



# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zadania:

***„Budowa Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu (SZR)”***

Wykonawca:	<b>Traffic Consulting Sp. z o. o.</b> <b>ul. Kręta 8</b> <b>64-530 Radzyny</b>	Autorzy opracowania: <i>Marek Miśkiewicz</i> <i>Piotr Twardochleb</i> <i>Andrzej Choma</i> <i>Sławomir Langmann</i>
Zamawiający:	<b>Gmina-Miasto Świnoujście</b> <b>ul. Wojska Polskiego 1/5</b> <b>72-600 Świnoujście</b>	W imieniu Zamawiającego postępowanie prowadzi: <b>Wydział Inwestycji Miejskich</b> <b>Urząd Miasta Świnoujście</b>
Wersja dokumentu:	2.0.a	Z dnia: 15.06.2022 r.

## Spis treści

1.	OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	7
1.1.	Charakterystyka parametrów obiektu .....	9
1.2.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	9
1.2.1.	Uwarunkowania formalno – prawne .....	9
1.2.2.	Uwarunkowania środowiskowe .....	9
1.2.3.	Instytucje .....	9
1.2.4.	Ograniczenia gwarancyjne .....	10
2.	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJACEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	11
2.1.	Architektura Systemy Zarządzania Ruchem .....	11
2.1.1	Otwartość systemu .....	13
2.2.	Podsystem sterowania ruchem drogowym.....	14
2.2.1	Oprogramowanie centralne.....	16
2.2.2	Sygnalizacja świetlna.....	22
2.3.	Podsystem priorytetu dla pojazdów transportu zbiorowego.....	33
2.3.1.	Priorytet dla transportu publicznego .....	33
2.3.2.	Poziom priorytetu .....	33
2.3.3.	Względność priorytetu.....	34
2.3.4.	Mechanizm udzielania priorytetu.....	34
2.3.5.	Zgłoszenia równoczesne .....	34
2.3.6.	Ograniczenia priorytetu .....	35
2.3.7.	Lokalizacja punktu zgłoszenia .....	35
2.3.8.	Technologia wysyłania komunikatów pojazd - sterownik.....	35
2.3.9.	Wyposażenie pojazdów .....	35
2.4.	Podsystem informacji parkingowej .....	36
2.4.1.	Systemy na parkingach .....	36
2.4.2.	Tablice informacji parkingowej .....	38
2.5.	Podsystem informacji dla kierowców .....	42
2.5.1.	Tablice zmiennej treści.....	44
2.5.2.	Kamery ANPR .....	45
2.5.2.	Stacje meteo i stacje pomiaru zanieczyszczeń powietrza.....	47
2.6.	Podsystem wizyjny .....	48
2.6.1.	Kamery CCTV .....	49
2.6.2.	Platforma operacyjna.....	50

2.6.3. Bezpieczeństwo .....	51
2.6.4. Architektura .....	52
2.6.5. Obsługa wideo .....	53
2.6.6. Obsługa zdarzeń .....	54
2.6.7. Wymogi dla instalacji kamerowych .....	55
2.7. Podsystem dynamicznej informacji pasażerskiej .....	56
2.7.1 Aktualne uwarunkowania realizacji zamówienia .....	57
2.7.1. Dynamiczna informacja przystankowa .....	57
2.7.2. Wyposażenie autobusów w autokomputery (sterowniki) .....	68
2.7.3. Wyposażenie autobusów w biletomaty .....	74
2.8. Centrum Zarządzania Ruchem .....	76
2.8.1. Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe .....	77
2.8.2. Stacje robocze .....	104
2.9. Podsystem Informacji Internetowej .....	112
2.10. Sieć transmisji danych .....	112
2.11. Zasilanie w energię elektryczną i koszty pośrednie .....	114
2.12. Licencje do oprogramowania .....	114
2.13. Dokumentacja powykonawcza, szkolenia i asysta techniczna .....	119
2.14. System obsługi zgłoszeń w okresie gwarancyjnym .....	122
3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO .....	124
3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	124
3.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	125
3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	125
3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych .....	128
3.4.1. Kopia mapy .....	128
3.4.2. Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów .....	128
3.4.3. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	128
3.4.4. Inwentaryzacja zieleni .....	128
3.4.5. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska .....	129

3.4.6.	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych .....	129
3.4.7.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci oraz dróg .....	130
3.4.8.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....	130
3.5.	Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru zadania .....	130
3.5.1.	Metodyka zarządzania realizacją zadania .....	130
3.5.2.	Harmonogram .....	133
3.5.3.	Raportowanie stanu prac.....	133
3.5.4.	Testy systemu .....	134
3.5.5.	Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .....	135
3.5.6.	Wymagania dotyczące odbioru przedmiotu zamówienia w tym usług i dostaw .....	136
3.5.7.	Procedura odbiorowa.....	137
3.5.8.	Odbiory częściowe.....	138
3.5.9.	Odbiór końcowy .....	139
3.6.	Działania informacyjno – promocyjne .....	141
4.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	142

