialnych wewnątrz pojazdu
2. Dane powinny być przechowywane minimum 365 dni wstecz w celach kontroli akcji dyspozytorskich i działania systemu.

#### **4.3.3.2. Dziennik pracy kierujących pojazdem**

System sterujący musi być wyposażony w procedury archiwizowania informacji dotyczących pracy kierujących pojazdami, w szczególności czas zalogowania i wylogowania z systemu i numer obsługiwanej linii wraz z kursem. Informacje te powinny być zapisywane w bazie danych lub plikach dziennika systemu i dostępne minimum 365 dni wstecz.

#### **4.3.3.3. Dziennik pracy systemu sterowania**

System sterowania powinien być wyposażony w procedury archiwizowania statusu swojej pracy. Oczekuje się że system będzie przechowywał informacje o wszystkich telegramach wychodzących i przychodzących do systemu. Informacje te powinny zostać zapisane w bazie danych lub plikach dziennika systemu i być dostępne minimum 365 dni wstecz.

#### **4.3.3.4. Zaawansowane systemy analizy**

##### **4.3.3.4.1. System analizy punktualności**

1. System musi być wyposażony w moduł analizy punktualności środków transportu publicznego dla wybranych trasy/linii/kursu. Zamawiający oczekuje narzędzi analitycznych, które w sposób graficzny przedstawiają charakterystykę punktualności. Wyniki analizy muszą być prezentowane w postaci wykresów graficznych z możliwością filtrowania oraz porównywania wyników analizy dla różnych przedziałów czasowych.
2. System analizy musi się charakteryzować:
  - Możliwością eksportu danych do formatu XML/ Excel/ PDF
  - Automatycznym generowaniem raportów z opcją sterowania czasowego
3. Na podstawie danych zebranych poprzez „Moduł kontroli punktualności pojazdów na wszystkich liniach” system musi sugerować poprawę istniejących rozkładów, urealniając je do uzyskanych rezultatów dla danej trasy/linii/kursu uwzględniając godziny, dni robocze, soboty, niedziele i święta.

#### **4.3.3.4.2. System analizy zdarzeń**

System musi być wyposażony w moduł analizy zdarzeń, zarejestrowanych przez system sterujący. Zamawiający oczekuje między innymi możliwości analizy danych dla wybranej linii, kursu i pojazdu.

#### **4.3.3.4.3. System analizy połączeń transferowych**

System musi być wyposażony w narzędzia analizy pracy systemowego modułu sterowania przesiadkami. Zamawiający oczekuje metod analizy w celu przeprowadzenia badań nad zdefiniowanymi parami transferowymi. Wyniki mają posłużyć optymalizacji połączeń transferowych.

#### **4.3.3.4.4. System analizy przejechanych kilometrów**

System musi być wyposażony w moduł analizy przejechanych kilometrów dla wszystkich pojazdów transportu publicznego. Zamawiający oczekuje możliwości prezentowania i raportowania wyników w zadanym przedziale czasowym i terytorialnym, również z podziałem na linie i kursy. System ma umożliwić Zamawiającemu rozliczanie się z planowanych i wykonanych wozokilometrów z przewoźnikiem i samorządami terytorialnymi.

#### **4.3.3.5. Administrowanie systemem sterowania**

System musi udostępniać procedury do administrowania systemem. Podstawowe oczekiwania w stosunku do tych funkcji są następujące:

- Zarządzanie kontami użytkowników - nadawanie uprawnień operatorom
- Administracja i obsługa sieci
- Instalacja, aktualizacja oprogramowania i bazy danych
- Programowanie działań: definiowanie poleceń i makropoleceń
- Możliwość programowania czasu wykonania polecenia (przeprogramowanie)
- Opracowanie i analiza danych statystycznych
- Archiwizacja i katalogowanie
- Kontrola sprzętu

### **4.4. Obsługa komunikacyjna pomiędzy elementami systemu**

#### **4.4.1. Transmisja danych do/z pojazdów**

1. W ramach zadania należy w autobusach zainstalować podsystem telekomunikacyjny. Podsystem ma zapewnić łączność z autobusu miejskiego do centrum sterowania poprzez sieć komórkową GSM/GPRS/LTE/5G. Urządzenie będzie montowane w autobusie. W przypadku montażu na zewnątrz urządzenie musi być odporne na warunki atmosferyczne oraz eksploatacje w warunkach ruchu drogowego oraz anteny telekomunikacyjne.
2. Należy zapewnić dodatkowo szyfrowaną komunikację krótkiego zasięgu typu Wi-Fi, pozwalającą na konfigurację urządzeń pokładowych pojazdów przed rozpoczęciem obsługi trasy na terenie zajezdni.
3. Oprogramowanie zarządzające komunikacją powinno nawiązywać komunikację z pojedynczym pojazdem oraz z dowolnie filtrowanym zestawem pojazdów, np. wszystkimi pojazdami na trasie. Powinna zostać zagwarantowana obsługa transmisji danych z pojazdu, zarówno zaplanowana jak też wynikająca ze zdarzeń.

#### **4.4.2. Transmisja danych do/z tablic przystankowych**

1. Transmisja danych pomiędzy do/z tablic przystankowych odbywać się będzie z wykorzystaniem łączności GSM
2. Należy dostarczyć zewnętrzne szafy telekomunikacyjne i wyposażyć je w szynę DIN, zarządzany przełącznik przemysłowy oraz urządzenia zapewniające pracę przełącznika w odpowiednich warunkach. Wymagania szczegółowe:
  - a. obudowa IP 67 (wymagany certyfikat o potwierdzenie normy bezpieczeństwa dostarczony na etapie realizacji),
  - b. elementy konstrukcyjne muszą być odporne na korozję, zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci i zapylenia
  - c. zabezpieczenie przed skraplaniem pary wodnej wewnątrz szafy
  - d. wyposażone w wiatraki umożliwiające odprowadzenie nagrzanego powietrza z szafy
  - e. szafy powinny być wyposażone w termostat i grzałkę w celu zapewnienia warunków zapewniających poprawne działanie każdego z elementów jej wyposażenia.
  - f. odporne na dewastacje i nieuprawniony dostęp
  - g. elementy konstrukcyjne szaf nie mogą posiadać ostrych krawędzi
  - h. unikatowy klucz master do wszystkich 6 szaf (nie uniwersalny) oraz zamek uniemożliwiający wyłamanie.
  - i. czujka raportująca (sms, e-mail, itp.) otwarcie drzwi lub silne uderzenie (nie powinna zgłaszać oparcia się, położenia bagażu czy przypadkowego potrącenia)
  - j. warunki w szafie powinny być kontrolowane i raportowane w sposób analogiczny jak czujki otwarcia drzwi oraz dawać możliwość kontroli w każdej chwili.
  - k. rozmiar szafy nie mniejszy niż 5U.
3. Szafy telekomunikacyjne zostaną zamontowane wewnątrz tablic informacyjnych. Jeżeli jednak z powodów technicznych lub związanych z groźbą utraty gwarancji nie będzie takiej możliwości, szafy zostaną zamontowane na słupach z tablicami przystankowymi na tej samej wysokości, co tablice, lecz po drugiej stronie słupów. Do szaf telekomunikacyjnych należy doprowadzić zasilanie (wewnątrz słupów) i wyposażyć je w system dystrybucji energii. Zasilanie szaf powinno umożliwić podłączenie bez dodatkowych przeróbek każdego z dostarczonych urządzeń oraz podłączenie kolejnych urządzeń (co najmniej 3 wolne gniazdko Typu E z bolcem, 10A każde)

## **5. System emisji prezentacji multimedialnych i komunikatów specjalnych**

1. System powinien posiadać następujące właściwości :
  - System umożliwia emisję obrazów i filmów wykorzystujący ekrany LCD wewnątrz autobusów,
  - System musi posiadać pamięć o pojemności minimum 64GB SSD (flash),
  - System musi posiadać możliwość zdalnego (bezprzewodowego WiFi oraz przez złącze USB) napełniania danymi,
  - System musi posiadać narzędzia, w tym oprogramowanie, pozwalające zarządzać i napełniać danymi z siedziby Zamawiającego,
  - Oprogramowanie musi umożliwiać wgrywanie zestawów danych w podziale na poszczególne pojazdy jak i dla grup pojazdów; oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie grup pojazdów,

- Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref czasowych w podziale na godziny jak i na dni tygodnia.
  - Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref geograficznych, w których dane będą wyświetlane,
  - System musi umożliwiać wyświetlanie wybranych treści w zadanych strefach geograficznych – na podstawie danych o położeniu geograficznym zawartych w autokomputerze,
  - Wszystkie zastosowane w systemie mobilnej wizualizacji urządzenia i podzespoły muszą posiadać czytelne i trwałe oznaczenia literowo-cyfrowe jednoznacznie je identyfikujące, pozwalające na zaewidencjonowanie i przypisanie do danego pojazdu (zestawienie w/w oznaczeń dotyczących każdego pojazdu musi być dołączone do protokołu zdawczo-odbiorczego); sposób montażu poszczególnych urządzeń systemu musi zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed dostępem osób nieuprawnionych, kradzieżą, dewastacją itp.,
  - System musi wyświetlać filmy i prezentacje (między innymi ppt, pptx). Filmy w standardzie Full HD w najbardziej znanych standardach obrazu, video (avi, wmv, mpg, jpg, gif) i kompresji (np. MPEG-2, MPEG-4, H.264, Divx, Xvid).
2. System mobilnej wizualizacji działań będzie w oparciu o tablice systemu emisji komunikatów na ekranach LCD.
  3. System musi posiadać pamięć o pojemności minimum 64 GB SSD (flash),
  4. System musi posiadać możliwość zdalnego (bezprzewodowego i przez złącze USB) napełniania danymi,
  5. System musi posiadać narzędzia, w tym oprogramowanie, pozwalające zarządzać i napełniać danymi z siedziby Zamawiającego.
  6. Oprogramowanie musi umożliwiać wgrywanie zestawów danych w podziale na poszczególne pojazdy jak i dla grup pojazdów; oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie grup pojazdów,
  7. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref czasowych w podziale na godziny jak i na dni tygodnia,
  8. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie zestawów danych do wyświetlenia, pozwalając na definiowanie stref geograficznych, w których dane będą wyświetlane,
  9. System musi umożliwiać wyświetlanie wybranych treści w zadanych strefach geograficznych – na podstawie danych o położeniu geograficznym zawartych w autokomputerze,
  10. Wszystkie zastosowane w systemie mobilnej wizualizacji urządzenia i podzespoły muszą posiadać czytelne i trwałe oznaczenia literowo-cyfrowe jednoznacznie je identyfikujące, pozwalające na zaewidencjonowanie i przypisanie do danego pojazdu (zestawienie ww. oznaczeń dotyczących każdego pojazdu musi być dołączone do protokołu zdawczo-odbiorczego); sposób montażu poszczególnych urządzeń systemu musi zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed dostępem osób nieuprawnionych, kradzieżą, dewastacją itp.,

## **6. Wymagania dla internetowego systemu informacji pasażerskiej**

1. Zamawiający wymaga dostarczenia aplikacji internetowej działającej również w wersji mobilnej, prezentującej rzeczywisty rozkład jazdy z każdego przystanku na stronie WWW

oraz na urządzeniach mobilnych w postaci aplikacji. Interfejs użytkownika powinien zapewniać między innymi:

- Wybór linii i przystanku z listy
  - Aktualną Informację dotyczącą odjazdów z wybranego przystanku
  - System ma pokazać inne linie autobusowe z wybranego przystanku
  - Możliwość zaprezentowania rzeczywistej pozycji pojazdów na mapie miasta
2. Zamawiający bierze pod uwagę ograniczenie tej funkcjonalności na starszych modelach telefonów. Zamawiający oczekuje, aby wersja mobilna działała na systemach co najmniej Android (8.0 i nowszy), iOS (12.0 i nowszy).
  3. Strona WWW powinna być dostępna publicznie przez przeglądarkę WWW jak również wymaga się dostarczenia aplikacji na urządzenia mobilne.
  4. System powinien ułatwić mieszkańcom zarządzanie czasem w oczekiwaniu na publiczny środek transportu.
  5. System powinien posiadać moduł planowania podróży przy pomocy środków transportu zbiorowego także w oparciu o aktualną informację na temat lokalizacji pojazdów i możliwości przesiadek.
  6. Wymaga się wykonanie modułu planowania podróży przy pomocy środków transportu zbiorowego ma polegać minimum na wskazywaniu miejsca startowego oraz miejsca docelowego (lub punktu charakterystycznego np.: hotel, lotnisko itp.). Na mapie pojawi się informacja jaką drogę musi się przebyć pieszo do przystanku (oraz czas trwania), jaki czas pozostaje do rozpoczęcia podróży. Następnie wyświetlone musi być do autobusu której linii powinno się wsiąść i na jakim przystanku (powinny pojawić się też linie alternatywne dla linii sugerowanej). Po naciśnięciu piktogramu autobusu z bocznego menu powinna rozwinąć się lista przystanków na trasie wraz z przystankiem końcowym oraz z planowanym czasem, przyjazdu. Z przystanku końcowego powinna być zaprezentowana drogą jaką musi się przebyć pieszo do miejsca docelowego, chyba że jako miejsce docelowe wskazany był przystanek. Wymaga się również, aby na stronie zawarte były moduły optymalizujące podróż pasażera w postaci pól wyboru (np. najszybsza trasa, najkrótsza, z najmniejszą liczbą przesiadek). Pasażer powinien również mieć możliwość zdefiniowania daty, czasu, minimalnego czasu na przesiadkę, wybór pojazdu niskopodłogowego, czy też „uniknięcia linii strefowych”.
  7. Moduł planowania podróży przy pomocy środków transportu zbiorowego powinien wykorzystywać rzeczywistą informację na temat lokalizacji pojazdów
  8. Za pomocą internetowego systemu informacji pasażerskiej musi być możliwe prezentowanie innych informacji, niż dotyczące rzeczywistych rozkładów oraz lokalizacji pojazdów transportu publicznego, np. zmiany w planowanych liniach, zmiany w kursach, możliwych utrudnieniach w ruchu, itp.

## **7. Wymagania dla systemu informacji pasażerskiej dla urządzeń mobilnych**

1. W ramach systemu zostanie dostarczona aplikacja mobilna dostępna w GooglePlay (na system Android) oraz w AppleStore na system iOS realizująca funkcje informacji pasażerskiej.
2. Aplikacja musi prezentować informacje tabliczki przystankowej.

3. Dla pojazdów komunikacji miejskiej wyświetli najbliższe odjazdy w formie tzw. tablicy najbliższych odjazdów, na podstawie danych uzyskanych ze śledzenia pojazdów przez system GPS.
4. Informacja będzie przekazywana on-line wskazując godzinę pojawienia się pojazdu na przystanku, uwzględniającą nieprzewidziane opóźnienia, czy przyspieszenia kursów.
5. Wymaga się aby aplikacja działała zarówno w trybie on-line, jak i w trybie off-line.
6. Wersja off-line, musi pozwalać na korzystanie z pobranego jednorazowo rozkładu jazdy bez dodatkowego łączenia się z Internetem.
7. Aplikacja w wersji on-line będzie aktualizować wszystkie niezbędne dane na bieżąco, a źródłem aktualizacji są te same dane, które w innych kanałach są udostępniane przez przewoźnika, czy też organizatora komunikacji. Przykładowo informacja na tablicy elektronicznej na przystanku wyświetlająca czasy przyjazdu pojazdów z uwzględnieniem aktualnego położenia pojazdu i stanu komunikacji, (czyli on-line) jest tożsamą z informacją wyświetlaną w aplikacji mobilnej, a także z informacją na stronie pasażerskiej WWW. Predykcja spodziewanych czasów przyjazdu na przystanki pochodzi z tego samego źródła wyliczającego te czasy.
8. Wymaga się aby aplikacja w wersji on-line pokazywała tożsame komunikaty od dyspozytorów ruchu o ile takowe są przez niego przesyłane do tablic przystankowych.
9. Aplikacja musi mieć funkcję wyszukiwania połączeń opierającą wyliczenia o stan on-line a nie tylko o dane rozkładu jazdy.
10. Aplikacja mobilna powinna pozwalać na wyszukiwanie połączeń (planowanie podróży) poprzez:
  - Wskazanie miejsca rozpoczęcia podróży, miejsca docelowego, godziny rozpoczęcia podróży, godziny zakończenia podróży,
  - Preferencji przejazdu z minimalną ilością przesiadek, podróży najszybszej, podróży z minimalnymi dystansami do przejścia,
  - Preferencji przejazdu pojazdami przystosowanymi dla osób niepełnosprawnych/z wózkami/rowerami,
11. Preferencji wykorzystania przejazdu pojazdami jednego przewoźnika, preferencji przejazdu najtańszego.
12. Interfejsy aplikacji mobilnej musi posiadać opcję zwiększenia czcionki i kontrastu dla przekazywania informacji osobom słabo widzącym.
13. Interfejsy aplikacji mobilnej musi wskazywać użytkownikowi najbliższy dla podróży przystanek na podstawie informacji o lokalizacji użytkownika.

## **8. Monitoring wizyjny**

1. Podgląd obrazu z poszczególnych kamer musi być możliwy online dla dyspozytora podczas pracy pojazdu na linii, należy dostarczyć niezbędne oprogramowanie umożliwiające dostęp przez GPRS/UMTS
2. Zastosowany system poziomów dostępu oraz autoryzacji musi zapewniać bezpieczeństwo oraz autentyczność nagranych danych;
3. Obraz ze wszystkich kamer musi być w sposób ciągły rejestrowany w postaci cyfrowej, a następnie przechowywany przez co najmniej 14 dni;



4. Odtwarzanie zapisu powinno być możliwe przy pomocy powszechnie dostępnych bezpłatnych aplikacji lub aplikacji przekazanych bezpłatnie z prawem ich bezpłatnego rozpowszechniania dla celów odczytów przekazywanych zapisów, wraz z możliwością eksportu pojedynczych klatek obrazu;
5. Oprogramowanie do odtwarzania zapisu powinno umożliwiać eksport danych w postaci pojedynczych klatek obrazu oraz fragmentów nagrania;
6. System musi umożliwiać podłączenie do rejestratorów (bezpośrednie lub bezprzewodowo) urządzeń przenośnych, np. laptopy, tablety, smartfony. umożliwiających w autoryzowany sposób odtworzenie i przekopiowanie zapisu zarejestrowanego w pamięci sterownika systemu;
7. Wszystkie urządzenia wchodzące w skład systemu monitoringu oraz sposób ich instalowania muszą spełniać wymagania obowiązujących przepisów;
8. Dostawca ma dostarczyć dokumentację oraz udzielić licencji bez ograniczeń czasowych i ilości obsługiwanych pojazdów

## **9. System Biletu Elektronicznego.**

W ramach budowy i wdrożenia systemu biletu elektronicznego należy:

1. Wykonać niezbędne prace projektowe
2. Dostarczyć i uruchomić oprogramowanie systemu biletu elektronicznego umożliwiające uruchomienie e-karty
3. Dostarczyć nośniki elektroniczne systemu biletu elektronicznego (15 500 szt.).
4. Dostarczyć mobilne urządzenia kontrolne systemu biletu elektronicznego (3 szt.).
5. Wykonanie dokumentacji powykonawczej.
6. Zapewnić integrację z istniejącym oprogramowaniem finansowo-księgowym (Comarch Optima) co najmniej w obszarze danych dotyczących wszystkich form sprzedaży biletów i doładowań kart elektronicznych oraz rozliczania mandatów.