**Kody CPV:**

<b>Kody</b>	<b>Opis</b>
34928520-9	Słupy latarniowe
34923000-3	Sprzęt do kontroli ruchu drogowego
34942000-2	Urządzenia sygnalizacyjne
34942100-3	Słupy sygnalizacyjne
34942200-4	Skrzynki sygnalizacyjne
34970000-7	Urządzenia monitorowania ruchu
34972000-1	Układy pomiarowe natężenia ruchu
34970000-7	Urządzenia monitorowania ruchu
34972000-1	Układy pomiarowe natężenia ruchu
42961000-0	System sterowania i kontroli
42961300-3	System kontroli ruchu pojazdów
42965000-8	Urządzenia do przetwarzania informacji
31644000-2	Różne rejestratory danych
48331000-7	Pakiety oprogramowania do zarządzania projektami
48781000-6	Pakiety oprogramowania do zarządzania systemem
31350000-4	Przewodniki elektryczne do celów przetwarzania danych i sterowania
32562000-0	Kable światłowodowe
31518000-0	Światła sygnalizacyjne
31523000-8	Podświetlane znaki i szyldy
34992000-7	Znaki i znaki podświetlone
31527260-6	Systemy oświetleniowe
31620000-8	Dźwiękowa i wizualna aparatura sygnalizacyjna
34996000-5	Drogowe urządzenia kontrolne, bezpieczeństwa lub sygnalizacyjne
34996100-6	Sygnalizatory drogowe
35262000-8	Urządzenia sterujące sygnalizacyjne do skrzyżowań
35261000-1	Panele informacyjne
35261100-2	Panele komunikatów zmiennych
32425000-8	Sieciowy system operacyjny
32520000-4	Sprzęt i kable telekomunikacyjne
32522000-8	Sprzęt telekomunikacyjny
32523000-5	Urządzenia telekomunikacyjne
32524000-2	System telekomunikacyjny
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

<b>Kody</b>	<b>Opis</b>
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45316200-7	Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych
45233294-6	Instalowanie sygnalizacji drogowej
45316210-0	Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
51112000-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
51610000-1	Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
51612000-5	Usługi instalowania urządzeń do przetwarzania informacji
72315000-6	Usługi zarządzania siecią danych oraz usługi wspierające
72315100-7	Usługi dodatkowe w zakresie sieci danych
72315200-8	Usługi zarządzania siecią danych
72316000-3	Usługi analizy danych
72317000-0	Usługi przechowywania danych
72318000-7	Usługi przesyłu danych
72319000-4	Usługi dostarczania danych
72320000-4	Usługi bazy danych
63712700-0	Usługi kontroli ruchu
63712710-3	Usługi monitorowania ruchu
44322100-4	Kanalizacja kablowa
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
32420000-3	Urządzenia sieciowe

**Słownik wybranych pojęć i skrótów:**

SZR	System Zarządzania Ruchem
ITS	Inteligentny System Transportowy
CSR	Centrum Zarządzania Ruchem
TZT lub VMS	Tablica Zmiennej Treści
TIP	Tablica Informacji Parkingowej
ANPR	Automatyczne rozpoznawanie numerów rejestracyjnych
CCTV	System monitoringu wizyjnego/system nadzoru wizyjnego
SDIP	System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej
PFU	Program funkcjonalno - użytkowy



## 1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem planowanego zamówienia jest zaprojektowanie, dostarczenie oraz instalacja i uruchomienie Systemu Zarządzania Ruchem (SZR) w Świnoujściu, zwany dalej również jako System ITS.

Zamówienie realizowane jest poprzez formułę „zaprojektuj i wybuduj” zatem składa się z dwóch podstawowych etapów: etapu projektowania i etapu realizacyjnego. Początkowy etap projektowania uwzględnić ma w pełni, proponowaną przez Wykonawcę technologię, w zakresie systemu ITS. W etapie realizacyjnym Wykonawca dokona dostaw i montażu urządzeń, wykona niezbędne instalacje, wdroży i uruchomi system do wymaganej funkcjonalności. Zamówienie obejmuje również serwis gwarancyjny i wsparcie operacyjne oraz przeszkolenie kadry Zamawiającego.

Przedmiotowy System powinien być zaprojektowany tak, aby stanowił zintegrowane i elastyczne narzędzie do realizacji założeń polityki transportowej w mieście.