### **9.1. Wymagania ogólne**

1. Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, instalacja i konfiguracja zintegrowanego systemu informatycznego wraz z dostawą sprzętu systemu elektronicznej bezkontaktowej karty miejskiej do pobierania opłat za przejazdy komunikacją miejską.
2. Wykonawca określi w ramach zamówienia komplet procedur obsługi (w tym: regulamin, przygotowania danych, personalizacji i aktualizacji danych, dystrybucji, sprzedaży i doładowania, rozliczania, reklamacji oraz zwrotów) biletów, w tym biletów elektronicznych na kartach bezstykowych. Wszystkie procedury muszą uwzględniać regulacje prawne w zakresie ochrony danych osobowych i muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego oraz być spójne z dostarczonym w ramach Umowy przez Wykonawcę systemem.
3. Jednocześnie Zamawiający deklaruje, że po podpisaniu umowy Zamawiający prześle Wykonawcy opis obecnie wdrożonych procedur sprzedaży i zwrotów biletów.
4. System karty miejskiej winien być otwarty na dalszą rozbudowę, w szczególności przygotowany do obsługi infrastruktury i urządzeń w pojazdach (wyposażonych w komputery pokładowe, instalowane w ramach zadania).
5. System biletowy musi posiadać funkcjonalność obsługi „elektronicznej portmonetki”, w szczególności biletów funkcjonujących w systemie „check in – check out”, z możliwością

wyłączenia gromadzenia danych statystycznych. Funkcja systemu check in – check out może być włączona lub wyłączona w dowolnym momencie pracy systemu przez Zamawiającego. System biletowy musi posiadać funkcjonalność obsługi przez pasażera poprzez stronę www. oraz aplikację mobilną (android i IOS). Materiały do personalizacji kart mają zostać dostarczone w trakcie procesu personalizacji w ilościach zapewniających sprawny i nieprzerwany przebieg prac i zapewnić personalizację graficzną kart elektronicznych.

6. Mając na uwadze wprowadzenie w Rzeczypospolitej Polskiej waluty Euro, Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia takich warunków i rozwiązań, że zastosowany sprzęt oraz dostarczone oprogramowanie zagwarantują bezproblemową zmianę waluty z PLN na euro. Dla Zamawiającego w szczególności oznacza to, że nie będzie konieczna wymiana sprzętu a jedynie konfiguracja oprogramowania.
7. System stanowiący przedmiot zamówienia jest kompleksowym rozwiązaniem informatycznym na potrzeby Zamawiającego, pełniącym szereg funkcji w zakresie obsługi przejazdów pasażerskich i obsługi płatności za usługi komunikacji miejskiej organizowanej przez Miasto i przewoźników realizujących usługi.
8. System składa się z systemu centralnego (zwanego „Centrum”) zlokalizowanego w serwerowni wspólnej z innymi systemami instalowanymi w ramach zadania oraz ze specjalizowanych podsystemów pracujących w terenie:
  - punktu sprzedaży i personalizacji kart
  - punktów doładowań
  - stacjonarnych automatów doładowań i sprzedaży biletów
  - kart elektronicznych stanowiących nośnik biletu komunikacji miejskiej.
9. System składa się z następujących umownych lub rozdzielnych modułów funkcjonalnych, odpowiedzialnych za poszczególne zadania:
  - Administratora systemu,
  - Modułu transmisji danych,
  - Modułu przetwarzania danych,
  - Modułu dystrybucji i personalizacji kart,
  - Modułu obsługi sprzedaży,
  - Modułu analiz i raportów,
  - Modułu obsługi kontrolerów,
  - Modułu interfejsów.
  - Modułu Windykacja Mandatów

## **9.2. Główne funkcje realizowane przez system**

1. Obsługa procesu personalizacji karty,
2. Wydawanie karty imiennej,
3. Rejestracja na e-karcie imiennej uprawnień do przejazdów ulgowych lub bezpłatnych, z uwzględnieniem terminu obowiązywania ulgi lub bezterminowo; system wydawania e-karty imiennej powinien ograniczyć do minimum liczbę dokumentów niezbędnych podczas kontroli biletowej potwierdzających uprawnienia do przejazdów ulgowych lub bezpłatnych,
4. Doładowywanie kart biletami okresowymi (sprzedaż i fakturowanie) - w przypadku dostarczenia nowej funkcjonalności do fakturowania i sprzedaży system musi współpracować z istniejącym oprogramowaniem finansowo-księgowym. Dopuszcza się

możliwość zaproponowania nowych rozwiązań, w przypadku zbyt wysokich kosztów integracji w/w oprogramowania z systemem. Aczkolwiek wdrożenie konwersja obecnej bazy danych, szkolenie pracowników w zakresie nowego oprogramowania leży po stronie WYKONAWCY. Wymagane jest wtedy zachowanie okresu przejściowego do sprawdzenia poprawności transferu danych pomiędzy bazami.

5. Wstępne ładowanie kart na okaziciela w siedzibie Zamawiającego przed przekazaniem kart do sieci sprzedaży punktami ekwiwalentnymi.
6. Wydawanie e-kart na okaziciela z pobraniem kaucji.
7. Obsługa reklamacji klientów i zgłoszenia utraconych kart imiennych.
8. Zastrzeżenie w systemie utraconych kart imiennych.
9. Wymiana danych z punktami obsługi klienta, stanowiskami w punktach personalizacji, stacjonarnymi automatami doładowań.
10. Zarządzanie stacjonarnymi automatami doładowań (system ma zapewniać współpracę z automatami do zakupu kart na okaziciela oraz ładowania kart imiennych i na okaziciela).
11. Analiza i wielowymiarowe raportowanie.
12. Współpraca z przenośnymi urządzeniami do kontroli kart,
13. Ewidencja danych systemu biletowego: obsługa rodzajów ładowania e-kart, obsługa rodzajów ulg, okresów ważności biletów okresowych,
14. Nadawanie i obsługa uprawnień kasjerów, kontrolerów, kierowców i administratorów systemu,
15. Transmisja i rejestracja danych do/z stacjonarnych automatów doładowań,
16. Rejestracja danych do/z przenośnych urządzeń do kontroli kart.
17. Współpraca z pozostałymi podsystemami obsługi infrastruktury miasta wykorzystującymi mechanizmy płatności kartą (do wykorzystania w kolejnych etapach rozwoju systemu).
18. Prowadzenie rozliczeń z podmiotami realizującymi obsługę sprzedaży biletów za pośrednictwem karty,
19. Ochrona i szyfrowanie danych,
20. Archiwizowanie danych,
21. Współpraca z kasownikami dualnymi w autobusach.
22. W systemie rozsyłana będzie informacją z czarną listą kart zastrzeżonych, w interwale ustalonym przez Zamawiającego (np. do autokomputera autobusu, czytnik kontrolerski).
23. W systemie rozsyłana będzie informacją z białą listą kart zarejestrowanych w systemie, w interwale ustalonym przez Zamawiającego (np. do autokomputera autobusu, czytnik kontrolerski).

#### **9.2.1. Wymagania techniczne dotyczące oprogramowania**

1. Oprogramowanie w ramach systemu Centrum powinno być zbudowane w architekturze wielowarstwowej w oparciu o relacyjną bazę danych SQL oraz serwer aplikacji. Dostęp do danych zawartych w systemie zrealizować należy w oparciu o technologię przedstawioną przez ZAMAWIAJĄCEGO (oprogramowanie dedykowane lub w technologii trójwarstwowej poprzez przeglądarkę). System Centrum ma zapewniać możliwość pracy wielostanowiskowej z wykorzystaniem spójnego środowiska aplikacyjnego - dopuszcza się inne rozwiązanie według wiedzy Wykonawcy, przy zachowaniu funkcjonalności dostarczonego systemu.
2. W ramach dostarczonych licencji Wykonawca zapewni dostęp do:

- a. systemu użytkowego,
  - b. baz danych,
  - c. systemu operacyjnego serwerów.
- 3. Zakres aktualizacji ma obejmować m.in. poprawki, service-packi, łaty, itp. Nie jest wymagane prawo do aktualizacji bazy danych i systemu operacyjnego do nowszych wersji, w przypadku użycia platform o zamkniętym kodzie źródłowym.
- 4. Oprogramowanie systemu Centrum powinno być w całości zainstalowane na dostarczonych w ramach zamówienia serwerach zapewniających odpowiednią wydajność, ulokowanych w pomieszczeniach Zamawiającego.
- 5. Bazę danych systemu należy wykonać na potrzeby gromadzenia i przechowywania wszystkich informacji związanych z procesami realizowanymi przez Zamawiającego, sprzedażą, ruchem pojazdów i obsługą klientów oraz operacjami wykonywanymi przez operatorów systemów. Ponadto w bazie danych zapisywane będą dane ewidencyjne źródeł (dane przesyłane z punktów obsługi klienta). Ma to pozwolić na jednoznaczne skorelowanie danych użytkowników, danych o realizowanych usługach z miejscem ich realizacji, danych użytkowników systemu, parametrów konfiguracyjnych Systemu oraz wszelkich informacji o pracy Systemu.

### **9.2.2. Moduł windykacji mandatów**

- 14. Program umożliwia wprowadzenie danych potrzebnych do egzekwowania nałożonego mandatu: numer kwitu, numer taborowy, miejsce ukarania, dane ukaranego, dane rewizora, przyczyna ukarania, data i czas ukarania, pozycje składające się na wysokość mandatu (np. opłata dodatkowa, koszt przejazdu, dowóz na policję).
- 15. Oprogramowanie umożliwi rejestrowanie kwot (wpływających do kasy lub na konta bankowe) wynikających z nałożonych obciążeń oraz:
  - a. Szybkie i wygodne wyszukiwanie mandatów których dotyczy wpłata.
  - b. Operator będzie miał pełną informację o rozliczeniach danego ukaranego. Możliwość wydruku potwierdzenia wpłaty w formie kwitu KP.
- 16. Program zapewni obsługę odwołań (rejestrowanie daty wpływu odwołania wraz z opisem treści pisma).
- 17. Program zapewni obsługę podjętych decyzji oraz wydruk odpowiedzi z odnotowaniem daty wysłania pisma. Daty odwołań i daty wysłania odpowiednich pism będą sterować automatycznym wstrzymaniem i wznowianiem egzekwowania należności.
- 18. Program zapewni możliwość rozłożenia należności na raty.
- 19. Program zapewni obsługę upomnień (wystawienie, wydruk, zwrot z możliwością zaewidencjonowania odmowy).
- 20. Program zapewni obsługę wezwań KRD i ostrzeżeń KRD (wystawienie, wydruk, zwrot z możliwością zaewidencjonowania odmowy). Eksport wybranych wezwań KRD i ostrzeżeń KRD do systemu KRD.
- 21. Program zapewni obsługę wezwań BIG i ostrzeżeń BIG (wystawienie, wydruk, zwrot z możliwością zaewidencjonowania odmowy). Eksport wybranych wezwań BIG i ostrzeżeń BIG do systemu BIG.
- 22. Program zapewni obsługę powiadomień kierowanych na policję o popełnieniu wykroczenia polegającego na przynajmniej trzykrotnym ukaraniu mandatem danej osoby w okresie roku bez uregulowania należności.

23. Program zapewni obsługę rejestrowania spraw sądowych, e-sądowych i komorniczych. W ramach tych spraw będzie można rejestrować koszty spraw (poniesione opłaty sądowe i komornicze), prowadzić rozliczenie radcy prawnego.
24. Program zapewni ewidencje ilości kontroli przeprowadzonych przez kontrolerów na poszczególnych liniach autobusowych.
25. Program zapewni obsługę naliczania prowizji dla rewizorów.
26. Program zapewni obsługę przypomnień uprzednio zdefiniowanych dla wybranych spraw.
27. Program musi być dostosowany do wymogów RODO w zakresie:
  - anonimizacji
  - udostępniania danych
  - historii zmian

### **9.2.3. Bezkontaktowa karta elektroniczna**

1. Elektroniczna karta miejska będzie pełnić funkcje bezkontaktowego elektronicznego biletu komunikacji miejskiej - jednorazowego i okresowego, imiennego (personalizowanego) lub na okaziciela i będzie posiadać możliwość wnoszenia opłat za przejazdy w systemie „check In – check out”. Klucze kryptograficzne wraz z mapą karty należą do Zamawiającego.
2. Zamawiający zakłada, że od momentu uruchomienia systemu, za pomocą karty będzie obsługiwana cała taryfa biletowa przedstawiona Wykonawcy w trakcie wdrożenia. Na karcie imiennej będzie można zarejestrować przysługujące pasażerom ulgi i zwolnienia. Sposoby i zakres realizacji tych uprawnień na e-karcie Wykonawca ustali z Zamawiającym.
3. Wdrożony system musi posiadać pełną funkcjonalność określoną w specyfikacji. Zamawiający musi mieć możliwość włączania i wyłączania poszczególnych funkcji bez ingerencji wykonawcy i ponoszenia dodatkowych kosztów.
4. Dostawca karty udostępnia nieodpłatnie środowisko umożliwiające programowanie karty (SDK – Software Development Kit, biblioteki, gotowe oprogramowanie – oprogramowanie zarządzające kartą działające na platformie PC – Windows i Linux) dla wdrażania systemu biletu elektronicznego.

#### **9.2.3.1. Minimalne wymagania techniczne dotyczące karty elektronicznej**

1. Komunikacja przez interfejs bezkontaktowy spełnia wymagania normy ISO 14443 typ A (do 848 kbit/s).
2. System Operacyjny karty jest zgodny z otwartym standardem Java Card 3.0 oraz Global Platform 2.2.
3. Karta ma możliwość bezpiecznego dodawania nowych aplikacji również po jej wydaniu.
4. Karta realizuje algorytmy kryptograficzne: 3DES, AES (do 256 bit), RSA (do 2048 bitów), ECC GF(p) (do 320 bitów).
5. Karta umożliwia realizację standardu MIFARE DESfire EV1, i oczekuje realizacji na kartach typu Java Card version 3.0.1 Classic z emulacją MIFARE DESfire EV1 lub nowszym
6. Karta zapewnia trwałość przechowania informacji przez min 20 lat oraz ilość cykli zapis/odczyt min 500 000.
7. Komunikacja między kartą i czytnikiem odbywająca się drogą radiową musi być szyfrowana z wykorzystaniem generowanej na karcie liczby losowej i kryptografii AES 256 bit, 3DES.
8. Zasięg operacyjny: do 6 cm.
9. Pełna antykolizja.

10. Przystosowana do wydruków w technologii laserowej dla kart PCV lub poliwęglanowych.
11. Dostęp do każdej aplikacji musi być zabezpieczony za pomocą kluczy (do każdej aplikacji oddzielny komplet kluczy)."

#### **9.2.3.2. Charakterystyka fizyczna**

1. Karta musi być wykonana z tworzywa sztucznego nie zawierającego szkodliwych składników chemicznych i być przyjazna dla środowiska zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 30.11.1994 r. w sprawie wymagań jakie powinny spełniać wyroby ze względu na potrzebę ochrony zdrowia i środowiska (Dz. U. 133/94 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
2. Dostawca musi zagwarantować wysoką jakość połączeń elektrycznych pomiędzy anteną a układem elektronicznym w całym okresie eksploatacji karty.
3. Wymiary zgodne z normami ISO 7816-7810 jak karty płatnicze ID-1 (85,8 x 54 x 0,76 mm)
4. Antena wykonana z drutu miedzianego izolowanego, wtopiona w rdzeń karty lub równoważna. Nie dopuszcza się innych technologii wykonania anteny.

#### **9.2.3.3. Parametry wytrzymałościowe**

1. Wytrzymałość: mechaniczna, temperaturowa (od -20°C do +50°C) bez utraty funkcjonalności i walorów estetycznych oraz wytrzymałość chemiczna muszą spełniać co najmniej standardy opisane w normie ISO 10373 lub równoważnej.
2. Trwałość całkowita 20 lat w warunkach normalnej eksploatacji.
3. Wilgotność względna środowiska pracy karty do 90%

#### **9.2.3.4. Charakterystyka techniczna**

1. Wysokość procentowa tak zwanych "zwrotów z pola" (FRR) kart zbliżeniowych nie będzie przekraczać 0,70 %.

#### **9.2.3.5. Zabezpieczenia**

1. Karty muszą zawierać skuteczne zabezpieczenia zgodne z ISO/IEC 14443 typ A części 1-4
2. Każda karta musi zawierać unikalny i niezmienny 7 bajtowy numer UID, programowany trwale przez producenta układu pamięciowego.
3. Karty muszą umożliwiać wzajemną autoidentyfikację z czytnikiem systemu działającym zgodnie z normą ISO/IEC DIS 9798-2 lub równoważną.
4. Komunikacja między kartą i czytnikiem odbywająca się drogą radiową musi być szyfrowana z wykorzystaniem generowanej na karcie liczby losowej i 48 bitowego klucza.
5. Dostęp do każdego z 16 sektorów musi być zabezpieczony za pomocą kluczy (do każdego sektora oddzielna para (2) kluczy).
6. Karta musi zawierać 16 bitowy licznik zabezpieczony sprzętowo, oraz posługiwać się protokołem bezpieczeństwa zgodnym z CRC.
7. Musi istnieć możliwość wyłączania programowanych funkcji zapisu dla kart wycofywanych z obiegu.

#### **9.2.3.6. Pamięć**

1. Technologia: CMOS EEPROM lub równoważna.

2. Pojemność kart imiennych i na okaziciela : min. 8Kbyte lub więcej (jeżeli Wykonawca stwierdzi taką potrzebę).
3. Ilość cykli zapisu: minimum 500 000 (wg specyfikowanego przez producenta zakresu warunków pracy).
4. Ilość cykli odczytu: nielimitowana.
5. Okres przechowywania danych: 20 lat.

#### **9.2.3.7. Zasilanie**

1. Karta zasilana jest indukcyjnie przez czytnik. Karta nie posiada własnego źródła zasilania.

#### **9.2.3.8. Zawartość informacyjna karty**

1. Na karcie elektronicznej zapisywane będą bilety:
  - okresowe wg pozycji taryfowej i rodzaju (normalny, ulgowy z rozróżnieniem ulgi) zgodnie z obowiązującym systemem taryfowym oraz datą ważności biletu,
  - Jednorazowe jako „elektroniczna portmonetka”, w której znajdą się punkty przeznaczone na zakup biletów w systemie „check in – check out” możliwym do włączania - wyłączania z poziomu obsługi administratora systemu. Szczegółowa struktura zapisów zostanie uzgodniona przed wdrożeniem,
  - Ponadto na karcie musi istnieć możliwość zapisu innych usług np. karta seniora lub rower miejski, bilet do innych instytucji typu basen, kino itp.
  - Na karcie ma być zapisywana informacja na temat wyboru domyślnego języka, po przyłożeniu karty do czytnika automat powinien przełączyć na interfejs języka zaprogramowanego.

#### **9.2.3.9. Technologia HCE**

Wdrożony system biletu elektronicznego musi mieć możliwość implementowania technologii HCE (Host Card Emulation). Skorzystanie z technologii HCE pozwoli na identyfikowanie biletów i użytkowników na podstawie danych pobieranych z aplikacji uruchamianej na urządzeniach mobilnych. Aplikacja musi identyfikować użytkownika i przekazywać dane do urządzeń wykorzystywanych przez kontrolerów. Urządzenia wykorzystywane przez kontrolerów muszą posiadać połączenie online z systemem sprzedaży biletów. W tym celu muszą zostać wykorzystane usługi uruchomione na Magistrali usług .

Terminale płatnicze w kasownikach muszą mieć możliwość dokonywania elektronicznych płatności poprzez technologię HCE.

#### **9.2.4. Usługi na karcie**

##### **9.2.4.1. Użytkowanie karty**

1. Rozróżnia się następujące tryby użytkowania karty:
  - a. Karta na okaziciela:
    - Bilet okresowy na okaziciela,
    - Bilet jednorazowy,
  - b. Karta imienna:
    - Bilety okresowe,
    - Bilet jednorazowy.