Podstawowym celem instalacji systemu zarządzania ruchem jest poprawa warunków ruchu ulicznego, w tym pojazdów lokalnego transportu publicznego, przez dostarczenie zintegrowanych narzędzi dla realizacji zadań w zakresie zarządzania i sterowania ruchem. Uruchomienie Systemu ITS ma bezpośredni związek z przewidywanym zwiększeniem ruchu w Świnoujściu ze względu na oddanie do użytku tunelu pod Świną łączącego bezpośrednio prawą i lewą stronę miasta.

Wdrożony Inteligentny System ITS będzie wspomagał działania w zakresie:

- usprawnienie obsługi podróży wykonywanych przez pojazdy indywidualne w ruchu tranzytowym, wewnętrznym oraz podróży których celem i źródłem są rejony zlokalizowane wewnątrz miasta Świnoujście;
- przekazywanie informacji kierowcom o utrudnieniach w ruchu (między innymi o zamknięciu tunelu i innych ograniczeniach mający zasadniczy wpływ na zmianę więźby ruchu);
- usprawnienia i tym samym zwiększenia atrakcyjności oferty przewozowej w transporcie publicznym;
- przekazanie informacji dla kierowców o wolnych miejscach parkingowych celem skrócenia czasu dotarcia do miejsca parkowania;
- skróceniu czasu podróży transportem publicznym poprzez wprowadzenie priorytetów;
- zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników transportu poprzez instalację systemu monitoringu;
- poprawy informacji o dostępności transportu zbiorowego poprzez uruchomienie systemu dynamicznej informacji pasażerskiej,

Zakłada się osiągnięcie podstawowej funkcjonalności SZR poprzez wdrożenia w poniższym zakresie:



- koordynacja i scentralizowana optymalizacja sterowania ruchem sygnalizacją świetlną, wraz ze zbieraniem danych o ruchu drogowym i możliwością ich analizy;
- uaktualnianie programów sterowania na bieżąco w zależności od występującej w czasie rzeczywistym sytuacji ruchowej;
- dynamiczna informacja o wolnych miejscach postojowych na parkingach,
- informacja dla kierowców na znakach zmiennej treści,
- dynamiczna informacja pasażerska,
- dla realizacji których wymagane są również stanowiska operatorskie oraz system łączności wszystkich podsystemów SZR (oparty o łącze światłowodowe, którego uzupełnieniem mogą być bezprzewodowe systemy transmisji).
- Współpraca dwukierunkowa z dwoma „zewnętrznymi” systemami ITS: Systemem zarządzania ruchem w tunelu oraz Systemem ITS na drodze ekspresowej S3.

Powyższą funkcjonalność zakłada się poprzez wdrożenie podsystemów opisanych w dalszej części PFU. Aktualnie ruch pomiędzy prawobrzeżną częścią miasta zlokalizowaną na wyspie Wolin a lewobrzeżną częścią miasta zlokalizowaną na wyspie Uznam odbywa się przeprawami promowymi, jednak trwa budowa tunelu. W związku z budową tunelu w trakcie realizacji lub przygotowań jest również szereg kolejnych inwestycji drogowych i parkingi kubaturowe. Przewidywane są również zmiany w strukturach organizacyjnych Urzędu Miasta Świnoujście wraz z wydzieleniem jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za zarządzanie drogami i tunelem.

Przedmiotem planowanego zamówienia jest również zapewnienie przez Wykonawcę, serwisu gwarancyjnego umożliwiającego utrzymanie w ciągłej sprawności technicznej całości Systemu przez okres 60 m-cy od daty odbioru końcowego wykonanego Systemu przez Zamawiającego.

Przedstawione w tym Programie Funkcjonalno-Użytkowym wymagania, konieczne do spełnienia, będą definiowały przedmiot zamówienia oraz będą pomocnymi na etapie oceny i weryfikacji projektu Systemu.

System Zarządzania Ruchem powinien posiadać modułową budowę, gdzie wszystkie podsystemy będą działały jako jeden zintegrowany System lub w uzasadnionych przypadkach mogą działać niezależnie od siebie nawzajem, ale nadzór nad nimi będzie sprawował system centralny. Rolą Systemu centralnego jest wzajemna integracja podsystemów oraz dystrybucja danych. System wraz z elementami składowymi powinien być wykonany jako system otwarty (Open System).

Dane gromadzone w centralnej bazie danych przez poziom nadrzędny, w zagregowanej formie mogą być wykorzystywane przez poszczególne podsystemy. Konieczna jest również wzajemna integracja poszczególnych podsystemów w zakresie niezbędnym dla działań operacyjnych.