2. Sposób i skutki personalizacji:
  - a. W pamięci karty oraz w bazie danych systemu zapisane są dane klienta oraz terminowe lub bezterminowe uprawnienia do zniżek, rodzaj przysługującej zniżki. Wszelkie dane zapisane na karcie mają być zaszyfrowane.
  - b. Wydruk na karcie : zdjęcia i dane identyfikujące osobę (bez numeru PESEL).
  - c. Przy posługiwaniu się kartą imienną z ustalonymi na karcie uprawnieniami do ulg i zwolnień nie będzie konieczne okazanie przez Klienta dokumentu uprawniającego do zniżki.
3. Procedura personalizacji (na podstawie złożonego zweryfikowanego wniosku i zweryfikowanych uprawnień):
  - a. Klient w wyznaczonych punktach personalizacji składa wniosek o wydanie karty imiennej,
  - b. Klient podaje dane do zapisania/wydruku na karcie,
  - c. Podaje dane do zarejestrowania w systemie biletu elektronicznego,
  - d. Klient składa zdjęcie do dokonania nadruku na karcie,
  - e. W przypadku braku zdjęcia, pracownik punktu personalizacji wykonuje na poczekaniu zdjęcie klienta (twarz) do nadruku na karcie,
  - f. Personalizacja zostaje wykonana w terminie późniejszym lub na poczekaniu (po uzgodnieniu z klientem),
  - g. Po przedłożeniu stosownych dokumentów i stwierdzeniu uprawnienia do zniżki, na karcie imiennej oraz w systemie zostaje zapisana informacja o zniżce i terminie jej obowiązywania. System powinien umożliwiać wielokrotną aktualizację danych o uprawnieniach do zniżek na karcie.
4. Personalizacja jest realizowana dla określonych w regulaminie usług oraz na życzenie Klienta. System ma umożliwiać wprowadzenie opłat za usługi związane z obsługą karty (np. opłata manipulacyjna za zmianę danych Klienta).
5. Zastrzeganie karty jest realizowane telefonicznie, przez Internet lub osobiście, Wykonawca ustali z Zamawiającym na etapie projektu procedury zastrzegania kart w w/w formach.
6. Zamawiający przejmuje odpowiedzialność za zastrzeżoną kartę po upływie 24 godzin od momentu złożenia dyspozycji przez klienta.
7. Przez zastrzeżenie karty rozumie się zablokowanie obsługi takiej karty przez system i przeniesienie jej do bazy kart zastrzeżonych. Zastrzeżenie karty wiąże się z utratą jej ważności w trybie 24 godzin. Informacja o zastrzeżeniu karty musi być rozpropagowana w systemie.
8. Karta rejestrowana w systemie i znajdująca się na liście kart zastrzeżonych zostaje przez system zablokowana i staje się kartą nieaktywną.
9. Właścicielem kart pozostaje Zamawiający.
10. Klient będzie mógł w dowolnym czasie zwrócić kartę.
11. Personalizacja kart prowadzona będzie przez Zamawiającego.
12. Wykonawca przed dostawą kart zadrukuję je wg uzgodnionych szablonów graficznych.
13. System musi być tak zaprogramowany, aby istniała możliwość zablokowania/zastrzeżenia danej karty imiennej w systemie (wg numeru karty, wg użytkownika). Rejestracji i ewentualnego wycofania kart z obiegu dokonuje administrator Centrum lub uprawniony operator systemu.



14. Wykonawca przygotowuje procedury dystrybucji kart (przechowywania, zamawiania nowych, rozprowadzania do punktów sprzedaży).
15. Wykonawca przedstawi sposób zabezpieczenia systemu. Karta obca oraz karta niewprowadzona do systemu, nie może być użyta w systemie. Próba użycia takiej karty powinna być w systemie odnotowana.
16. Zabezpieczenia systemu powinny uwzględniać m.in. zastosowanie szyfrowanych kanałów transmisji. Przez szyfrowanie rozumie się tu takie ich przekształcenie podczas zapisu do bazy danych, które uniemożliwi odczyt przez osoby nie posiadające odpowiedniego klucza. Zakres chronionych danych wynika z Ustawy o ochronie danych osobowych oraz Ustawy o ochronie informacji niejawnych.
17. W ramach wstępnego zaprogramowania należy wygrawerować na karcie unikalny numer identyfikacyjny (UID) karty.
18. Wstępne zaprogramowanie ma umożliwić zarejestrowanie kart jako dopuszczonych do obiegu i aktywowanie w momencie sprzedaży.
19. Zamawiający dopuszcza stosowanie w systemie kart bezkontaktowych lub dualnych. Wymagania odnośnie typów kart opisane są w części określającej wymagania, jakie ma spełnić karta elektroniczna.
20. Wykonawca opisze procedury wyjaśniające/weryfikujące na wypadek stwierdzenia niezgodności danych zapisanych na karcie z danymi zapisanymi w bazie systemu na etapie projektu. Natomiast w trakcie realizacji projektu procedury te muszą być zweryfikowane i dostosowane.
21. Forma merytoryczna i graficzna wszelkich papierowych potwierdzeń z operacji (dowodów płatności) wykonanych na karcie będzie uzgadniana na bieżąco w trakcie realizacji projektu.
22. Zamawiający wymaga, aby system informatyczny zachowywał całą historię transakcji, natomiast na karcie mają być zapisane informacje o transakcjach (wykupionych usługach).
23. Korzystanie z biletu okresowego :
  - a. zapisanie na karcie informacji o zakupie biletu,
  - b. zapisanie na karcie terminu ważności biletu,
  - c. uznanie prawa klienta do ceny promocyjnej biletu okresowego,
  - d. sprawdzenie uprawnień do ulgi przy zakupie biletu okresowego,
  - e. kontrola ważności biletów okresowych przez kontrolera w pojeździe.
24. Polecenia i odpowiedzi przesyłane podczas komunikacji karty z systemami zewnętrznymi powinny mieć strukturę zgodną z formatem APDU określoną w normie ISO/IEC 7816-4.
25. Aplikacje transportowe karty muszą być dostępne bezpośrednio po resecie karty elektronicznej za pomocą polecenia wyboru SELECT FILE według normy ISO 7816-4, którego parametrem jest pełna nazwa tego pliku (AID wraz z rozszerzeniem).
26. Celem aplikacji transportowej karty jest bezpieczne przechowywanie obiektów reprezentujących wybrane informacje o właścicielu karty, danych niezbędnych do rejestracji i rozliczania opłat za przejazdy oraz elektronicznej portmonetki punktowej. Powinna istnieć możliwość późniejszej modyfikacji struktur przechowywanych obiektów, ich dodawania oraz usuwania.
27. Aplikacja transportowa dla e-karty powinna umożliwiać co najmniej:

- a. przechowywanie danych związanych z właścicielem (jak np. aktualna zniżka, data ważności zniżki itp.), Zamawiający zakłada, że wielkość informacyjna tych danych nie przekroczy 127 bajtów,
  - b. przechowywanie do dwóch biletów długookresowych według wymagań taryfy w stanie aktywnym (skasowany) lub nieaktywnym (nieskasowany),
  - c. przechowywanie do dwóch biletów krótkookresowych według wymagań taryfy,
  - d. przechowywanie portmonetki punktowej umożliwiającej dokonywanie opłat za przejazdu u danego operatora,
  - e. przechowywanie portmonetki elektronicznej umożliwiającej dokonywanie opłat w punktach obsługiwanych przez operatora – właściciela portmonetki elektronicznej,
  - f. przechowywanie kodu PIN dla portmonetki elektronicznej oraz limitu wartości pojedynczej transakcji realizowanej bez kodu PIN oraz dziennego limitu wartości transakcji,
  - g. strukturę danych umożliwiającą realizację mechanizmu rejestracji przy wsiadaniu/wysiadaniu z pojazdu,
  - h. strukturę danych umożliwiających przechowywanie informacji o pięciu ostatnich transakcjach z kartą,
  - i. niezbędne struktury danych umożliwiające realizację wymagań wynikających z założeń taryfowych,
  - j. dostęp do wybranych obiektów na poziomach: ogólnodostępny (odczyt bez stosowania mechanizmów zabezpieczeń, odczyt możliwy bez modułu SAM), do odczytu (odczyt z zastosowaniem modułu SAM wyposażonego w klucze umożliwiające odczyt danych), do odczytu i zapisu (odczyt i zmiana obiektu z zastosowaniem modułu SAM wyposażonego w klucze umożliwiające odczyt oraz modyfikację danych).
28. Aplikacja dla e-karty powinna zostać przygotowana z uwzględnieniem:
- a. przebiegu transakcji wykluczającego możliwość uszkodzenia struktury danych w karcie,
  - b. optymalizacji czasu trwania transakcji, czas transmisji danych pomiędzy kartą a terminalem nie powinien przekroczyć 1 sekundy.
29. Wszystkie użyte techniki i algorytmy kryptograficzne oraz struktury przechowywanych danych zostaną wykonane w oparciu znane, otwarte standardy i będą jawne dla Zamawiającego.

#### **9.2.4.2. Bilety okresowe**

1. Wydzielona aplikacja na karcie do zapisania na karcie imiennej lub na okaziciela informacji o wykupieniu określonego biletu.
2. Płatność jednorazowa przy zakupie biletu.
3. Pierwszy dzień ważności biletu okresowego zostaje oznaczony przy załadowaniu biletu na kartę podczas sprzedaży,.
4. Na e-karcie będzie możliwe zapisanie dwóch biletów okresowych o następujących po sobie okresach ważności lub pokrywających się okresach ważności, ale na różne strefy taryfowe
5. Zapisane bilety okresowe mogą być tylko jednego typu : normalne lub ulgowe

6. Wyłącznie imienna karta będzie zawierała zapisane uprawnienia do ulg lub zwolnień.
7. Jeżeli pasażer posługuje się kartą na okaziciela z biletem okresowym ulgowym, podczas kontroli zobowiązany jest okazywać dokument potwierdzający uprawnienie do ulgi.
8. Podczas ładowania karty imiennej biletem okresowym ulgowym system umożliwi zapisanie biletu na karcie pod warunkiem, iż w terminie rozpoczęcia ważności biletu pasażer będzie posiadał zapisane na karcie ważne uprawnienie do ulgi.
9. Przejazd z biletem okresowym na którym podczas kontroli brak ważnego biletu okresowego będzie traktowany jak przejazd bez ważnego biletu – podczas kontroli biletowej na czytniku kontrolerskim pojawi się informacja : brak rejestracji biletu.

#### **9.2.4.3. Bilety jednorazowe i wielokrotnego przejazdu**

1. Wydzielona aplikacja na karcie imiennej lub na okaziciela.
2. Płatność na zasadzie zakupu „z góry” określonej liczby punktów na przejazd.
3. Należność za przejazd na danej linii i kierunku pobierana jest w wysokości odpowiadającej biletowi jednorazowemu według obowiązującej taryfy i stref taryfowych występujących na kierunku jazdy i według cennika odpowiadającego podróży do przystanku końcowego, jeżeli przy kasowaniu nie określmy strefy (przy wyłączonym check in-check out).
4. Wykonawca oprogramuje system pod kątem zapewnienia możliwości pobierania opłat wg kryterium liczby przejechanych przystanków lub kilometrów lub czasu przejazdu (ważnych określoną liczbę minut od skasowania).
5. Bilety jednorazowe i z uprawnieniem do przejazdów bezpłatnych winny być rejestrowane przez system.
6. System powinien rozpoznać, czy posiadany aktywny bilet obowiązuje w strefie taryfowej, w której podróż została rozpoczęta i zasygnalizować ewentualną niezgodność.
7. Jeżeli pasażer podróżuje na linii mającej trasę w dwóch strefach i posiada bilet ważny na strefę rozpoczęcia podróży, system winien poinformować pasażera o możliwości przekroczenia granicy stref taryfowych i ewentualnej nieważności biletu w następnej strefie.

#### **9.2.4.4. Parametry drukarki kart**

1. Drukarki dostarczone przez Wykonawcę do wykonywania personalizacji muszą zapewniać zabezpieczenie wykonywanych nadruków przed ścieraniem przez okres nie krótszy niż 5 lat.
2. Zbiornik podajnik kart na minimum 300szt,
3. Moduł SAM do personalizacji kart,
4. Rozdzielczość minimum 1200 dpi,
5. Nadruk zdjęcia (maks. 30x30 mm) oraz danych w czasie poniżej 25s,
6. Wydajność minimalna : 240 kart na godzinę,
7. Technologia wydruku laserowa,
8. Drukarka sieciowa,
9. Sterowniki i oprogramowanie ma być dostarczone w formie API, w celu implementacji do działania z systemem Zamawiającego,
10. Waga urządzenia nie powinna przekroczyć 50kg

#### **9.2.4.5. Szata graficzna karty**

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym projekt graficzny stron A i B po podpisaniu umowy.

1. Strona A: do personalizacji będzie zawierać:

- Miejsce na zdjęcie formatu maks. 30 mm x 30 mm,
  - Miejsce na imię (20- znaków),
  - Miejsce na nazwisko (30 znaków),
  - Numer karty (17 znaków),
2. Strona B: informacyjna:
- Zamawiający przewiduje maksymalnie 2 szablony dla strony B.

Na karcie powinno znaleźć się również: logo Zamawiającego, logo operatora systemu transportu miejskiego.

#### **9.2.4.6. Nadruki na kartach**

1. Rozdzielczość drukowania: min. 1200 dpi.
2. Technika drukowania grafiki przygotowanej wcześniej : offset.
3. Trwałe zabezpieczenie przed ścieraniem (wykonanie nadruku na karcie w sposób wykluczający utratę zapisanej informacji w czasie użytkowania karty zgodnie z jej przeznaczeniem przez okres nie krótszy niż 5 lat )
4. Nadruk personalizacyjny będzie realizowany w technologii laserowej.
5. Nadruk na stronie A ma być przystosowany do personalizacji karty na drukarce laserowej w siedzibie Zamawiającego.

#### **9.2.4.7. Sposób wykonania numeru karty**

1. Zawsze 17 cyfr
2. Obowiązuje zasada uzupełniania cyfr nieznaczącymi zerami (z przodu) do osiągnięcia 17 cyfr
3. Karty będą grawerowane jednostronnie przez Wykonawcę
4. Wzory graficzne muszą być drukowane z rozdzielczością co najmniej 300 dpi.
5. Nadruki muszą być trwale zabezpieczone przed ścieraniem wg normy ISO 7816 - 7810.
6. W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego niezgodności numeru graficznego karty z numerem elektronicznym karta uznana zostanie za wadliwą.
7. Na karcie będzie przechowywanych ostatnie 20 transakcji. Dane te będą przechowywane na karcie tylko i wyłącznie w celach reklamacyjnych.

### **9.3. Urządzenia i systemy lokalne – struktura sprzętowa i programowa**

#### **9.3.1. Czytniki kontrolerów do odczytu kart bezkontaktowych**

##### **9.3.1.1. Wymagania funkcjonalne**

1. Czytniki mają umożliwiać proste i sprawne przeprowadzanie kontroli w autobusach.
2. Sposób przeprowadzania kontroli biletów w autobusach:
  - a. Po włączeniu czytnika, kontroler loguje się za pomocą swojej karty kontrolera,
  - b. Karta kontrolera umożliwia zablokowanie wszystkich kasowników, w momencie przyłożenia karty szczytywane są dane o kursie, które mogą być przeniesione do czytnika kontrolerskiego,
3. Pobieranie danych o kartach aktywnych w systemie, kart zastrzeżonych oraz innych informacji potrzebnych do funkcjonowania systemu, które Wykonawca uzna za niezbędne, odbywać się będzie w zasięgu sieci bezprzewodowej Zamawiającego, wymaga się aby połączenie było szyfrowane,

4. Wchodząc do autobusu, kontroler wprowadza do czytnika dane dotyczące realizowanej linii oraz autobusu,
5. W czytniku zostają zapisane: data, czas rozpoczęcia kontroli, numer linii, nr boczny pojazdu, miejsce kontroli, lokalizacja z GPS,
6. Następnie, w ramach kontroli, karty pasażerskie zbliżane są do pola odczytowego czytnika.
7. Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym przedstawi procedurę wystawiania oraz przysyłania mandatów do Centrum przy pomocy czytnika kontrolerskiego,
8. Na wyświetlaczu czytnika mają się pojawiać następujące komunikaty:
  - a. informacja o ważności, nieważności, o zastrzeżeniu karty,
  - b. informacja o ważności posiadanego biletu okresowego, realizowanej linii,
  - c. czytnik kontrolera musi umożliwiać sygnalizację dźwiękową w przypadku wykrycia braku zawarcia umowy przewozu na karcie,
  - d. Sygnalizacja dźwiękowa o braku rejestracji karty w systemie.

#### **9.3.1.2. Przekazanie danych z czytnika kontrolerskiego**

1. Czytniki kontrolerów komunikują się z Centrum poprzez sieć bezprzewodową Zamawiającego odpowiednie stanowisko zlokalizowane w siedzibie Zamawiającego. Wymagane jest szyfrowanie połączeń z Centrum.
2. Poprzez komunikację czytników Zamawiający rozumie dwustronny przesył wszelkich informacji potrzebnych do działania czytników i całego systemu.
3. Wykonawca wyposaży co najmniej dwa wskazane przez Zamawiającego stanowiska w Centrum w stację dokującą dla czytnika kontrolerskiego, która będzie wykorzystywane do:
  - a. wgrywania nowego oprogramowania do czytnika,
  - b. resetowania i wgrywania ustawień do czytnika,
  - c. sczytywania i wgrywanie danych do/z czytnika,
  - d. diagnozowania czytnika,

#### **9.3.1.3. Wymagania techniczne czytników kontrolerskich**

1. Czytniki dostarczone są z etui na pasku naramiennym (dopuszcza się pasek na nadgarstek w przypadku gdy urządzenie jest lżejsze niż 500g i przystosowane do trzymania w dłoni).
2. Maksymalna waga urządzenia gotowego do pracy nie może przekroczyć 0,8 kg, a z dodatkowym wyposażeniem typu zasilacz, etui, akumulator zapasowy nie może przekroczyć 1.5kg.
3. Procesor co najmniej 600MHz, pamięć ROM minimum 256MB, pamięć RAM: minimum 256MB, wbudowana drukarka, komunikacja: bluetooth, USB, Wi-Fi 802.11 b/g (wymagane zabezpieczenia transmisji co najmniej WPA2 z szyfrowaniem AES), HSDPA.
4. Interfejs Smart Card - ISO14443 Type A (MIFARE®), ISO14443 Type B, Felica®; RFID - ISO15693 (I CODE® SLI, Tag-it®, my-d®).
5. Obsługa GPS.
6. Obsługa kart SD i SDHC.
7. Urządzenie musi być odporne na upadek z wysokości do 1,5 m oraz wykonane zgodnie z normą minimum IP54.
8. Skaner kodów 2D, zgodny z Aztec, DataMatrix, Maxicode, QR Code: microQR.
9. Urządzenie swoimi wymiarami musi umożliwiać kontrolerom swobodną pracę.

10. Czytnik umożliwia bezkontaktowy, zbliżeniowy odczyt kart.
11. Czytnik umożliwia kontrolę ważności biletu.
12. Uruchamianie czytnika odbywa się za pomocą karty identyfikacyjnej (pracownicza karta kontrolera).
13. Zapis operacji następuje w pamięci czytnika.
14. Pojemność pamięci czytnika musi wystarczać na min. 2 dni pracy (16 godzin kontroli).
15. Odczytanie danych z kontroli i poboru następuje poprzez sieć bezprzewodową Zamawiającego.
16. Po wczytaniu danych do komputera bazowego, dane w czytniku są kasowane.
17. Bateria zasilająca musi wystarczać na min. 2 dni pracy (16 godzin ciągłej pracy) przy temperaturach pracy -20 do +50 °C.
18. Możliwość wymiany informacji z komputerem poprzez bezpośrednia złącze umieszczone w czytniku lub stacji dokującej jak również poprzez sieć Wi-Fi. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne z zastrzeżeniem, że:
  - a. podłączanie/odłączanie czytnika do włączonego komputera najlepiej przez stację dokującą
  - b. urządzenie komunikując się poprzez sieć Wi-Fi w okolicy przystanku lub autobusu ma mieć możliwość zsynchronizowania niezbędnych danych z centrum (np. czarnej listy biletów zastrzeżonych).
19. Ładowanie akumulatora odbywa się poprzez zasilacz lub stację dokującą aby osiągnąć poziom pełnego naładowania w czasie nie dłuższym niż 5 godziny. Naładowany akumulator musi zapewniać wykonanie operacji przez kontrolera przez okres minimum 16 godzin, lub z wykorzystaniem akumulatora zapasowego (dopuszczalna jednokrotna wymiana akumulatora). Wymaga się wyposażenie czytnika w dodatkowy akumulator wraz z ładowarką do tej baterii.
20. Przez kabel lub stację dokującą odbywa się również konfiguracja czytnika (za pośrednictwem komputera bazowego) – zmiana taryf etc.
21. Zakres temperatur otoczenia pracy czytnika: od -20 do +50°C. Między odczytami urządzenie może być przechowywane w temperaturze znacznie poniżej zera i nie może to uniemożliwiać dokonywania odczytów zaraz po wejściu do autobusu w temperaturach dodatnich (odporność na kondensację wilgoci w czytniku).
22. Podświetlany kolorowy wyświetlacz LCD minimum 3,5" obsługujący rozdzielczość: minimum VGA 480 x 640 punktów, pozwalający wyświetlać znaki w czytelny sposób.