Każdy z podsystemów powinien zapewniać funkcje związane z zarządzaniem i utrzymaniem. Taka hierarchiczna, modułowa budowa Centralnego Systemu Zarządzania Ruchem oraz zachowanie

otwartości Systemu pozwala na jego rozbudowę w przyszłości poprzez dołączanie nowych elementów i uzupełnianie o nowe funkcje.

### 1.1. Charakterystyka parametrów obiektu

Obszar wdrożenia Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu obejmuje:

- Centrum Zarządzania Ruchem – budynek Centrum Zarządzania Ruchem w Tunelu
- Obszar miasta Świnoujście: lewobrzeżna część miasta zlokalizowaną na wyspie Uznam i prawobrzeżna część miasta zlokalizowana na wyspie Wolin

### 1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

#### 1.2.1. Uwarunkowania formalno – prawne

Budowa Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu będzie realizowana w całości w obrębie granic administracyjnych gminy Świnoujście.

Budowę nowej i przebudowę istniejącej infrastruktury technicznej i drogowej należy poprzedzić uzyskaniem decyzji administracyjnych, pozwoleń, uzgodnień, zgód (w tym zgód właścicieli działek i uzgodnień z konserwatorem zabytków) wymaganych aktualnymi przepisami. W przypadku, gdy uzyskanie decyzji administracyjnej, będącej podstawą do realizacji robót będzie wiązało się z wypłatą odszkodowań za grunty, koszty tych odszkodowań poniesie Zamawiający.

Językiem kontraktowym jest język polski. Całość dokumentacji oraz dostarczone oprogramowanie musi być w języku polskim.

#### 1.2.2. Uwarunkowania środowiskowe

Dla inwestycji nie jest wymagana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.

#### 1.2.3. Instytucje

Jednostki bezpośrednio zaangażowane w realizację projektu:

- **Gmina Miasto Świnoujście**, ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście

W imieniu Zamawiającego projekt prowadzi: **Wydział Inwestycji Miejskich** - Urząd Miasta Świnoujście

- **Zarząd Dróg Miejskich**, ul. Wybrzeże Władysława IV 12, 72-600 Świnoujście
- **Komunikacja Autobusowa Sp. z o.o.**, ul. Karsiborska 33a, 72-600 Świnoujście
- **Żegluga Świnoujska** ul. Wybrzeże Władysława IV 12, 72-600 Świnoujście

#### 1.2.4. Ograniczenia gwarancyjne

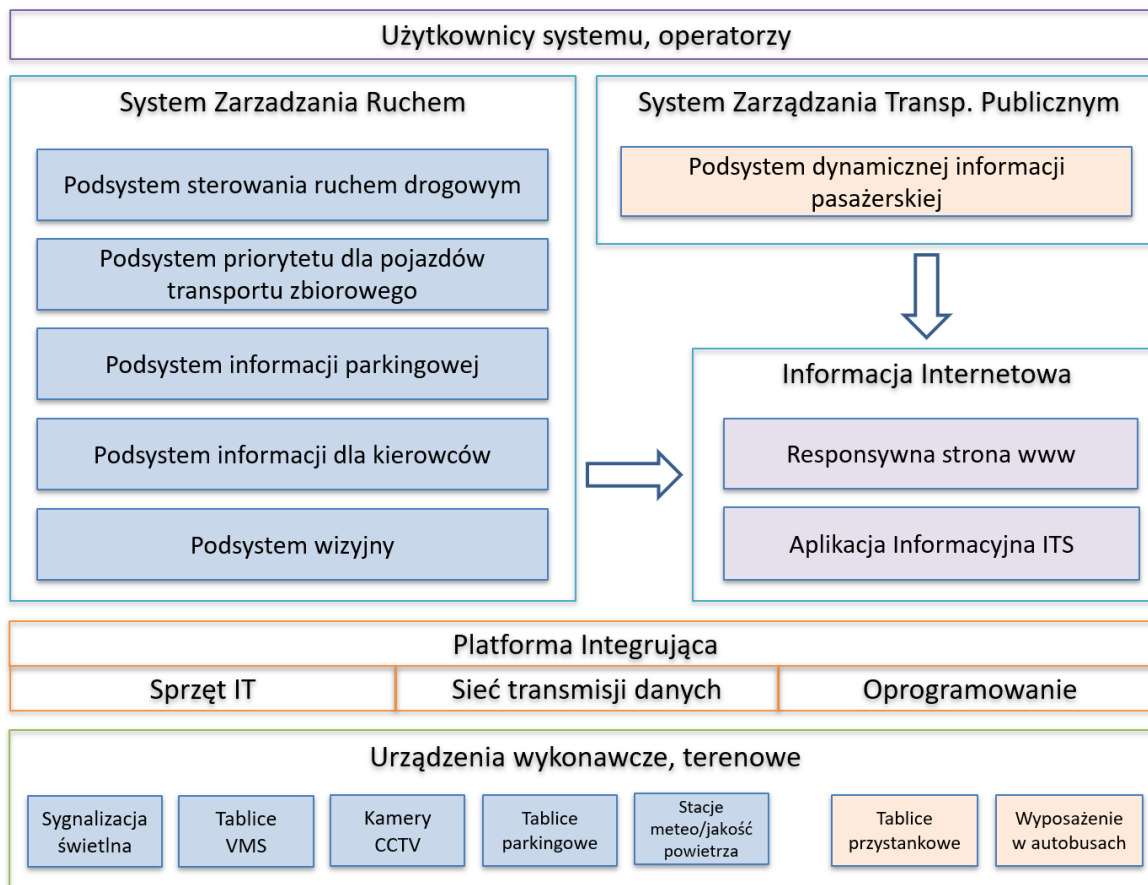
Wykaz inwestycji objętych gwarancją firm trzecich dla których Wykonawca musi uzyskać akceptację gwaranta na realizację prac w ramach budowy Systemu Zarządzania Ruchem:

- Wykonawca zadania przebudowa ul. Grunwaldzkiej,
- Wykonawca zadania przebudowa ul. Wojska Polskiego,

Przed przystąpieniem do projektowania należy zaktualizować informację u Zamawiającego.

W przypadku nie uzyskania akceptacji gwaranta dla zakresu realizowanych prac Wykonawca jest zobowiązany przejść na siebie warunki gwarancyjne dla obszarów tych projektów, w zakresie, w którym następuje realizacja prac Wykonawcy.

## 2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJACEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA Architektura Systemy Zarządzania Ruchem



Rysunek 1. Architektura Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu

W ramach Zamówienia zakłada się dostawę następujących komponentów systemowych:

1. Podsystem sterowania ruchem drogowym
2. Podsystem priorytetu dla pojazdów transportu zbiorowego
3. Podsystem informacji parkingowej
4. Podsystem informacji dla kierowców
5. Podsystem wizyjny
6. Podsystem dynamicznej informacji pasażerskiej
7. Podsystem informacji internetowej

Poniżej w treści PFU przedstawiono szczegółowe wymagania dla poszczególnych komponentów wymienionych podsystemów.

W ramach niniejszego zamówienia Wykonawca jest zobowiązany opracować szczegółowy projekt systemu ITS – Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu. Ze względu na modularność i zapewnienie

interoperacyjności rozwiązań, możliwość skalowalność i późniejszą rozbudowę systemu, w zależności od pojawiających się w przyszłości potrzeb, Zamawiający wymaga opracowania projektu architektury systemu zgodnie z FRAME - Europejską Ramową Architektura ITS (ang. European ITS Framework Architecture). Główną korzyścią jest tutaj uwzględnienie interoperacyjności planowanych rozwiązań już na etapie projektowym. Projekt zakłada integrację z Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem wprowadzanym przez GDDKiA oraz systemem zarządzania Tunelem.

Takie podejście również zabezpieczy Zamawiającego przed monopolizacją rozwiązań poprzez wymagania odnoszące się przynajmniej do otwartości protokołów komunikacyjnych zarówno dla urządzeń terenowych z systemem, jak i pomiędzy systemami.

Wykonawca w opracowanym projekcie przedstawi architekturę systemu w poniższych perspektywach:

- architekturę funkcjonalną (logiczną)  
Opis funkcjonalności wszystkich części systemu w postaci schematów i specyfikacji, które definiują procesy, funkcje i pozostałe elementy systemu potrzebne do zaspokojenia potrzeb użytkownika oraz opisują przepływy danych łączące elementy funkcjonalne. Podstawę stanowią dane przedstawione w niniejszym PFU.
- architekturę fizyczną  
Przedstawi lokalizacje poszczególnych elementów systemu, przy pomocy zbioru diagramów z wyszczególnionymi lokalizacjami.
- architekturę komunikacyjną  
Opis rodzaju połączeń komunikacyjnych pomiędzy poszczególnymi częściami systemu. Powinna również zawierać informacje dotyczące transferu danych, udostępniania połączeń, wykorzystania połączeń bezprzewodowych.

Sposób opisu architektury ITS powinien pozwolić na zaprezentowanie m.in. ogólnego schematu systemu, poszczególnych elementów funkcjonalnych oraz powiązań systemu z otoczeniem. Do opisu architektury należy wykorzystać diagramy przepływu danych (tzw. diagramy DFD), które są graficznymi reprezentacjami przepływu danych w systemie modelującymi zachodzące w nim procesy.