## **10. Centrum zarządzania i urządzenia centralne**

### **10.1. Informacje Ogólne**

1. W ramach dostawy systemu musi być dostarczony sprzęt wraz oprogramowaniem dla następujących systemów:
  - system dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP),
  - system nadzoru ruchu (SNR)
  - systemu monitoringu wizyjnego,
  - systemu internetowej informacji dla podróżnych,
  - systemu biletu elektronicznego SBE wraz z modułem moduł windykacji mandatów,

2. Dostarczony przez wykonawcę sprzęt powinien zapewnić prawidłową obsługę wszystkich systemów.
3. Serwery w centrum sterowania powinny korzystać z ogólnie dostępnego i powszechnie używanego protokołu TCP/IP. Wszystkie serwery w sieci powinny posiadać statyczne IP. Wymagane jest, aby SDIP, SDZiWPD oraz SEPO składał się przynajmniej z:
  - środowiska systemowego odpowiedzialnego za wszystkie procesy związane ze sterowaniem oraz komunikacją,
  - serwera administracyjno – backupowego.
4. Dla systemu nadzoru wizyjnego należy dostarczyć serwery obsługi wszystkich kamer podłączonych do systemu (kamery w autobusach) przy założeniu że rejestracja obrazu z kamer zainstalowanych w autobusach będzie odbywać się lokalnie.
5. W ramach budowy systemu należy dostarczyć następujące stacje robocze i stacje operatorskie:
  - Centrum systemu
    - stanowiska operatorskie dyspozytor (2x stacje robocze),
  - punkty obsługi klienta (2 x komplet sprzętu dla personalizacji kart z funkcją doładowań ). System ma mieć możliwość dołączenia dodatkowych stanowisk roboczych przez Zamawiającego, nie będzie wymagane zakupienie dodatkowych licencji do obsługi systemów wykorzystywanych przez Zamawiającego.
  - punkty doładowań kart w miejscach wskazanych przez Zamawiającego (2 x komplet sprzętu niezbędnego do doładowań)
6. Serwerownia będzie realizować funkcje dla wszystkich podsystemów systemu. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym rozmieszczenie pomieszczeń, przedstawi koncepcję na podstawie propozycji układu pomieszczeń, który zostanie dostarczony przez Zamawiającego.
7. Na lokalizację serwerowni i dyspozytorni systemu nadzoru ruchu zostały wybrane pomieszczenia w budynku przy ul. J. Samsonowicza w Ostrowcu Świętokrzyskim.
8. Na lokalizację punktów personalizacji kart w ramach systemu biletu elektronicznego przeznaczono pomieszczenie w budynku przy ul. J. Samsonowicza w Ostrowcu Świętokrzyskim
9. Pomieszczenia w wymienionej lokalizacji są wyposażone w złącza teleinformatyczne i elektryczne oraz posiadają dostęp do pomieszczeń socjalnych wewnątrz budynku.
10. Poniżej przedstawiono wymagania minimalne dla sprzętu i oprogramowania. Nawet jeżeli elementy sprzętu czy oprogramowania nie zostały opisane, a istnieje konieczność ich zainstalowania w celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności, to takie oprogramowanie i sprzęt jest przedmiotem zamówienia i powinien być ujęty w cenie ofertowej. Wszystkie licencje na oprogramowanie powinny być licencjami ze wsparciem technicznym przez okres minimum 5 lat liczony od podpisania protokołu odbioru ostatecznego systemu przez Zamawiającego.
11. Z uwagi na zastosowaną otwartość wdrażanego systemu planowaną przez Zamawiającego jego dalszą rozbudowę wszystkie udzielone lub przeniesione licencje do realizowanego w ramach niniejszego zadania systemu komputerowego muszą spełniać bez dodatkowych zezwoleń i opłat następujące funkcje:
  - a. umożliwiać obsługiwanie przez system monitoringu minimum 500 kamer lub rejestratorów;
  - b. umożliwiać korzystanie z systemu monitoringu wizyjnego przez dodatkowych 2 użytkowników zewnętrznych (np. policja)
  - c. umożliwiać podłączenie do systemu kolejnych tablic informacji pasażerskiej do sumarycznej liczby min. 50 tablic łącznie;

- d. umożliwiać obsługę przez system nadzór transportu publicznego dla min. 50 linii i min. 50 pojazdów komunikacji miejskiej w zakresie funkcji związanych z zarządzaniem, lokalizacją, monitoringiem wizyjnym, systemem informacji wewnątrz pojazdów;
12. Zamawiający wymaga aby wymienione zostały elementy, które umożliwiają w przyszłości dalszą rozbudowę systemu pod względem funkcjonalnym oraz wydajnościowym. Zawarte wymagania stanowią niezbędne minimum, które system powinien spełniać, jednak w ofercie należy zawrzeć wszystkie nie objęte poniżej zagadnienia, które mogą być niezbędne:
- Aby umożliwić konkurencję w dostawie rozwiązania docelowego należy dostarczyć API (Application Programming Interface) umożliwiającym dowolnemu dostawcy samodzielne tworzenia oprogramowania na dostarczony sprzęt. Zadaniem API jest dostarczenie odpowiednich specyfikacji podprogramów, struktur danych, klas obiektów i wymaganych protokołów komunikacyjnych. API ma być dostarczone dla systemów nadzoru ruchu, systemu dynamicznej informacji pasażerskiej, systemu biletu elektronicznego, systemu monitoringu wizyjnego i dostarczonych urządzeń oraz komunikacji wyżej wymienionych systemów z urządzeniami. Zamawiający zaakceptuje również API dla systemów dostarczonych w ramach zamówienia.
  - System musi umożliwiać korzystanie z pakietu API do integracji z systemami zewnętrznymi.
  - Licencja na wykorzystanie API w tym wypadku ograniczona do tego projektu bez ponoszenia dodatkowych kosztów za wytworzone oprogramowanie.
13. Wymaga się aby cała dokumentacja dotycząca API była dołączona do odbioru ostatecznego.
14. Całość dostarczonego sprzętu informatycznego, teleinformatycznego, wyposażenia serwerowni i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego w Polsce kanału dystrybucji. Usługi gwarancyjne wymienione w tym dokumencie świadczone muszą być z oficjalnego autoryzowanego przez producenta serwisu na terenie Polski w języku polskim. Wykonawca ma obowiązek przekazać potwierdzające dokumenty.
15. Każde zgłoszenie gwarancyjne lub serwisowe oraz zapytania będą mogli zgłaszać bezpośrednio z pełnym prawem, pracownicy operatora transportu publicznego. Wykonawca zobowiązany jest przekazać na piśmie informacje kontaktowe do serwisu tj. numer telefonu oraz adres poczty internetowej.
16. Szkoleniami o których mowa w punkcie 5.3.1.1.18 (Szkolenia) powinni być objęci informatycy operatora transportu publicznego. Szczegółowy zakres wymienionych tematów należy ustalić z informatykami po instalacji. Szkolenie należy przeprowadzić w miejscu instalacji na przekazanym sprzęcie i oprogramowaniu.
17. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia przed odbiorem końcowym instrukcji stanowiskowych dla poszczególnych stanowisk przewidzianych do obsługi systemu wraz z procedurami. Odrębnie należy opisać procedury:
- Reklamacyjne,
  - Dyspozytorskie,
  - Operatorskie,
  - oraz pozostałe uzgodnione z Zamawiającym na etapie realizacji.
18. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia sprzętu oraz oprogramowania z bieżącej produkcji i być w ciągłej ofercie producenta.



## **10.2. Wymagane certyfikaty**

- Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (dołączyć dokument potwierdzający do odbioru),
- Komputery (z wyłączeniem serwerów) muszą spełniać wymogi normy Energy Star 5.0 (dołączyć dokument potwierdzający do odbioru),
- Deklaracja zgodności CE (dołączyć dokument potwierdzający do odbioru),
- Wymaga się, aby Wykonawca przekazał przy odbiorze ostatecznym oszacowanie kosztów utrzymania całej infrastruktury po wygaśnięciu okresu wsparcia wymaganego w okresie gwarancji. Wykonawca przekaze ten dokument przed odbiorem końcowym umowy.,
- Wyżej wymieniony sprzęt musi być fabrycznie nowy, nieużywany, pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucyjnego (oświadczenie wykonawcy dołączyć do odbioru).
- Ze względu na ustawę o ochronie danych osobowych uszkodzony dysk pozostaje u Zamawiającego (z wyłączeniem dysków serwera HA) - wymagane jest dołączenie do oferty oświadczenia podmiotu realizującego serwis lub producenta sprzętu o spełnieniu tego warunku
- Wszelkie naprawy gwarancyjne będą dokonywane pod nadzorem odpowiednich służb Zamawiającego. Całość świadczeń musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta
- Wszystkie urządzenia muszą pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia legalności dostaw bezpośrednio u polskiego przedstawiciela producenta w szczególności ważności i zakresu uprawnień licencyjnych oraz gwarancyjnych / może być to w formie oświadczenia złożonego przez potencjonalnego wykonawcę/.
- Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy od daty podpisania umowy.

## **10.3. Wymagania dla wyposażenia pomieszczeń centrum i serwerowni**

### **10.3.1. Serwerownia wraz z infrastrukturą IT**

Serwery powinny zostać zainstalowane w środowisku wirtualnym. Podział podsystemów na serwery logiczne i fizyczne należy zaplanować w taki sposób aby optymalizować funkcjonalność systemu IT oraz czas przywracania po awarii. Parametry serwerów logicznych należy dostosować do funkcjonalności i roli w Systemie nie gorsze jednak w parametrach niż podane poniżej.

Założeniem projektu jest realizacja systemu na serwerze lub serwerach podstawowych i zapasowych w celu zagwarantowania niezawodności funkcjonowania Systemu. Niezawodność funkcjonowania dotyczy również i macierzy dyskowej. Serwery mają być w swojej budowie fizycznej i logicznej tożsame i automatycznie przejmować pracę w sytuacjach awaryjnych wymagających użycia backupu. Zakłada się pracę serwerów w środowisku wirtualnym. Licencje na system operacyjny dla maszyn fizycznych i wirtualnych maja być dostarczone wraz z serwerami w najnowszej dostępnej wersji komercyjnej. Preferowane są systemy w najnowszej dostępnej wersji rekomendowana przez dostawcę systemu. Preferowane są relacyjne bazy danych SQL w najnowszej dostępnej wersji

komercyjnej. Zastosowana musi być relacyjna baza danych z mechanizmami zabezpieczeń, archiwizacji (również w trybie on-line), odtwarzania. Cechy bazy: Obsługa SQL, ODBC.

System pracuje w technologii bazodanowej o następujących cechach: nowoczesna, transakcyjna i relacyjna baza danych wyposażona w zintegrowany system zarządzania (RDBMS) musi pozwalać na organizację jednostki rozproszonej, z kilkoma lokalizacjami, z wykorzystaniem technologii VPN lub równoważnej.

Wszelkie wkładki oraz patchcords powinny posiadać certyfikaty producenta sprzętu.

### **10.3.2. Serwerownia, UPS**

Cały sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany oraz dostarczony poprzez autoryzowany kanał dystrybucyjny producenta na terenie Polski.

#### **10.3.2.1. UPS**

1. UPS powinien zapewnić zasilanie dla całego wyposażenia serwerowni.
2. UPS, listwy i ich zakładane obciążenie powinny być spójne i kompatybilne ze sobą oraz koncepcją przyjętą w tym dokumencie. Listwy PDU łączące UPS z szafami RACK, powinny być kompatybilne z systemem monitoringu serwerów oraz być od tego samego producenta.
3. Funkcje które powinien spełniać UPS:
  - a. Modułowy tryfazowy (wejście 3 fazowe 400/230Vac, 50 Hz / wyjście 3 fazowe 400/230Vac, 50Hz)
  - b. UPS przeznaczony przez jego producenta dla serwerowni z możliwością niesymetrycznego rozłożenia obciążenia.
  - c. Gwarancja pełnej ciągłości działania infrastruktury teleinformatycznej podłączonej do UPS
  - d. Podtrzymanie prądu przy obciążeniu 20 KW przez minimum 30 minut.
  - e. Konstrukcja w pełni modułowa
  - f. Moduł mocy typu „plug-in”.
  - g. Moduł bateryjny typu „plug-in”.
  - h. Możliwość podłączenia modułu by-passu pomocniczego zasilania sieciowego.
  - i. Dopuszczalne przeciążanie: 125% przez 10 minut, 150% przez 1 minut
  - j. Obudowy baterii odporne na wyciek kwasu, bezobsługowe i hermetyczne.
  - k. Żywotność baterii 10-12 lat według normy EUROBAT.
  - l. System całkowicie redundantny
    - Redundancja N,N+1 (mocy i akumulatora)
    - Konstrukcja wykluczająca pojedynczy punkt awarii.
    - W pełni niezależne moduły zasilania.
    - W pełni niezależne i samowystarczalne moduły.

#### **10.3.2.2. Serwery, HA**

Dwa serwery fizyczne HA (wirtualizacja z wysoką dostępnością), parametry powinny być nie niższe niż:

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Obudowa	Maksymalnie 2U RACK 19 cali wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w szafie RACK z panelem frontowym zabezpieczającym dyski.
Płyta główna	Płyta główna z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 rdzeniowych.

Procesor	Minimum dwa procesory minimum ośmiordzeniowe,
Pamięć operacyjna	Minimum 256GB w modułach dwubankowych ( 8x 32GB ) RDIMM DDR4 2400MHz, z możliwością rozbudowy do minimum 3TB. Minimum 24 sloty na pamięć. Zabezpieczenia pamięci: Advanced ECC oraz Online Spare.
Sloty rozszerzeń	Serwer musi posiadać w standardzie minimum 3 sloty PCI-Express Generacji 3 działające z prędkością x8 (bus width), wszystkie sloty pełnej wysokości. Możliwość rozbudowy do sumarycznej ilości slotów PCI-E: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum 2 sloty PCI-Express Generacji 3 działające z prędkością x16 (bus width), w tym jeden slot pełnej długości i wysokości.</li> <li>• Minimum 4 sloty PCI-Express Generacji 3 działające z prędkością x8 (bus width).</li> </ul>
Dysk twardy	Możliwość zainstalowania do 8 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5". Zainstalowane: 2x 300GB 10k rpm SAS. Możliwość rozbudowy serwera do obsługi 26 wewnętrznych dysków 2,5".
Kontroler	Kontroler macierzowy SAS 12Gb z min. 2GB cache, z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę do 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: RAID 0/1/1+0/5/5+0/6/6+0 Możliwość rozbudowy pamięci cache do 4GB poprzez rozbudowę kontrolera lub wymianę kontrolera.
Interfejsy sieciowe LAN	Minimum cztery wbudowane porty Ethernet 1GbE z funkcją Wake-On-LAN, RJ45, niezajmujące slotów PCI-E. Minimum dwuportowa karta 10Gb SFP+ z dwoma kablami DAC 7m. z możliwością instalacji wymiennie kart 1Gb, 10Gb, FCoE.
Interfejsy sieciowe SAN	Minimum dwa porty FC 8Gb Fibre Channel z wkładki multimode
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	5 x USB 3.0 (w tym dwa wewnętrzne). 1x VGA Wewnętrzny slot na kartę microSD/SD. Możliwość rozbudowy o: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dodatkowy porty VGA dostępny z przodu serwera,</li> <li>• port szeregowy,</li> </ul> Ilości portów nie mogą być osiągnięte przez użycie przejściówek.
Dodatkowe napędy	Wbudowany napęd DVD-RW
Zasilacz	Minimum 800W 2 szt., typ Hot-plug, redundantne, typu Platinum.
Chłodzenie	Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug Serwer musi być przygotowany do pracy w temperaturze otoczenia do 45st.C.
Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu

	<p>(także podczas startu, restartu OS) . Możliwość przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD.</p> <p>Karta zdalnego zarządzania musi posiadać wbudowaną pamięć flash, minimum 4GB, w tym minimum 1GB dostępny dla użytkownika serwera.</p> <p>Karta zarządzania zdalnego, ma udostępniać wbudowane narzędzie wspomagające instalację systemów operacyjnych oraz konfigurację serwera oraz wspólne zarządzanie serwerami z jednego interfejsu wszystkich oferowanych w postępowaniu serwerów. Narzędzie dostępne z poziomu BIOS poprzez interfejs graficzny (GUI), udostępniające minimum następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspomaganą instalację systemu operacyjnego – wybór najlepszych sterowników i firmware</li> <li>• Diagnostykę wszystkich elementów sprzętowych serwera.</li> <li>• Konfigurację kontrolera macierzowego i dysków poprzez GUI</li> <li>• Ustawienia parametrów BIOS</li> </ul> <p>Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną, posiadające dedykowany port RJ45.</p>
Wsparcie dla Systemów Operacyjnych i Systemów Wirtualizacyjnych	<p>Microsoft Windows Server</p> <p>Canonical Ubuntu</p> <p>Red Hat Enterprise Linux (RHEL)</p> <p>SUSE Linux Enterprise Server (SLES)</p> <p>VMware</p> <p>Citrix XenServer</p> <p>Oracle Linux</p> <p>CentOS</p>
Oprogramowanie systemowe trybie wirtualizacji	<p>Licencja na oprogramowanie Windows Server Datacenter 2019 ( 16-core ) lub równoważny.</p> <p>Licencja dostępowe na użytkownika 50 CAL + 15 RDP</p> <p>Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego (SSO) w środowisku fizycznym i nielimitowanej wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji dodatkowo Zamawiający wymaga aby SSO był częścią domeny Zamawiającego która jest w trybie ActiveDirectory 2008.</p> <p>Serwerowy system operacyjny (SSO) musi posiadać następujące, wbudowane cechy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość wykorzystania, co najmniej 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym</li> <li>2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 8000 maszyn wirtualnych.</li> <li>4. Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.</li> <li>5. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.</li> <li>6. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.</li> <li>7. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.</li> <li>8. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.</li> <li>9. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,</li> <li>• umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,</li> <li>• umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,</li> <li>• umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).</li> </ul> </li> <li>10. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.</li> <li>11. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.</li> <li>12. Możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET</li> <li>13. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.</li> <li>14. Wbudowana zaporę internetową (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.</li> <li>15. Graficzny interfejs użytkownika.</li> <li>16. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,</li> </ol>
--	--

	<p>17. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.</p> <p>18. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&amp;Play).</p> <p>19. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.</p> <p>20. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.</p> <p>21. Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).</p> <p>22. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,</li> <li>• Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,</li> <li>○ Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,</li> <li>○ Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.</li> </ul> </li> <li>• Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.</li> <li>• Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej</li> <li>• PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dystrybucję certyfikatów poprzez http</li> <li>○ Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,</li> <li>○ Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.</li> </ul> </li> <li>• Szyfrowanie plików i folderów.</li> <li>• Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy</li> </ul>
--	---

	<p>serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.</li> <li>•Serwis udostępniania stron WWW.</li> <li>•Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),</li> <li>•Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,</li> <li>•Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie min. 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,</li> <li>○ Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.</li> <li>○ Obsługi 4-KB sektorów dysków</li> <li>○ Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra</li> <li>○ Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API</li> <li>○ Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw trunk mode)</li> </ul> </li> </ul> <p>23. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.</p> <p>24. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).</p> <p>25. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.</p>
--	---

	<p>26. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.</p> <p>27. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.</p> <p>28. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.</p> <p>29. Mechanizmy monitorowania sprzętu producenta oraz listw PDU</p>
Certyfikaty	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 lub równoważne, ISO-14001 lub równoważne Deklaracja CE lub równoważne
Gwarancja	W czasie przewidzianym umową w miejscu instalacji, z czasem reakcji maksymalnie w następnym dniu roboczym od zgłoszenia (NBD), tryb zgłaszania 9x5 realizowany przez polski oddział serwisu producenta posiadającego certyfikat ISO z opcją zastaw dysku u zamawiającego po awarii. Czas reakcji na zgłoszenie powinien być liczony od zgłoszenia do serwisu producenta.
Inne	Montaż, uruchomienie, instalacja wirtualizatora w trybie HA, objaśnienie / przeszkolenie z funkcjonalności dla 2+1 administratorów informatycznych w siedzibie klienta. Czas szkolenia i zakresy w osobnym spisie, poniżej.

### 10.3.2.3. Serwer (BKP)

Jeden serwer (BKP) , parametry powinny być nie niższe niż:

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Obudowa	Maksymalnie 5U TOWER/RACK 19 cali wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w szafie rack.
Płyta główna	Płyta główna z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 rdzeniowych.
Procesor	Minimum dwa procesory minimum ośmiordzeniowe,
Pamięć operacyjna	Minimum 64GB ( 4x 16GB ) RDIMM DDR4 2400MHz, z możliwością rozbudowy do minimum 3TB. Minimum 24 sloty na pamięć. Zabezpieczenia pamięci: Advanced ECC oraz Online Spare.
Sloty rozszerzeń	Serwer musi posiadać w standardzie 4 sloty PCI-Express Generacji 3 w tym przynajmniej 1 slot PCIe 3.0 (x16) i 1 slot PCIe 3.0 (x8), wszystkie sloty pełnej wysokości oraz możliwość rozszerzenia o dodatkowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 sloty PCI-Express Generacji 3 w tym przynajmniej 2 sloty PCIe 3.0 (x16)</li> <li>• 1 slot PCI-Express Generacji 2</li> </ul>
Dysk twardy	Możliwość zainstalowania do 8 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 3,5". Zainstalowane: 2x 300GB 15k SAS, 6x 6TB 7.2k SATA Możliwość rozbudowy serwera do obsługi 24 wewnętrznych dysków 3,5" z dyskami o pojemności max. 10TB NL-SAS.



Kontroler	Kontroler macierzowy SAS 12Gb z min. 2GB cache, z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę do 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: RAID 0/1/1+0/5/5+0/6/6+0 Możliwość rozbudowy pamięci cache do 4GB poprzez rozbudowę kontrolera lub wymianę kontrolera.
Interfejsy sieciowe LAN	Minimum cztery wbudowane porty Ethernet 1GbE z funkcją Wake-On-LAN, RJ45, niezajmujące slotów PCI-E. Minimum dwie dwuportowe karty 10Gb SFP+ z dwoma kablami DAC 7m. Z możliwością instalacji wymiennie kart 1Gb, 10Gb, FCoE.
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	3 x USB 3.0 w tym jeden wewnętrzny. 1x VGA 1x port szeregowy Wewnętrzny slot na kartę microSD/SD. Ilości portów nie mogą być osiągnięte przez użycie przejściówek.
Dodatkowe napędy	Wbudowany napęd DVD-RW
Zasilacz	Minimum 800W 2 szt., typ Hot-plug, redundantne, typu Platinum z możliwością rozszerzenia do max. 4 szt.
Chłodzenie	Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug
Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Możliwość przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD. Karta zdalnego zarządzania musi posiadać wbudowaną pamięć flash, minimum 4GB, w tym minimum 1GB dostępny dla użytkownika serwera. Karta zarządzania zdalnego, ma udostępniać wbudowane narzędzie wspomagające instalację systemów operacyjnych oraz konfigurację serwera oraz wspólne zarządzanie serwerami z jednego interfejsu wszystkich oferowanych w postępowaniu serwerów. Narzędzie dostępne z poziomu BIOS poprzez interfejs graficzny (GUI), udostępniające minimum następujące funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wspomagana instalację systemu operacyjnego – wybór najlepszych sterowników i firmware</li> <li>• Diagnostykę wszystkich elementów sprzętowych serwera.</li> <li>• Konfigurację kontrolera macierzowego i dysków poprzez GUI</li> <li>• Ustawienia parametrów BIOS</li> </ul> Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną, posiadające dedykowany port RJ45.
Streamer	Wewnętrzny napęd LTO-6 SAS <ul style="list-style-type: none"> <li>• dedykowana karta SAS</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40x kaset data</li> <li>• 2x kasetta czyszcząca</li> </ul>
Wsparcie dla Systemów Operacyjnych i Systemów Wirtualizacyjnych	<p>Microsoft Windows Server  Canonical Ubuntu  Red Hat Enterprise Linux (RHEL)  SUSE Linux Enterprise Server (SLES)  VMware  Citrix XenServer  Oracle Linux  CentOS</p>
Oprogramowanie systemowe trybie wirtualizacji	<p>Licencja na oprogramowanie Windows Server Standard 2019 (16-core ) lub równoważny.</p> <p>Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego (SSO) w środowisku fizycznym i dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji dodatkowo zamawiający wymaga aby SSO był częścią domeny zamawiającego która jest w trybie ActiveDirectory 2008.</p> <p>Serwerowy system operacyjny (SSO) musi posiadać następujące, wbudowane cechy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Możliwość wykorzystania, co najmniej 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym</li> <li>2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.</li> <li>3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 8000 maszyn wirtualnych.</li> <li>4. Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.</li> <li>5. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.</li> <li>6. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.</li> <li>7. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.</li> <li>8. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.</li> <li>9. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na</li> </ol>

	<p>wolumenach, które:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,</li> <li>• umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,</li> <li>• umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,</li> <li>• umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.</li> <li>11. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.</li> <li>12. Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET</li> <li>13. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.</li> <li>14. Wbudowana zaporę internetową (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.</li> <li>15. Graficzny interfejs użytkownika.</li> <li>16. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,</li> <li>17. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.</li> <li>18. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&amp;Play).</li> <li>19. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.</li> <li>20. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.</li> <li>21. Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).</li> <li>22. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,</li> <li>• Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania</li> </ul> </li> </ol>
--	--

	<p>dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udział sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,</li> <li>○ Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,</li> <li>○ Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.</li> <li>• Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej</li> <li>• PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dystrybucję certyfikatów poprzez http</li> <li>○ Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,</li> <li>○ Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.</li> </ul> </li> <li>• Szyfrowanie plików i folderów.</li> <li>• Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).</li> <li>• Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.</li> <li>• Serwis udostępniania stron WWW.</li> <li>• Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),</li> <li>• Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,</li> <li>• Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie min. 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,</li> <li>○ Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych.</li> <li>○ Obsługi 4-KB sektorów dysków</li> <li>○ Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra</li> <li>○ Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API</li> <li>○ Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw trunk mode)</li> </ul> <p>23. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.</p> <p>24. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).</p> <p>25. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.</p> <p>26. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.</p> <p>27. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.</p> <p>28. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.</p>
Oprogramowanie backupu	<p>OEM licencja backupu dla dwóch hostów fizycznych dwuprocessorowych w trybie wirtualizacji Hyper-V z pięcioletnim wsparciem.</p> <p>Funkcjonalności:</p> <p>Odzyskiwanie całej maszyny wirtualnej</p> <p>Pełne odzyskiwanie maszyny wirtualnej</p> <p>Instant VM Recovery®</p> <p>Odzyskiwanie dysków wirtualnych i plików maszyny wirtualnej</p> <p>Natychmiastowe odzyskiwanie plików</p> <p>Odzyskiwanie elementów</p> <p>Explorer dla Microsoft Active Directory</p> <p>Explorer dla Microsoft Exchange</p> <p>Explorer dla Microsoft SQL Server</p> <p>Explorer dla Microsoft SharePoint</p>

	<p>Explorer dla Oracle</p> <p>U-AIR® (Universal Application-Item Recovery)</p> <p>Portal odzyskiwania plików i maszyn wirtualnych dla operatorów działu wsparcia</p> <p>Portal odzyskiwania elementów programu Microsoft Exchange dla operatorów działu wsparcia</p> <p>Portal odzyskiwania baz danych dla administratorów baz danych Microsoft SQL</p> <p>Quick Backup</p> <p>Serwer proxy interakcji z gościem dla zdalnych biur i oddziałów</p> <p>Pełna kopia syntetyczna</p> <p>Wbudowane funkcje deduplikacji, kompresji i wykluczania plików wymiany</p> <p>BitLooker</p> <p>Powielanie kopii zapasowych</p> <p>Kompleksowe szyfrowanie</p> <p>Macierzysta obsługa taśm</p> <p>Koligacja serwerów proxy</p> <p>Integracja z deduplikującą pamięcią masową</p> <p>Pliki kopii zapasowych dla poszczególnych maszyn wirtualnych</p> <p>Przetwarzanie na poziomie obrazów z selekcją plików</p> <p>Wbudowana akceleracja sieci WAN</p> <p>Scale-out Backup Repository™</p> <p>Replikacja maszyn wirtualnych w oparciu o obrazy</p> <p>Wspomagane przełączanie w tryb awaryjny i powrót po awarii</p> <p>Replikacja z kopii zapasowej</p> <p>Planowane przełączanie awaryjne</p> <p>Przełączanie awaryjne jednym kliknięciem</p> <p>Wbudowana akceleracja sieci WAN</p> <p>SureBackup®</p> <p>Wykorzystanie potencjału danych</p> <p>On-Demand Sandbox™</p> <p>Obsługa środowisk VMware vSphere i Microsoft Hyper-V</p> <p>Autonomiczna konsola</p> <p>Scentralizowany interfejs webowy do zarządzania</p> <p>Indeksowanie systemu plików gościa</p> <p>Wiele opcji dostępu do pamięci masowej</p> <p>Śledzenie zmienionych bloków</p> <p>Menedżer plików</p> <p>Automatyzacja zadań</p>
Certyfikaty	<p>Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 lub równoważne, ISO-14001 lub równoważne</p> <p>Deklaracja CE lub równoważne</p>
Gwarancja	<p>W czasie przewidzianym umową w miejscu instalacji, z czasem reakcji maksymalnie w następnym dniu roboczym od zgłoszenia (NBD), tryb zgłaszania 9x5 realizowany przez polski oddział serwisu producenta posiadającego certyfikat ISO z opcją zostaw dysk u zamawiającego po awarii. Czas reakcji na zgłoszenie powinien być liczony od zgłoszenia do serwisu producenta.</p>
Inne	<p>Montaż, uruchomienie, instalacja systemu operacyjnego oraz backupu, objaśnienie / przeszkolenie z funkcjonalności dla 2+1 administratorów informatycznych w siedzibie klienta. Czas szkolenia i zakresy w osobnym spisie, poniżej.</p>

#### 10.3.2.4. Macierz dyskowa dla serwerów

Jedna macierz dyskowa dla serwerów, parametry powinny być nie niższe niż:

Wymagania minimalne
<ul style="list-style-type: none"><li>a. Zewnętrzna macierz dyskowa wyposażona w dwa kontrolery macierzowe pracujące w trybie active – active wyposażone w minimum 6GB Cache per kontroler.</li><li>b. Po zaniku zasilania zawartość pamięci Cache powinna być podtrzymywana bateryjnie przez min. 96h lub z zastosowaniem innej technologii przynajmniej 1 rok.</li><li>c. Macierz przystosowana do montażu w szafie rack 19” z elementami montażowymi.</li><li>d. Macierz musi posiadać następujące komponenty wymieniane w trybie “hot plug” : HDD, kontrolery macierzowe, wentylatory i zasilacze.</li><li>e. Oferowana macierz musi wspierać poziomy Raid 0, Raid 1, Raid 1+0, Raid 3, Raid 5, Raid 5+0, Raid 6.</li><li>f. Oferowana macierz musi pozwalać skonfigurować minimum 512 LUN o rozmiarze LUN nie mniej niż 140TB z poziomu macierzy dyskowej.</li><li>g. Macierz powinna wspierać przynajmniej następujące typy dysków twardych: SSD, SAS i NL-SAS</li><li>h. Macierz musi wspierać dyski: min. 400/800/1600/3200GB SSD, 300/450/600/900/1200/1800GB SAS oraz 1/2/4/6/8TB NL-SAS. Macierz musi się rozbudować do min. 199 dysków w ramach oferowanych kontrolerów macierzowych.</li><li>i. Macierz musi być wyposażona w 12 dysków 900GB SAS, o prędkości obrotowej 10 tys. obr/min. Dopuszcza się inną konfigurację dysków gwarantujących pojemność sumaryczną nie mniejsze niż wskazana</li><li>j. Macierz przy konfiguracji SAN FC 16Gb musi osiągać wydajność 4900 MB/s przy odczycie oraz 4000 MB/s przy zapisie dla obciążenia sekwencyjnego blokiem 256KB dla RAID 5. Konieczne dostarczenie odpowiednich potwierdzeń z kalkulatorów wydajności lub dokumentacji produktu.</li><li>k. Oferowana macierz musi posiadać minimum 2 porty FC 8Gb front-end z możliwością rozbudowy do 4 port 8Gb per kontroler umożliwiające dołączenie macierzy bezpośrednio w trybie redundantnym do serwerów lub przełączników SAN z czterema wkładkami 8Gb oraz kablami 4x FC multi-mode OMC LC-LC 2m.</li><li>l. Oferowana macierz musi posiadać min. 1 port SAS 6Gb/s per kontroler do podłączenia dodatkowych półek dyskowych. Macierz musi umożliwiać wymianę SFP 16Gb na SFP 8Gb FC, iSCSI GbE, iSCSI 10GbE w istniejących kontrolerach macierzowych lub budowanie konfiguracji z mieszanymi parami wkładek.</li><li>m. Oferowana macierz musi posiadać pełną redundancję zasilania i wentylacji.</li><li>n. Oferowana macierz musi zapewniać możliwość wykonywania szybkich kopii danych typu Snapshot i Clone dysków logicznych na poziomie kontrolerów macierzowych. Oferowana macierz musi wspierać min. 512 snapshoty w ramach macierzy dyskowej.</li><li>o. Oferowana macierz musi umożliwiać tworzenie wolumenów w trybie Thin Provisioning. Jeżeli taka funkcjonalność jest licencjonowana należy załączyć licencję na maksymalną wspieraną pojemność dyskową urządzenia</li><li>p. Oferowana macierz musi umożliwiać rozszerzenie pamięci Cache kontrolera do odczytu o przestrzeń 8TB na dyskach SSD.</li><li>r) Oferowana macierz musi umożliwiać skorzystanie z tzw. Sub-LUN Tiering czyli możliwości migracji bloków danych dysku logicznego na podstawie analizy ich aktywności przez macierz (najbardziej i najmniej aktywne) pomiędzy trzema typami dysków (SSD, SAS, NL SAS). Jeżeli taka funkcjonalność jest licencjonowana należy załączyć licencję dla tej funkcjonalności.</li><li>s) Oferowana macierz musi pozwalać na replikację danych przynajmniej asynchroniczną z drugą macierzą. Funkcjonalność replikacji musi być realizowana na</li></ul>

- poziomie kontrolerów macierzowych bez obciążania tym procesem serwerów.
- t) Wsparcie dla systemów Windows, Linux, VMware, SUSE, Citrix, RedHat, Oracle Linux.
  - u) 5 lat wsparcia w miejscu instalacji, z czasem reakcji maksymalnie w następnym dniu roboczym od zgłoszenia (NBD), tryb zgłaszania 9x5 realizowany przez polski oddział serwisu producenta posiadającego certyfikat ISO z opcją zostaw dysk u zamawiającego po awarii. Czas reakcji na zgłoszenie powinien być liczony od zgłoszenia do serwisu producenta.
  - v) Montaż, uruchomienie, instalacja, objaśnienie / przeszkolenie z funkcjonalności dla 2+1 administratorów informatycznych w siedzibie klienta. Czas szkolenia i zakresy w osobnym spisie, poniżej.

#### **10.3.2.5. Serwerownia – sieć LAN/WAN**

Cały sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany oraz dostarczony poprzez autoryzowany kanał dystrybucyjny producenta na terenie Polski. Całe okablowanie elektryczne, światłowodowe oraz urządzenia aktywne sieci powinny być ze sobą kompatybilne i umożliwić podłączenie w jednej technologii.

#### **10.3.2.6. Przełącznik sieciowy modułowy (wew)**

Jeden Core Switch, parametry powinny być nie niższe niż:

1. Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji.
2. Przełącznik musi mieć możliwość instalacji modułu kontrolera bezprzewodowego.
3. Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.
4. Przełącznik wyposażony w minimum 16 portów 10-gigabitowymi SFP+, obsadzonych wkładkami. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej dwa różne moduły.
5. Minimum 96 portów gigabitowymi SFP, z czego 60 obsadzonych wkładkami działającymi w standardzie 1000BaseLX. Dla zapewnienia redundancji porty SFP muszą być rozdzielone na co najmniej dwa różne moduły.
6. Minimum 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+ obsadzonych modułami lub wkładkami.
7. Redundantne, wewnętrzne zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE oraz zapewniające redundancję zasilania w trybie N+N (pełna redundancja).
8. Przynajmniej dwa wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę.
9. Modularną wentylację (zapewniającą redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module).
10. Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ- 45), w pełni niezależny od portów liniowych.
11. Obsługa ramek typu Jumbo.
12. Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster).
13. Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9).



14. Automatyczne wykrywanie przeplotu (AutoMDIX) na portach 100/1000BaseT.
15. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN.
16. Obsługa standardu IEEE 802.1Q in VLANs.
17. Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach).
18. Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3.
19. Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s).
20. Obsługa Secure FTP.
21. Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP).
22. Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP - łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking).
23. Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4.
24. Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping).
25. Obsługa protokołów routingu: routing statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP.
26. Obsługa 802.1Q in Q.
27. Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6.
28. Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów.
29. Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s.
30. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED).
31. Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2.
32. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting.
33. Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x.
34. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC.
35. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS.
36. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW.
37. Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie.
38. Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie.
39. Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
40. Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
41. Wbudowany serwer DHCP.
42. Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper.
43. Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP.
44. Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection).
45. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów IP i portów TCP/UDP bez spadku wydajności urządzenia.
46. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni- Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego.
47. Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR).

48. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3.
49. Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet.
50. Obsługa standardu 802.1AE MACsec.
51. Obsługa ochrony procesora.
52. Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm.
53. Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C.
54. W czasie przewidzianym umową w miejscu instalacji, z czasem wymiany urządzenia 4h od zgłoszenia w siedzibie zamawiającego w trybie zgłaszania 7x24. Czas reakcji na zgłoszenie powinien być liczony od zgłoszenia do serwisu producenta. Objaśnienie / przeszkolenie z funkcjonalności dla 2+1 administratorów informatycznych w siedzibie klienta. Czas szkolenia i zakresy w osobnym spisie, poniżej.