Diagramy DFD muszą składać się z następujących elementów:

- Funkcje (określane również jako procesy) – reprezentują operacje lub ich zbiory, które przetwarzają dane wejściowe na wyjściowe.
- Repozytoria danych (określane również jako magazyny/hurtownie danych) – reprezentują miejsca trwałego lub tymczasowego przechowywania danych, które są argumentami dla funkcji.
- Terminatorzy – reprezentują obiekty, które nie są częściami systemu, ale stanowią źródła lub odbiorców danych z systemu.

- Przepływy – pokazują kierunek i opcjonalnie zawierają opis danych przesyłanych pomiędzy funkcjami, repozytoriami i terminatorami.

Diagramy DFD należy przedstawić na następujących poziomach szczegółowości:

- Diagramy kontekstowe przedstawiające system jako jeden element z widoczną granicą oraz powiązania z terminatorami.
- Diagramy systemowe przedstawiające główne funkcje systemu, repozytoria danych oraz powiązania z terminatorami.
- Diagramy szczegółowe przedstawiające funkcje, z których składają się główne funkcje systemu.

Proces opracowywania architektury ITS należy oprzeć o narzędzia informatyczne FRAME, którymi są:

- Browsing Tool – narzędzie do efektywnego przeglądania elementów Architektury FRAME.
- Selection Tool – narzędzie do opracowania architektury funkcjonalnej, fizycznej (na podstawie perspektyw funkcjonalnych), organizacyjnej oraz wygenerowanie raportów, które m.in. mogą stanowić podstawę do opracowania perspektyw komunikacyjnych;

(Narzędzia te można pobrać ze strony <http://www.frame-online.eu>)

### 2.1.1 Otwartość systemu

Jednym z elementów oprogramowania SZR w Świnoujściu ma być stworzenie otwartej platformy do integracji poszczególnych elementów systemu ITS, typu szyna danych, która będzie realizowała funkcje strategicznego zarządzania poszczególnymi elementami. Niniejsza platforma integracyjna będzie miała za zadanie zbieranie danych z poszczególnych modułów systemu i ich dystrybucję, analizę dla celów zarządzania, monitorowania i możliwości przyszłego rozwoju SZR w Świnoujściu w zakresie zarówno funkcjonalnym, terytorialnym oraz interoperacyjnym.

Zaprojektowana i wdrożona platforma integracyjna powinna spełniać następujące wymagania:

- zapewnienie integracji systemów dla pozyskiwania danych pochodzących z różnych źródeł;
- zapewnienie integracji z Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem;
- zapewnienie integracji z systemem zarządzania tunelem;
- zapewnienie bezpieczeństwa działania rozwiązań systemowych, ich niezawodność oraz otwartość;
- będzie opierała się na systemach serwerów aplikacyjnych opartych o wymianę wiadomości (ang. message passing) charakteryzującą się naturalną umiejętnością do skalowania na maszynach wielordzeniowych i systemach wirtualnych, w środowisku sieciowym, oraz łatwą integrację wielu instancji serwera poprzez sieć teleinformatyczną.

Budowę systemu, modułów i ich interfejsów, a także sposobu prezentacji i wymiany danych należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonania projekt.

System musi posiadać otwartą architekturę informatyczną umożliwiającą w przyszłości rozbudowę o kolejne funkcjonalności oraz zapewniać komunikację przez różne protokoły komunikacyjne oraz umożliwiać integrację z innymi systemami przez SOA. Cały system ITS musi spełniać wymagania zawarte w obowiązujących przepisach prawa a w szczególności Krajowe Ramy Interoperacyjności.

Na potrzeby realizacji projektu wymagane będzie zaprojektowanie i stworzenie specyfikacji i implementacji otwartych protokołów komunikacyjnych dla urządzeń systemu. Celem ich istnienia jest uniezależnienie elementów systemu od rozwiązań poszczególnych producentów sprzętu. W przypadku rozbudowy i tworzenia nowych elementów systemu, każde urządzenie, które zaimplementuje opracowane protokoły, będzie mogło pracować w systemie.

Otwarty interfejs komunikacyjny definiuje się jako zbiór zasad określających protokoły komunikacyjne, funkcje odpowiedzialne za wymianę informacji i zdefiniowane struktury danych. W szczególności otwarte protokoły informacyjne muszą pozwalać na komunikację:

- pomiędzy systemami/podsystemami,
- pomiędzy poziomami nadrzędnymi systemów/podsystemów a urządzeniami lokalnymi (system sterowania ruchem i sterownik sygnalizacji świetlnej)
- pomiędzy urządzeniami lokalnymi (pojazd komunikacji publicznej i sterownik sygnalizacji świetlnej).