#### 10.3.2.7. Firewall w klastrze wysoko dostępnym UTM – I. (HA)

Dwa UTM – firewall w klastrze wysoko dostępnym, o parametrach nie niższych niż:

UTM 1 sztuka pod instalację HA	
Interface	8 interfejsów RJ45, 4 interfejsy SFP
Ogólnie	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rozwiązanie musi być dostępne jako platforma sprzętowa.</li> <li>2. Rozwiązanie musi posiadać zintegrowany system operacyjny, tzn. nie może wymagać od użytkownika instalacji osobnego systemu operacyjnego.</li> <li>3. Rozwiązanie musi posiadać licencję na nielimitowaną liczbę użytkowników Firewalla.</li> <li>4. Rozwiązanie musi zapewniać przepustowość firewalla na poziomie minimum 5,5 Gbps (*).</li> <li>5. Rozwiązanie musi zapewniać przepustowość silnika IPS na poziomie minimum 2,0 Gbps (*).</li> <li>6. Rozwiązanie musi zapewniać przepustowość dla tuneli VPN na poziomie minimum 1,2 Gbps (*).</li> <li>(*) Zamawiający dopuszcza parametry podane w danych katalogowych producenta, mierzone z wykorzystaniem portów o przepustowości 1 GB</li> <li>7. Rozwiązanie musi obsługiwać minimum 500.000 sesji równoległych.</li> <li>8. Rozwiązanie powinno obsługiwać min 20.000 nowych sesji na sekundę</li> <li>9. Rozwiązanie musi łączyć w sobie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zaporę sieciową z inspekcją stanu pakietów (stateful inspection firewall),</li> <li>• system IPS/IDS,</li> <li>• filtr warstwy 7 wraz z obsługą SSL Interception</li> <li>• serwer VPN,</li> <li>• HTTP Proxy, wraz z minimum 95 kategoriami tematycznymi,</li> <li>• filtr antyspamowy.</li> </ul> </li> <li>10. Rozwiązanie ma mieć modułową budowę, pozwalającą na odinstalowanie/zainstalowanie, wyłączenie/włączenie każdego z modułów rozwiązania, bez restartowania rozwiązania.</li> <li>11. Rozwiązanie ma zapewniać ochronę przed atakami typu DoS/DDoS: IP spoofing, SYN flooding, flood ping i innymi, oraz przed skanowaniem portów i adresów.</li> <li>12. Rozwiązanie ma obsługiwać: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NAT, PAT, proxy arp, min. 4094 VLAN,</li> <li>• Protokoły VoIP – H.323, SIP, SCCP,</li> <li>• Protokoły OSPF, RIP, BGP zarówno przy połączeniach IP jak i VPN.</li> </ul> </li> <li>13. Rozwiązanie ma umożliwiać pełne zdalne zarządzania firewallem, serwerem</li> </ol>

	<p>VPN oraz pozostałymi serwisami z jednej graficznej konsoli administracyjnej pracującej pod systemami MS Windows.</p> <p>14. Rozwiązanie musi posiadać możliwość przeglądania zmian nanoszonych przez automatyczne aktualizacje systemu, z graficznej konsoli administracyjnej.</p> <p>15. Rozwiązanie musi umożliwiać zarządzanie urządzeniem poprzez zdalne kody SMS.</p> <p>16. Rozwiązanie musi umożliwiać generowanie statystyk w czasie rzeczywistym – opóźnienie statystyk musi być nie większe niż 10 sekund.</p> <p>17. Aktywne powiadomienia o zdarzeniach przez SMTP i SNMP.</p> <p>18. Możliwość ustawienia żądania potwierdzenia przez administratora odczytania powiadomienia o krytycznym zdarzeniu (w systemie pozostaje informacja, który administrator odczytał i skasował ostrzeżenie o zdarzeniu krytycznym).</p> <p>19. Rozwiązanie musi umożliwiać przysyłanie statystyk i/lub logów na serwer centralnego zarządzania.</p> <p>20. Urządzenie musi posiadać watchdoga sprawdzającego w czasie rzeczywistym status działających usług, stanu łącz internetowych, czy statusu switchy obsługujących SNMP.</p> <p>21. Rozwiązanie musi mieć możliwość zarządzania systemem przez wielu administratorów w jednym czasie.</p> <p>22. Rozwiązanie musi zapewniać integrację z usługami katalogowymi Active Directory, LDAP, Radius, domena NT 4.</p> <p>23. Ponadto, rozwiązanie musi zapewniać obsługę: RSA SecureID, TACACS+ przez usługi firewall, serwer VPN, proxy HTTP (działające na wielu procesorach), proxy FTP, proxy SSH oraz uwierzytelnianie administratorów.</p> <p>24. Rozwiązanie musi zapewnić obsługę uwierzytelniania administratorów przy pomocy hasła (lokalnego lub synchronizowanego z usługą katalogową), klucza zapisanego na tokenie lub karcie kryptograficznej albo równocześnie przy pomocy i hasła, i klucza.</p> <p>25. Wymagana możliwość obsługi klastra High Availability z możliwością pracy w trybach Active-Passive i Active-Active.</p> <p>26. Urządzenie musi pozwalać na stworzenie dedykowanego linku, służącego tylko do monitorowania stanu partnera w klastrze High Availability.</p> <p>27. Urządzenie musi mieć możliwość łączenia wielu kart sieciowych w jedną logiczną kartę sieciową w celu zwiększenia przepustowości.</p> <p>28. Rozwiązanie musi umożliwiać obsługę wybranych kart UMTS/EDGE/HSDPA.</p> <p>29. Czas pełnej instalacji lub odtworzenia systemu zapory sieciowej po awarii nie może być większy niż 10 minut.</p> <p>30. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość uruchamiania własnych skryptów z poziomu CLI.</p> <p>31. Urządzenie musi posiadać bazę predefiniowanych skryptów, do dyspozycji administratora, dostępnych z poziomu CLI.</p> <p>32. Rozwiązanie musi zezwalać na uruchamianie skryptów zgodnie z przyjętym harmonogramem lub w chwili pojawienia się odpowiedniego zdarzenia na urządzeniu.</p> <p>33. Rozwiązanie musi mieć możliwość zarządzania systemem przez większą liczbę administratorów o określonych uprawnieniach.</p>
Firewall	<p>34. Urządzenie musi posiadać firewall, obsługujący wszystkie połączenia wychodzące i przychodzące do usług zainstalowanych na urządzeniu.</p> <p>35. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie obiektów dynamicznych, zależnych od miejsca, w którym zostało zainstalowane urządzenie.</p> <p>36. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie reguł firewalla z mechanizmem TCP Proxy.</p>

	<p>37. Rozwiązanie musi pracować w trybie bridge (transparentnym), routera, oraz mieszanym (równocześnie jako bridge i router).</p> <p>38. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie reguł NAT wewnątrz reguły tworzonej na firewallu.</p> <p>39. Urządzenie musi umożliwiać podzielenie reguł firewalla na logiczne grupy, pomiędzy którymi występują kaskadowe połączenia.</p> <p>40. Urządzenie musi umożliwiać definiowanie reguł dynamicznych na firewallu, automatycznie wyłączających się po ustalonym czasie.</p> <p>41. Urządzenie musi umożliwiać tworzenie dynamicznych reguł firewalla uruchamianych z interfejsu SSL VPN.</p> <p>42. Urządzenie musi posiadać wbudowany analizator pakietów (sniffer) uruchamiany z graficznej konsoli użytkownika i z CLI.</p> <p>43. Urządzenie musi posiadać wbudowany tester reguł pozwalający na sprawdzenie poprawności i wyników działania tworzonych reguł przed ich aktywacją na firewallu.</p> <p>44. Rozwiązanie musi posiadać zintegrowany filtr warstwy 7</p> <p>45. Rozwiązanie musi umożliwiać przechwytywanie i rozszyfrowywanie ruchu SSL/TLS</p> <p>46. Rozwiązanie musi pozwalać na blokowanie pojedynczych funkcji konkretnych aplikacji (np. blokowanie tylko transferu plików w Gadu-Gadu, blokowania tylko funkcji czata czy też wybranych gier na portalu facebook lub przepuszczania tylko i wyłącznie aktualizacji programów pracujących w sieci.</p>
VPN	<p>47. Rozwiązanie musi posiadać protokół dla tuneli VPN site-to-site i client-to-site.</p> <p>48. Rozwiązanie musi posiadać możliwość tworzenia specjalnych tuneli VPN, służących do zarządzania urządzeniami, niezależnie od głównego tunelu VPN.</p> <p>49. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość budowy kanałów VPN w strukturze gwiazdowej z jednoczesnym zapewnieniem komunikacji pomiędzy wszystkimi lokalizacjami – minimalna liczba kanałów VPN zapewniających pełną komunikację pomiędzy wszystkimi lokalizacjami nie powinna być większa niż liczba lokalizacji.</p> <p>50. Rozwiązanie musi obsługiwać multitransport VPN – tworzenie do min. 20 transportów w obrębie jednego tunelu VPN site-to-site pomiędzy tymi samymi lokalizacjami, korzystających z różnych łączy i ustawień.</p> <p>51. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość łączenia transportów VPN (agregacja łączy na poziomie pakietów, lub sesji) i wyznaczania transportów zapasowych.</p> <p>52. Rozwiązanie musi umożliwiać przypisywanie ruchu do wybranego transportu VPN w zależności od adresu źródłowego, adresu docelowego, portu, protokołu, nazwy uwierzytelnionego użytkownika lub grupy, do której należy oraz dnia tygodnia i godziny nawiązania połączenia.</p> <p>53. Rozwiązanie musi zapewniać budowanie tuneli VPN w oparciu o protokoły: TCP, UDP, ESP, TCP i UDP.</p> <p>54. Rozwiązanie musi zezwalać na nawiązywanie połączeń VPN przechodzących przez serwer proxy HTTPS.</p> <p>55. Rozwiązanie musi posiadać w standardzie, darmowego klienta NAC integrującego się z centrum akcji w systemach Windows10.</p> <p>56. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie kanałów VPN (client-2-site) wykorzystując wbudowany w Windows10 mechanizm tworzenia połączeń VPN (bez aplikacji firm trzecich)</p> <p>57. Rozwiązanie musi zapewniać centrum autentykacji i autoryzacji na lokalnym serwerze VPN.</p> <p>58. Rozwiązanie musi umożliwiać uwierzytelnianie użytkowników VPN za pomocą certyfikatów cyfrowych i/lub logowania.</p> <p>59. Rozwiązanie musi zapewniać obsługę urządzeń kryptograficznych (tokenów, kart) współpracujących z mechanizmem Microsoft Strong Credential Provider dla</p>

	<p>systemu Windows.</p> <p>60. Oferowany klient VPN musi mieć możliwość wyświetlania tekstu powitalnego przy połączeniu do sieci korporacyjnej (tzw. MOTD).</p> <p>61. Oferowany klient VPN musi mieć możliwość sprawdzania, jak i modyfikowania rejestru systemu Windows komputera, na którym jest zainstalowany.</p> <p>62. Oferowany klient VPN musi być stworzony przez tę samą firmę co dostarczone rozwiązanie.</p> <p>63. Oferowany klient VPN ma być dedykowany na platformy: Windows, Linux i MacOS.</p> <p>64. Oferowany klient VPN musi posiadać graficzny interfejs użytkownika, przynajmniej na platformach Windows i MacOS.</p> <p>65. Rozwiązanie musi posiadać możliwość zdefiniowania na platformach Windows skrótu do połączenia VPN z ukrytymi wszystkimi opcjami konfiguracyjnymi.</p> <p>66. Rozwiązanie musi zapewniać obsługę uwierzytelniania wieloskładnikowego w kliencie VPN.</p> <p>67. Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielanie ustawień tunelu VPN client-to-site na podstawie przynależności użytkownika do grupy zabezpieczeń w usłudze katalogowej Active Directory lub LDAP.</p> <p>68. Rozwiązanie musi posiadać możliwość uwierzytelniania certyfikatem X.509 przy integracji z zewnętrzną infrastrukturą PKI i przydzielanie ustawień tunelu VPN client-to-site w zależności od atrybutów certyfikatu.</p> <p>69. Rozwiązanie musi zapewniać obsługę uwierzytelniania stron przy tworzeniu tuneli VPN typu site-to-site oraz client-to-site za pomocą certyfikatów X.509 ze struktury PKI zarządzanej przez dowolny serwer PKI z obsługą list CRL.</p> <p>70. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość zarządzania pasmem w ramach tunelu VPN i na każdym tunelu VPN z osobna.</p> <p>71. Rozwiązanie musi automatycznie zmieniać polityki podziału pasma w tunelach VPN po awarii jednego z transportów VPN i przełączenia ruchu na transport zapasowy.</p> <p>72. Rozwiązanie musi zapewniać kompresję i deduplikację danych przesyłanych w tunelach VPN.</p> <p>73. Rozwiązanie musi mieć możliwość buforowania danych przesyłanych w tunelach VPN dla protokołów zdefiniowanych przez administratora.</p> <p>74. Rozwiązanie musi automatycznie zmieniać trasowanie ruchu VPN w przypadku awarii tunelu VPN.</p>
Sieć	<p>75. Rozwiązanie musi mieć mechanizm pozwalający na aktywację nowej konfiguracji sieci na co najmniej trzy sposoby z czego jeden z nich nie może zrywać aktywnych sesji na urządzeniu.</p> <p>76. Rozwiązanie musi automatycznie przywracać ostatnią działającą konfigurację sieci po zdefiniowanym czasie od momentu utracenia połączenia administracyjnego.</p> <p>77. Rozwiązanie musi obsługiwać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. kilka łączy internetowych równocześnie, w tym multipath routing,</li> <li>b. łączy z dynamicznie przypisywanymi adresami IP,</li> <li>c. DynDNS.</li> <li>d. Protokół LACP</li> </ul> <p>78. Rozwiązanie musi umożliwiać automatyczne przekierowanie ruchu na łącze zapasowe w przypadku awarii łącza głównego.</p> <p>79. Rozwiązanie musi umożliwiać podział łącza w oparciu o wirtualne drzewa decyzyjne dla każdego z użytkowników z osobna lub dla grup użytkowników oraz możliwość ustawiania priorytetów (traffic shaping).</p> <p>80. Rozwiązanie musi zapewniać obsługę podziału pasma: dynamicznego</p>

	(priorytety ruchu) i statycznego (ograniczenie maksymalnej przepustowości).
Zarządzanie	<p>81. Rozwiązanie musi posiadać funkcję, która pozwala na zapisywanie całej historii zmian konfiguracji urządzenia. W każdym momencie administrator musi mieć możliwość powrotu do konfiguracji danego modułu z danego dnia oraz informację, jaki użytkownik wprowadził zmianę. Ponadto funkcja musi pozwalać na tworzenie audytów, które pokazują wszystkie zmiany dokonane w konfiguracji wraz z informacją jaki użytkownik je wprowadził.</p> <p>82. Rozwiązanie musi wspierać Administrację Urządzeniem opartą na rolach i współdzieleniu pracy kilku administratorów jednocześnie. Kiedy kilku administratorów w jednym momencie konfiguruje różne moduły na firewallu, system musi zapobiegać konfliktom między administratorami oraz logować wszystkie zmiany wprowadzane przez wszystkich administratorów.</p> <p>83. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość integracji z Centralnym Zarządzaniem wszystkimi urządzeniami, pracującymi w strukturze geograficznie rozproszonej w wielu lokalizacjach jednocześnie.</p> <p>84. Lokalizacja Centralnego Zarządzania powinna być umiejscowiona na terenie Unii Europejskiej</p> <p>85. Rozwiązanie musi wspierać tworzenie tuneli VPN za pomocą graficznego interfejsu metodą „przeciągnij i upuść” (Drag &amp; Drop) bez potrzeby użycia narzędzi konsolowych (command line) oraz GUI administracyjnego.</p> <p>86. Rozwiązanie musi zapewniać dostępną aplikację mobilną umożliwiającą monitoring dostarczonego urządzenia na co najmniej jednym z trzech systemów mobilnych (Windows Mobile/Android/iOS). Aplikacja musi umożliwiać co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prezentację ogólnych danych urządzenia (m.in. czas pracy, status licencji, wersja firmware, model i numer seryjny).</li> <li>• wyświetlanie statusu urządzenia (obciążenie procesora i sieci, zużycia pamięci RAM oraz wykorzystania powierzchni dyskowej a także dane z czujników sprzętowych).</li> <li>• dynamiczne prezentowanie wykresów dla: przepustowości, ilości sesji dozwolonych i zablokowanych</li> <li>• wykonanie restartu urządzenia, restartu usług,</li> <li>• używanie pełnego dostępu terminalowego (SSH).</li> <li>• włączanie i wyłączanie dynamicznych reguł zapory (na przykład w celu zapewnienia zespołowi tymczasowego dostępu do zablokowanych aplikacji internetowych).</li> </ul>
Sprzęt	<p>87. Urządzenie musi posiadać co najmniej 8 interfejsów sieciowych RJ45 (10/100/1000 MBit),</p> <p>88. Urządzenie musi posiadać co najmniej 4 interfejsy sieciowe Fiber SFP 1Gbit</p> <p>89. Urządzenie musi posiadać minimum 4 rdzeniowy procesor,</p> <p>90. Urządzenie musi posiadać 8 GB pamięci operacyjnej RAM,</p> <p>91. Urządzenie musi posiadać dysk o pojemności co najmniej 160 GB, w technologii SSD,</p> <p>92. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność zapisu logów na wewnętrzny dysk lub na podłączony nośnik USB</p> <p>93. Urządzenie musi posiadać wyświetlacz LCD</p> <p>94. Urządzenie musi posiadać minimum 2 złącza USB 2.0,</p> <p>95. Urządzenie musi posiadać co najmniej dwa zasilacze w technologii hot swap, o mocy co najmniej 250W,</p> <p>96. Urządzenie musi mieć możliwość instalacji w szafie rack (wymagane komponenty muszą być elementem dostawy), a jego wysokość nie może przekraczać 1U,</p>

Serwis	<p>97. Oferowanie urządzenie musi zostać dostarczone wraz z trzyletnią subskrypcją na aktualizację poniższych komponentów.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sygnatury spamu</li> <li>• definicje ataku dla silnika IPS</li> <li>• dostęp do serwerów RBL</li> </ul> <p>98. W czasie trwania gwarancji Zamawiający ma prawo do wykonywania aktualizacji oprogramowania (ang. firmware upgrade).</p> <p>99. W czasie trwania gwarancji zamawiający musi mieć dostęp do wsparcia technicznego producenta świadczonego w systemie 24 godziny/dobę 7 dni w tygodniu.</p> <p>100. W czasie trwania gwarancji Zamawiający musi mieć dostęp do wsparcia technicznego dystrybutora świadczonego języku polskim w dni robocze od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00-16:00.</p> <p>101. Sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany oraz dostarczony poprzez autoryzowany kanał dystrybucyjny producenta na terenie Polski.</p>
Funkcjonalność dodatkowa urządzenia	<p>Wymagane jest, aby urządzenie posiadało następujące funkcjonalności, które w przyszłości Zamawiający planuje wykorzystać. Dopuszcza się, aby niżej wymienione funkcjonalności wymagały dodatkowych licencji, które nie są przedmiotem zamówienia:</p> <p>102. Rozwiązanie umożliwiające realizację usługi SSL VPN service i wsparcie dla NAC, musi realizować min.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dla SSL-VPN: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dostęp oparty o przeglądarkę internetową.</li> <li>○ NAC od strony serwera oparty na SSL-VPN (SSL-VPN-based server-side NAC)</li> <li>○ Szablony VPN dla SSL VPN</li> </ul> </li> <li>• Network Access Client musi realizować min.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Windows Personal Firewall</li> <li>○ Windows Health Check via Access Control Service.</li> </ul> </li> <li>• Sesja użytkownika, min.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieograniczona ilość jednoczesnych sesji użytkownika SSL VPN</li> <li>○ Jedna jednoczesna sesja Client-to-Site VPN od tego samego użytkownika</li> </ul> </li> </ul> <p>Dodatkowe wymagania</p> <p>103. Instalacja sprzętowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostawa urządzenia do siedziby Zamawiającego,</li> <li>• Instalacja urządzenia w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,</li> <li>• Podłączenie do instalacji elektrycznej,</li> <li>• Skrosowanie wszystkich, niezbędnych do pracy systemu zabezpieczeń, połączeń sieciowych</li> <li>• Wstępne uruchomienie urządzenia.</li> </ul> <p>104. Konfiguracja i uruchomienie systemu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfiguracja urządzenia i oprogramowania w sposób odzwierciedlający konfigurację obecnie używanego firewall'a,</li> <li>• Strojenie systemu w niezbędnym zakresie,</li> <li>• Przeprowadzenie testów akceptacyjnych,</li> <li>• Przełączenie całości ruchu z obecnego firewall'a na nowy system.</li> </ul> <p>105. Przygotowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej zawierającej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurację systemu,</li> <li>• Procedury tworzenia i odtwarzania kopii zapasowych,</li> <li>• Procedury awaryjne,</li> <li>• Procedury zgłoszeń serwisowych.</li> </ul>

	<p>Wymagane jest, aby urządzenie posiadało następujące funkcjonalności, które w przyszłości Zamawiający planuje wykorzystać. Dopuszcza się, aby niżej wymienione funkcjonalności wymagały dodatkowych licencji, które nie są przedmiotem zamówienia:</p> <p>Rozwiązanie umożliwiające realizację usługi SSL VPN service i wsparcie dla NAC, musi realizować min.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dla SSL-VPN: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dostęp oparty o przeglądarkę internetową.</li> <li>○ NAC od strony serwera oparty na SSL-VPN (SSL-VPN-based server-side NAC)</li> <li>○ Szablony VPN dla SSL VPN</li> </ul> </li> <li>• Network Access Client musi realizować min.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Windows Personal Firewall</li> <li>○ Windows Health Check via Access Control Service.</li> </ul> </li> <li>• Sesja użytkownika, min.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nieograniczona ilość jednoczesnych sesji użytkownika SSL VPN</li> <li>○ Jedna jednoczesna sesja Client-to-Site VPN od tego samego użytkownika</li> </ul> </li> </ul>
Cluste HA	TAK
Inne	Szkolenie 3 dniowe przez certyfikowanego inżyniera dostawcy we wdrażanym środowisku w siedzibie klienta.

#### 10.4. Wsparcie

Wraz z urządzeniami wymagane jest dostarczenie opieki technicznej ważnej przez okres gwarancji tj. 60 miesięcy od odbioru końcowego. Opieka musi zawierać wsparcie techniczne świadczone telefonicznie oraz pocztą elektroniczną przez producenta lub autoryzowanego dystrybutora sprzętu, dostęp do wszystkich nowych wersji oprogramowania oferowanych przez producenta (bezpłatnie, co najmniej przez okres gwarancji), a także dostęp do baz wiedzy i przewodników konfiguracyjnych.

#### 10.5. Wymagania dodatkowe

1. Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były nowe (tzn. wyprodukowane nie dawniej, niż na 6 miesięcy przed ich dostarczeniem) oraz by były nieużywane (przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia, przy czym jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem), i pochodziły z oferty jednego producenta.
2. Całość dostarczonego sprzętu musi być objęta gwarancją w okresie wymaganym w SWZ i musi pochodzić z autoryzowanego w Polsce kanału dystrybucji.
3. Wykonawca zapewnia i zobowiązuje się, że zgodnie z niniejszą umową korzystanie przez Zamawiającego z przedmiotu zamówienia nie będzie stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
4. W wypadku powzięcia wątpliwości co do zgodności oferowanych produktów z umową, w szczególności w zakresie legalności oprogramowania, Zamawiający jest uprawniony do:
  - zwrócenia się do producenta oferowanych produktów o potwierdzenie ich zgodności z umową (w tym także do przekazania producentowi niezbędnych danych umożliwiających weryfikację), oraz
  - zlecenia producentowi oferowanych produktów, lub wskazanemu przez producenta podmiotowi, inspekcji produktów pod kątem ich zgodności z umową oraz ważności i zakresu uprawnień licencyjnych.



5. Zamawiający wymaga, by dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej (tzn. opublikowanej przez producenta nie wcześniej niż 6 miesięcy) na dzień poprzedzający dzień składania ofert.
6. Oferowane urządzenia w dniu składania ofert nie mogą być przeznaczone przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży.

#### **10.6. Ochrona antywirusowa i antyspyware**

Do każdego PC należy dostarczyć program antywirusowy. Do serwerów należy dostarczyć 10 licencji serwerowych dla serwerów HA, oraz jednej serwerowej dla serwera BKP.

#### **10.7. Sejf na nośniki danych**

Sejf na nośniki danych o parametrach nie niższych niż:

1. Sejf ognioodporny S 60 DIS
2. Maksymalny wymiar zewnętrzny: 635x 540x 630 mm [W/Sz/Gł]
3. Waga do 200 kg
4. Minimalny wymiar wewnętrzny: 400x 380x 397 mm [W/Sz/Gł]
5. Stopień bezpieczeństwa S2
6. Odporność ogniowa według EG-Test-Norm EN 1047-I / S 60 DIS
7. Korpus oraz drzwi o wielościennnej konstrukcji
8. Grubość drzwi min 95 mm
9. Wielostronne ryglowanie
10. Możliwość kotwienia do podłoża
11. Wysuwane drzwi
12. Pojemność w litrach: 60
13. Wysokość cokołu 85 mm
14. Wyposażenie w cenie - 3 szuflady o wysokości 75 mm z możliwością dowolnej konfiguracji
15. Zamykanie - Zamek kluczowy o wysokim stopniu bezpieczeństwa[2 klucze w zestawie], zamek elektroniczny w opcji
16. Metalowa klamka

#### **10.8. Komputery stacjonarne i monitory**

POK i Dyspozytornia należy wyposażyć w 4 zestawów komputerowe, o parametrach nie niższych niż:

<b>PC 6 sztuki</b>	
Obudowa	typu desktop/tower
Chipset	płyta główna sygnowana logo producenta komputera oparta na dedykowanym dla oferowanego procesora chipsecie.
Wydajność obliczeniowa	Procesor wielordzeniowy, zgodny z architekturą x86, możliwość uruchamiania aplikacji 64 bitowych uzyskujący w teście PassMark-CPU Benchmarks min. 12 000 pkt. – wynik proponowanego procesora musi znajdować się na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> . Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testu przez Oferenta może zażądać dostarczenia oprogramowania testującego, komputera do testu oraz dokładny opis metodyki przeprowadzonego testu wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od

	Zamawiającego.
Pamięć operacyjna	32 GB, DDR4, 2400 MHz, możliwość rozbudowy do 64 GB
Parametry pamięci masowej	Min. Dyski twarde – systemowy 512GB 2.5” SSD SATA klasy 20, odatkowy 2TB 3.5” SATA (7.200 Rpm). W przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego – wymagane jest dołączenie do oferty oświadczenia podmiotu realizującego serwis lub producenta sprzętu o spełnieniu tego warunku.
System operacyjny	Windows 10 pro lub równoważny. Zainstalowany system operacyjny w wersji polskiej, niewymagający aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu. Dopuszczalny jest system operacyjny dla komputerów PC, spełniający następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji: Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek, Możliwość dokonywania uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet – witrynę producenta systemu, Darmowe aktualizacje w ramach wersji systemu operacyjnego przez Internet (niezbędne aktualizacje, poprawki, muszą być dostarczane bez dodatkowych opłat) – wymagane podanie nazwy strony serwera www, Internetowa aktualizacja zapewniona w języku polskim, system operacyjny ma pozwalać na włączenie komputera do domeny Active Directory (wykorzystywanej przez zamawiającego)
Certyfikaty	Certyfikat Energy Star, Energy Star Qualified, Znak bezpieczeństwa CE, RoHS
Wbudowane porty minimalnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB tył 4 porty 3.0, USB przód lub bok 2 porty 3.0</li> <li>• COM (RS232)</li> <li>• DP (DisplayPort)</li> <li>• LAN</li> <li>• Audio ( przód/bok i tył )</li> </ul>
Pozostałe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowana z płytą główną</li> <li>• Klawiatura USB</li> <li>• Mysz USB</li> <li>• napęd optyczny DVD-RW</li> </ul>
<b>Monitor 4 sztuki</b>	
Przekątna	27"
Rozdzielczość	Rozdzielczość 3840 × 2160 (4K)
Proporcje obrazu	16:9
Matryca	Matowa IPS z podświetleniem LED
Plamka	0,265
Jasność [cd/m2]	250
Kontrast	1000:1
Czas reakcji	7 ms
kont widzenia poziomy i pionowy w stopniach	178
Wbudowane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DP (DisplayPort)</li> </ul>

porty minimalnie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• USB HUB - 5 portów 3.0</li> <li>• wejście audio</li> </ul>
Głośniki	w przypadku braku wbudowanych należy dostarczyć i zamontować, dedykowane przez producenta do montażu w monitorze.
Certyfikaty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certyfikat TCO</li> <li>• Certyfikat Energy Star</li> <li>• EPEAT Compliant</li> <li>• EPEAT Level gold</li> <li>• RoHS</li> </ul>
<b>Pakiet biurowy 4 sztuki</b>	
	<p>Oprogramowanie biurowe powinno być zgodne z oprogramowaniem MS Office Home and Business 2021 Win Polish EuroZone Medialess (celem zapewnienia pełnej zgodności z innymi sprzętami funkcjonującymi w firmie ) generujące pliki w formacie docx, odt, doc lub równoważny w Polskiej wersji językowej, zawierający min: Word, Excel, Power Point, Outlook (lub równoważne). Przy czym, równoważności będzie rozstrzygana w zakresie posiadania przez zaproponowane oprogramowanie, oprócz istotnych zbliżonych cech i parametrów do produktu referencyjnego, również następujących szczegółowych funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dla edytora tekstu MS Word 2019</li> <li>• wstawianie clipartów z bazy Pakietu</li> <li>• podział okna roboczego na kilka dokumentów</li> <li>• edytor rysunków</li> <li>• korespondencja seryjna</li> </ul> <p>dla arkusza kalkulacyjnego MS Excel 2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ustawianie obszaru wydruku</li> <li>• ręczne rysowanie obramowania</li> <li>• automatyczne dopasowanie wielkości komórek do zawartości</li> <li>• obsługa makr</li> <li>• obsługa co najmniej 2 tys. kolumn</li> </ul> <p>dla programu do prezentacji MS Power Point 2016:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wstawianie clipartów z bazy Pakietu</li> <li>• ustawianie rozdzielczości prezentacji</li> </ul> <p>Pakiet musi być kompatybilny z systemem operacyjnym dostarczonym do w/w 3 PC w tej specyfikacji. Pakiet powinien mieć wbudowaną możliwość udostępniania dokumentów w sieci internetowej do pracy grupowej w ramach firmy. Dostarczona licencja powinna być nieotwarta, oryginalnie zapakowana przez producenta. Licencja w formie pudełka z załączoną kartą z numerem podawaną przy aktywacji produktu.</p>
Licencja	Wieczysta

#### **10.8.1. UPS stanowisk dyspozytorskich**

Stanowiska dyspozytorskie należy wyposażyć w UPS umożliwiając podtrzymanie stacji roboczej wraz z monitorem na czas nie krótszy niż 30 min.

#### **10.8.2. Drukarki**

Poniżej zostały przedstawione minimalne wymagania dla 2 sztuk urządzeń typu kopiarko – drukarka, niżej wymienione urządzenia mają współpracować z systemami operacyjnymi dostarczonymi w zamówieniu i z systemem dostarczonym i stworzonym dla potrzeb Zamawiającego:

1. urządzenia wielofunkcyjne kolorowe A4 w technologii laserowej
2. Funkcja skanowania w kolorze do: serwera ftp, skanowanie do komputera w sieci, skanowanie z automatycznym wysyłaniem maila, skanowanie do pdf, bitmapa,
3. Funkcja kopiowania w kolorze,
4. Wydruk kolorowy,
5. Rozdzielczość druku min 600dpi,
6. Port LAN,

### **10.8.3. Aparat fotograficzny**

W ramach wyposażenia punktów personalizacji kart należy dostarczyć cyfrowy aparat fotograficzny o rozdzielczości min. 16 Mpx.

### **10.9. Ekran Wielkoformatowy 4x55"**

1. W sali operatorskiej (dyspozytorni) należy zainstalować ścianę graficzną LCD z wyniesioną elektroniką o następującej charakterystyce: ściana z czterech monitorów LCD w układzie 2x2.
  - a) System montażu
    - ścienny, dedykowane zawieszenie z 6 osiowym systemem kontroli położenia, głębokość konstrukcji zawieszenia wraz z monitorami poniżej 115 mm,
    - w pozycji serwisowej musi zapewniać dostęp do wszystkich komponentów i kabli przyłączeniowych,
    - musi zapewniać możliwość zdemontowania pojedynczego monitora bez konieczności demontowania sąsiadujących monitorów.
  - b) Specyfikacja monitora LCD:
    - przekątna (min.): 55",
    - rozdzielczość: 1920x1080,
    - łączna ramka po złożeniu monitorów: nie większa niż 8 mm,
    - jasność (min): 500 nit,
    - czas reakcji: <8 ms,
    - kontrast (min.): 3500:1,
    - kąt widzenia (min.): 170 st.,
    - kolory (min.): 16,7 miliona,
    - podświetlenie: LED,
    - żywotność podświetlenia (min.): 50.000 godz.,
    - automatyczna detekcja sygnału,
  - c) Elektronika sterująca:
    - obsługa sygnału dual link,
    - obsługa HDCP,
    - kontrola poprzez RS-232 lub LAN,
    - redundantny zasilacz wchodzący w skład elektroniki sterującej producenta lub dostawcy monitora.
  - d) Oddzielenie elektroniki sterującej i zasilaczy od monitora w celu ograniczenia głośności i emitowanego ciepła:
    - wydatek cieplny: 650 BTU/h@500 nit,
    - pobór mocy: do 200 W (typowy),

- pasywny system chłodzenia, brak wentylatorów w konstrukcji monitorów - wentylatory dostępne w części skrzynek elektroniki sterującej i zasilania.
- e) Wymagane są standardowe europejskie certyfikaty: EN60950, EC, Eu RoHS lub równoważne.
- f) Sterownik ściany graficznej musi mieć następujące parametry:
  - zgodność z dostarczonym sprzętem i oprogramowaniem (w szczególności zastosowaną ścianą graficzną i stacjami operatorskimi),
  - możliwość jednoczesnej obsługi min. 6 niezależnych źródeł sygnałów (min. DVI/HDMI),
  - możliwość dowolnego pozycjonowania i skalowania okien w czasie rzeczywistym (prezentujących dane z poszczególnych źródeł sygnału),
  - możliwość zdalnego zarządzania poprzez sieć z poziomu stacji operatorskiej,
  - wbudowana macierz (hot-swap, RAID 1) lub możliwość współpracy z dostarczoną macierzą zewnętrzną,
  - redundantny system zasilania (hot-swap),
  - redundantny system chłodzenia z wymiennalnym filtrem powietrza (hot-wap),
  - możliwość instalacji w szafie rack 19" (wys. maks. 4U).

#### **10.10. Punkt Obsługi Klienta - Punkt Personalizacji**

**Punkt Personalizacji** jest to stanowisko wyposażone w komputer połączony z serwerem systemu, współpracujący z drukarką do nadruków na kartach, czytnikiem/programatorem kart bezkontaktowych, urządzeniem cyfrowym sieciowym umożliwiającym zeskanowanie zdjęcia. Stanowisko personalizacji kary (biletu elektronicznego) musi umożliwić personalizację karty elektronicznej (wykonanie zdjęcia klienta, wprowadzenie go do bazy systemu wraz z danymi ewidencyjnymi, nadruk pożądaných informacji na karcie) z wykorzystaniem oprogramowania Modułu Personalizacji na każdym stanowisku przeznaczonym do personalizacji. W ramach Punktu Personalizacji należy dostarczyć stację roboczą zgodnie z opisem „Komputery stacjonarne i monitory”, urządzenie wielofunkcyjne A4 laserowe (drukarka, ksero, skaner kolor), cyfrowy aparat fotograficzny o rozdzielczości min. 16 Mpx oraz niszczarkę klasy minimum DIN 3.

Punkt Personalizacji musi umożliwić:

1. Operator pracujący w Punkcie Personalizacji powinien mieć możliwość wykorzystania funkcji modułu personalizacji kart elektronicznych.
2. Wykonanie lub zeskanowanie zdjęcia.
3. Oprogramowanie modułu powinno umożliwiać umieszczenie oraz przeskalowanie automatycznie (lub też wycięcia fragmentu zdjęcia z twarzą) wskazanej przez operatora fotografii do szablonu nadruku, który ma być naniesiony na e-kartę przy użyciu drukarki. Po personalizacji karty zapisane zdjęcie musi być usuwane automatycznie.
4. Punkt Personalizacji musi być wyposażony w drukarkę sieciową umożliwiającą naniesienie nadruku na kartę oraz spersonalizowanie jej podczas realizowania nadruku z każdego stanowiska.
5. Nadruk powinien być realizowany poprzez wybranie odpowiedniego szablonu dedykowanego dla kart imiennych lub na okaziciela.
6. Do każdego typu karty należy przewidzieć właściwy szablon, którego wygląd i zawartość merytoryczną należy ustalić z Zamawiającym na etapie wdrożenia systemu.

7. Punktem Personalizacji musi być wyposażony w koder karty, który służy do przeprowadzania transakcji odczytu i zapisu na kartach.
8. Punkt Personalizacji będzie punktem obsługi klienta i będzie prowadził również obsługę doładowania kart, zatem wszystkie funkcje związane z operacją doładowania karty opisane dla stanowiska doładowań kart muszą być również na tym stanowisku realizowane.

#### **10.11. Stanowiska doładowań kart**

Dla punktów doładowania biletu elektronicznego należy dostarczyć urządzenia do odczytu i doładowania kart. Dwa punkt doładowania muszą być utworzone w ramach punktów personalizacji kart w Punkcie Obsługi Klienta. Pozostałe punkty doładowania będą utworzone w wybranych placówkach handlowych na terenie Ostrowca Świętokrzyskiego. Punkty doładowań kart muszą być wyposażone standardowo w urządzenia służące do przeprowadzania transakcji odczytu i zapisu na e-karcie oraz drukarkę drukującą faktury lub paragony. W przypadku doładowania realizowanego poprzez Internet, musi być zapewniona możliwość przeniesienia informacji o doładowaniu na bilet elektroniczny.

#### **10.12. Adaptacja pomieszczenia serwerowni**

##### **10.12.1. Klimatyzacja**

1. Serwerownię należy wyposażać w klimatyzację zapewniającą odpowiednie środowisko dla pracy serwerów.
2. Wymaga się, aby w pomieszczeniach serwerowni klimatyzacja był rozwiązana w sposób redundantny zgodnie z wzorem N+2,
3. Klimatyzatory mają działać naprzemiennie monitorując temperaturę i wilgotność w zakresach zalecanych przez producentów dostarczanego sprzętu.
4. Klimatyzatory mają być przystosowane do pracy ciągłej we wszystkich warunkach pogodowych panujących w ciągu roku

### **11. Szkolenia.**

Wykonawca musi zapewnić szkolenia wskazanych przez zamawiającego osób do obsługi dostarczonych urządzeń i oprogramowania. Uzgodnić harmonogram szkoleń z Zamawiającym wraz z ilością godzin oraz z materiałami szkoleniowymi, które mają być dostarczone w liczbie odpowiadającej liczbie szkolonych osób. Szkolenia muszą być przeprowadzone na dostarczonym sprzęcie lub oprogramowaniu, bezpośrednio po wykonaniu dostaw i muszą być autoryzowane przez producenta dostarczanego sprzętu lub oprogramowania oraz zakończyć się wystawieniem stosownego dokumentu/certyfikatu potwierdzającego odbycie szkoleń. Przeprowadzenie szkolenia w zakresie:

1. Szkolenie z zakresu sposobu zgłaszania usterek, procedur z nimi związanych.
2. Obsługa oprogramowania: analizy finansowe, zmiana i edycja interfejsu, programowanie taryf, informacji pasażerskiej, obsługi informacji wyświetlanej na tablicach itp. wgrywanie nowego oprogramowania, przeprowadzanie testów i inne.
3. Serwis techniczny obejmujący wymianę elementów lub modułów.
4. Szkolenie z zakresu obsługi monitoringu.

5. Szkolenie z obsługi dla operatorów system dynamicznej informacji pasażerskiej, systemu biletu elektronicznego, dyspozytorów, administratora systemu, szkolenia dla sprzedawców oraz osób obsługujących stanowiska do personalizacji kart.
6. Wykonanie cyklu szkoleń dla kadry w celu przygotowania procedur, systemu szkoleń dla pracowników. Przygotowanie szkoleń dla kierowców wraz z materiałami do prowadzenia szkoleń.