Zamawiający dopuszcza dostosowanie istniejących otwartych protokołów komunikacyjnych. Wymaga się jednak, aby każdy producent urządzeń podłączanych do systemu nie musiał ponosić żadnych kosztów związanych z nabyciem praw, uzyskaniem dokumentacji, testowaniem, itp..

Wykonawca musi dostarczyć pełną dokumentację protokołów. Wymagana jest otwarta, bezpłatna i bezterminowa dostępność protokołów komunikacyjnych.

## 1.1. Podsystem sterowania ruchem drogowym

System Sterowania Ruchem drogowym ma objąć swoim zasięgiem wszystkie 11 drogowych sygnalizacji świetlnych w Świnoujściu, zlokalizowanych na poniższych skrzyżowaniach ulic:

- Konstytucji 3 Maja / Wojska Polskiego / Matejki,
- Konstytucji 3 Maja / Kościuszki / Piastowska,
- Grunwaldzka / Wilków Morskich / Steyera,
- Grunwaldzka / 11 Listopada,
- Wojska Polskiego / CH Grycan,
- Wojska Polskiego / Bałtycka,

- Wojska Polskiego / 11 Listopada / Moniuszki,
- 11 Listopada / Strzelecka,
- 11 Listopada / Matejki / Gdańska,
- 11 Listopada / Szkolna,
- Grunwaldzka / Nowokarsiborska,

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu 11 Listopada / Strzelecka nie działa obecnie w trybie „praca w kolorach”, realizowana jest praca w trybie „żółte ostrzegawcze”, na etapie projektu, po przeprowadzeniu pomiarów ruchu, należy dokonać analizy zasadności włączenia sygnalizacji w tryb „pracy w kolorach” i uzgodnić to z Zamawiającym.

Do zadań Wykonawcy będzie również należało kompleksowe wybudowanie sygnalizacji świetlnej wraz z opracowaniem projektów i podłączeniem do systemu sterowania, na skrzyżowaniu:

- Fińska / Duńska / Skandynawska

Ze względu na bliskość lokalizacji tego skrzyżowania z budowanym rondem, z którego odbywał się będzie wjazd i zjazd z tunelu oraz wjazd i zjazd na odcinek drogi ekspresowej S3, skrzyżowanie pełnić będzie ważną rolę w przypadku obsługi zjazdu/wjazdu pojazdów z terminala promowego. Należy przewidzieć współpracę skrzyżowania z systemem sterowania tunelu oraz drogi S3, szczególnie w zakresie bramkowania pojazdów wjeżdżających na rondo. Zakłada się, że w zakresie rozwiązań technicznych nastąpi współpraca na etapie projektowym z zespołami wdrożeniowymi dla projektów sąsiadujących (budowa tunelu, budowa S3, budowa terminala promowego). Wykonawca opracuje projekt sterowania tego skrzyżowania również w oparciu o wzajemne przesyłanie informacji pomiędzy systemami.

W skład tego podsystemu wchodzi następujące bloki funkcjonalne:

#### Poziom lokalny:

- Sterowniki sygnalizacji świetlnej umożliwiające realizację algorytmu realizującego sterowanie wraz z priorytetem dla pojazdów transportu publicznego. Sterowniki będą wyposażone w odbiorniki komunikatów od pojazdów transportu publicznego z żądaniem priorytetowej obsługi.

#### Poziom centralny:

- Oprogramowanie sterujące, monitorujące, raportujące i zarządzające sygnalizacją świetlną;

System musi być zaprojektowany w sposób modułowy i skalowalny, otwarty, możliwy do adaptacji do nowych warunków, co ma ułatwić rozbudowę systemu w zakresie terytorialnym (rozbudowa w sensie geograficznym) oraz funkcjonalnym, tzn. rozszerzania o kolejne moduły funkcjonalne i integrowania ich w jeden system o strukturze hierarchicznej niezależnie do dostawcy urządzeń. Przede wszystkim musi pozwalać na przyłączanie do systemu sterowników dowolnych producentów, którzy wdrożą opracowane na potrzeby tego projektu protokoły komunikacyjne.

System musi realizować wielopoziomą strategię w przypadku uszkodzenia jego poszczególnych komponentów:



- W przypadku awarii stacji roboczych (konsol operatorskich), pozostała część systemu (sterowanie, działanie, archiwizacja, itp.) musi funkcjonować dalej bez ograniczeń. Działanie musi być zapewnione dla operatora poprzez serwer.
- W przypadku awarii serwera strategicznego, wymagane jest, by działało sterowanie zgodne z danymi lokalnymi z zapewnieniem komunikacji między centrum sterowania a sterownikami.