#### **11.1. Plan szkoleń.**

Wykonawca na 1 miesiąc przed planowanym zakończeniem zadania jest zobowiązany do zaproponowania terminarza szkoleń. Szkolenia powinny być prowadzone w blokach tematycznych, obejmujących swoim zakresem całość zagadnień związanych z zarządzaniem i utrzymaniem systemu. Szkolenia muszą się zakończyć przed odbiorami poszczególnych systemów/części systemów.

### **12. Zadania związane z budową przyłączy elektrycznych tablic SIP.**

Zakłada się że zasilanie elementów systemu odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej dystrybutora. Wykonawca wykona odpowiednie przepusty i ułoży kabel zasilający od najbliższego wyznaczonego przez dystrybutora energii elektrycznej punktu przyłączenia, doprowadzi go do szafy teletechnicznej (SZ) oraz wykona jej uziemienie. Nie dopuszcza się stosowania zasilień z infrastruktury podmiotów obcych.

### **13. Część informacyjna Programu Funkcjonalno – Użytkowego**

#### **13.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Wykonawca musi uzyskać dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z obowiązującymi przepisami. Wszystkie pozostałe wymagane dokumenty (jeśli będzie taka konieczność) uzyska Wykonawca projektu w imieniu Zamawiającego. W przypadku braku zgody od właścicieli gruntów na wejście w teren lub innych decyzji uniemożliwiających budowę/instalację elementów Systemu, Wykonawca zaoferuje i po akceptacji przez Zamawiającego, wykona inne alternatywne rozwiązanie gwarantujące poprawną realizację zadania (zmiana lokalizacji, obejścia dzierżawa, itp.).

#### **13.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Zamawiający oświadcza, że wg bieżących założeń projektowych posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane dla planowanych lokalizacji elementów Systemu tj. Rynek nr przystanku 01, ul. Sienkiewicza ( liceum ) w kierunku miasta nr przystanku 05, ul. Starokunowska ( apteka ) nr przystanku 02, budowa systemów objętych opracowaniem Programu Funkcjonalno – Użytkowego wraz z serwerownią na terenie budowy bazy operatora transportu publicznego przy ul. Samsonowicza ( stanowiących własność Gminy Ostrowiec Świętokrzyski). Pozostałe lokalizacje tablic dynamicznej informacji pasażerskiej zlokalizowane na ul. Iłżeckiej , Jana Pawła II , Polnej

znajdują się w pasach drogowych dróg powiatowych. Gmina Ostrowiec Świętokrzyski wystąpiła do Starostwa Powiatowego w Ostrowcu Świętokrzyskim o podpisanie umów na korzystanie z tych nieruchomości w celu umieszczenia urządzeń w pasach dróg powiatowych i zgody na dysponowanie nieruchomością zostaną dołączone do postępowania przetargowego.

Wykonawca dokumentacji projektowej w imieniu Zamawiającego złoży oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane dla niniejszej inwestycji, w szczególności nie będących własnością Zamawiającego.

### **13.3. Przepisy prawne i normy**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania wszelkich norm i zaleceń regulowanych w pierwszej kolejności w Unii Europejskiej a następnie w Polsce, w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane,
- Ustawa z dnia 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych,
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zagospodarowaniu przestrzennym;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie;
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej;
- Ustawa z dnia 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji



dotyczącej bezpieczeństwa ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne,
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych,
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne,
- Normy PN-79/E-08106 – Urządzenia elektroenergetyczne, stopnie ochrony
- PN-EN 61439-3, 2012 – rozdzielnice niskonapięciowe,
- N SEP-E-001 – sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia, ochrona przeciwporażeniowa,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i PPOŻ.

Wykonawca bezwzględnie winien stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach branżowych i innych związanych z projektem.

### **13.4. Inne informacje i dokumenty**

#### **13.4.1. Kopia mapy**

Komplet map obejmujących obszar projektu do celów projektowych uzyska Wykonawca we własnym zakresie.

Proponowane przebiegi trasowe rurociągów kablowych z kablem światłowodowym, mogą ulec korektom na etapie tworzenia dokumentacji projektowej, w oparciu o wydane warunki techniczne, uzgodnienia branżowe. Zakres możliwych zmian i związane z tym koszty Wykonawca musi oszacować we własnym zakresie. Do Programu Funkcjonalno – Użytkowego została dołączona mapa z lokalizacjami na terenie miasta Ostrowca Świętokrzyskiego elementów objętych opracowaniem do zrealizowania przez Wykonawcę.

#### **13.4.2. Wyniki badań gruntowo – wodnych**

Z uwagi na nieznaczące obciążenia elementów dynamicznej informacji pasażerskiej i ich oddziaływanie na podłoże gruntowe oraz montaż innych elementów systemów np. w autobusach lub istniejącym obiekcie budowlanym odstąpiono od wykonywania badań gruntowo – wodnych.

#### **13.4.3. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Dla poszczególnych obszarów miasta Ostrowa Świętokrzyskiego obowiązują różne zalecenia konserwatorskie. Obiekty urządzeń dynamicznej informacji pasażerskiej zlokalizowane na ul. Rynek, Starokunowska, Łżecka znajdują się w obrębie historycznego układu urbanistycznego Śródmieście, a ich lokalizacje należy uzgodnić ze służbami konserwatorskimi. Informację powyższą należy uwzględnić podczas prac projektowych.

#### **13.4.4. Inwentaryzacja zieleni**

Z uwagi na lokalizację elementów dynamicznej informacji pasażerskiej w pasach drogowych dróg gminnych i powiatowych w okolicach istniejących wiat przystankowych przy których nie

występują elementy zieleni odstąpiono w Programie Funkcjonalno – Użytkowych od dokonania takiej inwentaryzacji.

#### **13.4.5. Dane dotyczące zanieczyszczeń**

Zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, jak i w świetle rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – projektowane zadanie nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco lub potencjalnie oddziaływać na środowisko.

Zgodnie z ww. przepisami to zadanie nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i nie wymaga sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, nie wymaga również uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Projektowana inwestycja nie ma wpływu na zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego, wód i gleby.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca podejmie wszelkie starania, aby podczas prowadzenia robót chronić środowisko na terenie prowadzonych prac oraz na trasie transportu sprzętu i materiałów. Wykonawca zobowiązany jest zgodnie z obowiązującymi przepisami ograniczyć szkody i uciążliwości dla ludzi, służb miejskich i ratowniczych wynikające z zastosowanych metod prowadzenia robót a w szczególności:

- nie przekraczać dopuszczalnych norm emisji do powietrza pyłów i gazów
- nie przekraczać dopuszczalnych norm hałasu
- przestrzegać warunków bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Protokolarne przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu prowadzenia prac wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi i stałymi punktami osnowy geodezyjnej oraz podlegającymi ochronie elementami środowiska przyrodniczego i kulturowego należy do obowiązków kierownika robót .

#### **13.4.6. Pomiary hałasu i innych uciążliwości**

Projektowane zadanie nie wytwarza hałasu i nie powoduje innych uciążliwości. W związku z powyższym odstąpiono w Programie Funkcjonalno – Użytkowych od dokonania takich pomiarów.

#### **13.4.7. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych**

W ramach przedmiotowego zadania nie przewiduje się przebudowy, odbudowy, rozbudowy, nadbudowy lub remontów obiektów budowlanych w zakresie architektury, konstrukcji.

Nie przewiduje się rozbiórkę obiektów budowlanych. W związku z powyższym odstąpiono w Programie Funkcjonalno – Użytkowych od dokonania takiej inwentaryzacji.

#### **13.4.8. Porozumienia, zgody lub pozwolenia**

Porozumienia, zgody lub zgłoszenia, pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z modernizacją urządzeń Systemu składane/zawierane będą w zależności od potrzeb, na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Wykonawca będzie działał w oparciu o uzyskane zgody, decyzje, pozwolenia i zgłoszenia. Wszelkie trudności i konflikty z jednostkami zarządzającymi obiektami, na terenie których będą instalowane urządzenia - Zamawiający zobowiązuje się rozwiązywać wspólnie z Wykonawcą wobec podmiotu wnoszącego sprzeciw.

## **14. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania**

Wszystkie wymagania opisane w niniejszym programie to wymagania minimalne.

Przed przystąpieniem do prac projektowych, należy przeprowadzić weryfikację stanu istniejącej infrastruktury w zakresie wymagań dotyczących zadania inwestycyjnego.

Ponadto przed przystąpieniem do realizacji prac projektowych, należy zapoznać się z zasobami posiadanymi przez operatora transportu publicznego oraz infrastrukturą na terenie miasta. Do ich przyjętych planów, należy dopasować harmonogram prac wykonawczych w ramach tworzenia systemów tego projektu.

Wykonawca musi dostosować konfigurację dostarczonych urządzeń Systemu i związanych usług do wymagań funkcjonalnych Zamawiającego opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz wymagań wynikających z zaleceń producentów sprzętu i oprogramowania zaoferowanego w rozwiązaniu projektowym. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek elementów sprzętu, oprogramowania, urządzeń opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym wycofanego z produkcji, niedostępnego na rynku itp. Wykonawca zobowiązany jest zastąpić taki składnik innym o parametrach co najmniej równoważnych lub lepszych.

### **14.1. Kontrola jakości prac**

Monitorowanie realizacji zaprojektowania, budowy, dostawy i realizacji usług instalacji, wdrożenia systemów przez Wykonawcę zapisanych w PFU, stanowić będą integralną część zarządzania projektem.

Monitorowanie realizacji wszystkich elementów systemów odbywać się będzie w sposób ciągły, poczynwszy od chwili podpisania umowy z Zamawiającym. Na podstawie zaplanowanego harmonogramu prac. Nadzór Wykonawcy odbywać się będzie w miejscu realizacji poszczególnych elementów systemu na terenie miasta Ostrowiec Świętokrzyski.

System realizujący znaczną liczbę funkcji wymaga starannego zaplanowania zasad oraz kryteriów weryfikacji jego wdrożenia. W skład powyższego systemu wchodzi oprogramowanie licencyjne, wytworzone na potrzeby danego zamówienia oraz urządzenia (hardware) umożliwiające działanie całego systemu. Powyższa zależność wymaga, aby nałożyć nacisk na weryfikację i testowanie dostarczonego sprzętu jak i oprogramowania wdrażając przez Wykonawcę w ten proces operatora transportu publicznego.

### **14.2. Przekazanie frontu robót**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren prowadzenia prac. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zamawiającego powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

### **14.3. Dokumentacja projektowa**

Przekazana przez Wykonawcę dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, zgodnie ze szczegółowymi warunkami umowy i przepisami szczegółowymi zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy

dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dokumentacja projektowa powinna zawierać :

- 1) projekt wykonawczy ( dotyczący wykonania robót budowlanych, dostawy i montażu wyposażenia pojazdów, elementów i urządzeń związanych z systemami , centrum zarządzania itp.) - 4 egzemplarze,
- 2) przedmiary i kosztorysy - 2 egzemplarze,
- 3) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót - 2 egzemplarze.

Dokumentację projektową dodatkowo należy złożyć na nośniku CD/DVD - 2 egzemplarze. Ewentualne zmiany w dokumentacji Wykonawca będzie każdorazowo uzgadniał z Projektantem i Inspektorem z ramienia Zamawiającego.

#### **14.4. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca wykonując prace będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **14.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas wykonywania robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych przy realizacji zamówienia. Wszystkie osoby uczestniczące w wykonaniu zamówienia muszą posiadać aktualne szkolenia z zakresu BPH. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane wykonywaniem prac lub robót niezgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

#### **14.6. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót , prac, dostaw i za wszelkie materiały i urządzenia używane do prac od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

#### **14.7. Koordynacja robót budowlano-montażowych z innymi robotami.**

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach realizacji zamówienia. Koordynacją należy objąć projekt organizacji i szczegółowy harmonogram robót budowlanych, teletechnicznych, elektroenergetycznych, montażowych programowych.

#### **14.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy wydane przez organa administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami, usługami, dostawami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia prac.

#### **14.9. Materiały.**

Wykonawca odpowiada za parametry techniczne materiałów i wyrobów dostarczonych do wykonania systemów. Parametry powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (EN – PN). Materiały, wyroby i urządzenia np. rury, kable itp. należy dostarczać ze świadectwami jakości, deklaracjami zgodności, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych) lub innymi dokumentami przewidzianymi odrębnymi przepisami.

#### **14.10. Sprzęt.**

Wykonawca musi zapewnić taki sprzęt, który zapewni odpowiednią, jakość wykonanych prac. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopię dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami o dozorze technicznym.

#### **14.11. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie, na jakość i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

#### **14.12. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, dostaw i usług zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymogami szczegółowych specyfikacji technicznych, polskimi normami.

Wykonawca będzie prowadził prace zgodnie z projektem tymczasowej organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania prac. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania prac w takiej sytuacji ponosi Wykonawca. Koszty związane z prowadzeniem prac w pasach drogowych pokrywa Wykonawca w ramach podpisanej umowy.

##### **14.12.1. Certyfikaty i deklaracje.**

Inspektor Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. Posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych ,

2. Posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi Specyfikacje techniczne.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez specyfikacje techniczne, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy, pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymogów będą odrzucone.

## **15. Dokumentacja powykonawcza**

1. Przy przekazaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą wg odpowiednich wymagań, a w szczególności:
  - Zaktualizowaną dokumentację projektową , w tym rysunki wykonawcze zamienne tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian,
  - Instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych oraz mechanizmów i urządzeń.
2. Ponadto dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:
  - a) dokumentację budowy dla wszystkich branż z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;
  - b) geodezyjną dokumentację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu oraz kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, według wymagań analogicznych dla wykonania mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych;
  - c) dokumentację systemu informatycznego z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania prac, w tym m.in.:
    - kody źródłowe dla Oprogramowania Dedykowanego w wersji elektronicznej wraz z informacjami na temat wersji i niezbędnymi plikami konfiguracyjnymi. Kod źródłowy musi posiadać stosowną dokumentację w formie papierowej i dokumentacji w postaci zestawu stron HTML, które można przeglądać za pomocą przeglądarki internetowej,
    - wszystkie pliki instalacyjne wraz z opisem,
    - wszystkie adresy IP urządzeń, loginy, hasła, porty,
    - wszystkie licencje z datami, typem, ilością oraz datą obowiązywania oraz opisem,
    - metadane wraz z plikami źródłowymi,
    - pełną dokumentację z testów,
    - pełny opis zastosowanych protokołów komunikacyjnych wraz z protokołami wymiany danych z systemami zewnętrznymi. Opis protokołów powinien zawierać załączone przykłady odczytu danych z urządzeń, opis przesyłania konfiguracji, przykłady sterowania tablicami, opis przesyłania przez urządzenia statusu itp.
3. W ramach dokumentacji powykonawczej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację administratora która powinna swym zakresem obejmować:
  - a. opis sposobu instalacji, konfiguracji i parametryzacji sprzętu i oprogramowania;
  - b. szczegółową instrukcję włączenia i wyłączenia systemu i wszelkich jego komponentów wraz z ich odpowiednią sekwencją;

- c. informacje dotyczące bieżących czynności utrzymaniowych, w tym między innymi sporządzania kopii zapasowych, archiwizowania oraz aktualizacji związanych z bezpieczeństwem Systemu;
- d. instrukcję przygotowywania i odtwarzania kopii bezpieczeństwa;
- e. instrukcję postępowania w przypadkach szczególnych wraz z odtwarzaniem systemu;
- f. procedury sprawdzania prawidłowego działania wszystkich komponentów;
- g. schematy logiczne Systemu, topologii sieci;
- h. wszystkie adresy IP urządzeń, loginy, hasła, porty;
- i. instrukcję opisującą proces logowania błędów przez System, przykładowe scenariusze reakcji na zaistniałe problemy, opis i umiejscowienie logów Systemu;
- j. dokumentację okresowej kontroli Systemu (kontrola komponentów, logów, wolnego miejsca, obciążenia itp.);
- k. dokumentację Oprogramowania Licencjonowanego, która musi zawierać m.in:
  - instrukcje instalacyjne i instrukcje dla Użytkowników wraz z zrzutami ekranów z Oprogramowania,
  - warunki licencyjne i ich opis,
  - podział na moduły wraz z opisem ich przeznaczenia,
  - pełny opis interfejsów oprogramowania;
- l. dokumentację Oprogramowania Dedykowanego, która musi zawierać m.in:
  - podziału na moduły wraz z opisem ich przeznaczenia,
  - opis działania zastosowanych algorytmów i procedur
  - opis najważniejszych klas i warstw aplikacji,
  - listę i opis zastosowanych frameworków i bibliotek,
  - opis procedur instalacji i uruchomienia,
  - instrukcje instalacyjne i instrukcje dla Użytkowników wraz z zrzutami ekranów
  - z oprogramowania,
  - czynności wymagane do utrzymania,
  - pełny opis interfejsu komunikacyjnego i interfejsów Oprogramowania Dedykowanego.
  - warunki licencji i opis.

## **16. Odbiór robót.**

### **16.1. Odbiór frontu robót.**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robot od Zamawiającego. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty montażowe elementów konstrukcyjnych, instalacji niskoprądowych, instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych lub sanitarnych można było prowadzić bez narażania instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.

### **16.2. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu podlegają wszystkie prace wykonane w ramach podpisanej umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym po wcześniejszym wykonaniu prób i testów Systemu. Odbiór końcowy

może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie użytkownikowi . Odbioru końcowego dokonują strony zawartej umowy. Zamawiający może korzystać z komisji w tym celu powołanej złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.

Przed przystąpieniem do odbioru, do zgłoszenia zakończenia realizacji przedmiotu umowy wykonawca powinien przygotować i dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- protokoły z testów systemu,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi i uzgodnionymi oraz zatwierdzonymi przez Zamawiającego w trakcie realizacji zamówienia poprawkami w stosunku do projektu pierwotnego,

Odbiór końcowy może nastąpić po:

- zgłoszeniu Zamawiającemu zakończenia realizacji przedmiotu umowy zgodnie z jej zakresem,
- sprawdzeniu przez Zamawiającego kompletności dokumentacji powykonawczej i aktualizacji ewentualnych zmian dokonanych w czasie instalacji dostarczonej w momencie zgłoszenia o którym mowa powyżej,
- sprawdzeniu protokołów odbiorów częściowych, końcowych poprawności działania systemów, oprogramowania, transmisji danych, urządzeń, sprzętu, innych elementów zamówienia i sprawdzeniu usunięcia usterek,
- wykonaniu prób i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia odpowiadają określonym warunkom technicznym (należy dołączyć protokoły z wykonanych pomiarów lub zaświadczenia o jakości wg ustalonych wzorów),
- sprawdzeniu, czy stan techniczny i przygotowane miejsce pracy urządzenia są zgodne z warunkami technicznymi danego urządzenia, wymaganiami bezpieczeństwa pracy oraz ochrony przed porażeniami.
- dokonaniu szkolenia pracowników operatora transportu publicznego korzystających z systemów oraz osób do jego obsługi.
- innymi dodatkowymi elementami wynikającymi z przedmiotu zamówienia.

Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru będący podstawą do wystawienia faktury końcowej. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. Wykonawca zobowiązany będzie do usunięcia wad lub usterek na swój koszt, bez względu na wysokość związanych z tym kosztów. Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru końcowego, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem aż do czasu usunięcia wad. Podstawą wystawienia faktury końcowej będzie skuteczne przeprowadzenie odbioru końcowego rozumiane, jako spisanie przez przedstawicieli stron umowy bezusterkowego końcowego protokołu odbioru.

### **16.3. Podstawa płatności.**

Podstawą płatności będą zapisy zawarte w umowie.

## **17. Załączniki**

### **17.1. Kosztorys**

### **17.2. Mapy poglądowe z lokalizacją tablic dynamicznej informacji pasażerskiej**