## 2.2.1 Oprogramowanie centralne

### Wymagania, dla systemu centralnego

1. System centralny będzie oparty na technologii WEB
2. System będzie integrować:
  - a. sterowniki sygnalizacji świetlnej;
  - b. moduły do komunikacji dla priorytetu (zamontowane w sterownikach sygnalizacji świetlnej i pojazdach komunikacji zbiorowej);
3. Sterowniki sygnalizacji świetlnej będą podłączone do systemu centralnego za pomocą serwera konfiguracyjno-komunikacyjnego (wymagany otwarty protokół komunikacyjny dla sterowników)
4. Monitoring i obsługa sterowników będzie w ramach wydzielonego modułu operatorskiego w systemie centralnym.
5. System będzie przystosowany do pracy z tzw. Big-Data, będzie w stanie obsługiwać setki równolegle połączonych urządzeń i podsystemów bez żadnych opóźnień w komunikacji, przystosowany do przetwarzania danych, przechowywania i publikowania danych.
6. System będzie miał możliwość skalowania w poziomie i w pionie, umożliwiając prostą rozbudowę o użytkowników, technologie, podsystemy i urządzenia. System będzie wykorzystywał rozwiązania PaaS (Platform as a Service) i działać jako Docker kontener (container) lub działające na podobnej zasadzie
7. System będzie niezależny od systemu operacyjnego (musi pracować na Microsoft Windows Server lub Linux).
8. System będzie podzielony na odrębne moduły / aplikacje, które będą komunikować i udostępniać informacje za pośrednictwem Message Broker lub podobnych rozwiązań.
9. System będzie sterowany zdarzeniami. Wszystkie dane pozyskane z poszczególnych technologii lub wykorzystane do wymiany danych w celu zapewnienia interoperacyjności powinny być przekazywane w formie zdarzeń.
10. System musi umożliwiać integrację nowych technologii bez zmiany / modyfikacji rdzenia systemu. Wszystkie integracje powinny być realizowane za pomocą niezależnych konektorów (modułów) łatwych do wymiany z możliwością aktualizacji, integracja nowych systemów nie może mieć wpływu na pracę i stabilność systemu.
11. System musi wykorzystywać przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym, aby ograniczyć wrażliwość na opóźnienia wywoływania automatycznych scenariuszy (np. sterowanie ruchem, obsługa parkingów itp.).

12. System musi posiadać wbudowany moduł / silnik zarządzania regułami z możliwością definiowania przez użytkownika reguł i zestawów reguł do obsługi różnych scenariuszy pracy całego systemu.
13. System musi być oparty o nierelacyjną bazę danych odpowiedzialną za przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym przystosowaną do pracy z Big Data. System musi umożliwiać eksport danych z nierelacyjnej bazy danych do standardowych systemów bazodanowych SQL.
14. System musi posiadać z dokumentowany opis REST API do integracji urządzeń i systemów stron trzecich.
15. System musi definiować uniwersalną kopertę danych (data envelope lub podobne) do przechowywania wszystkich informacji operacyjnych o urządzeniu/systemie (Item), jak na przykład aktualny stan pracy, stan urządzenia, zdarzenia.
16. Interfejs użytkownika systemu ma być oparty na Web technologii, obsługujący wszystkie główne przeglądarki internetowe oraz nie może wymagać instalowania żadnego klienta oprogramowania do działania i zapewnienia funkcjonalności.
17. System nie może podstawowo wymagać używania żadnych dodatkowych pluginów innych firm, jak na przykład Adobe Flash, Java Applet lub innych. Zamawiający zaakceptuje systemy korzystające tylko częściowo z takich rozwiązań dla realizacji konkretnych zadań.
18. System musi posiadać standaryzowany interfejs umożliwiający podłączenie się do online usług (services), takich jak Google-Maps, Bing-Maps, Open-Street Maps, Map-box i innych działających w standardzie WMS.

System powinien umożliwiać Zamawiającemu samodzielne dodawanie, usuwanie i konfigurowanie kont użytkowników (uprawnienia, zmiana haseł itp.).

#### Wymagania dla metody sterowania

W ramach inwestycji należy zaprojektować i wdrożyć do ruchu system sterowania ruchem ulicznym. Oferowany przez Wykonawcę system sterowania ruchem powinien umożliwić tworzenie w czasie rzeczywistym programów dla sygnalizacji świetlnej w oparciu o aktualne warunki ruchowe. Nie dopuszcza się metod sterowania bazujących na wyborze planów sterowania z wcześniej predefiniowanych w bibliotece programów. Zakłada się, że metoda sterowania oparta będzie o tzw. „full adaptive controll”. Zadaniem systemu sterowania jest optymalizowanie warunków ruchowych w obszarze działania, skrócenie czasów przejazdów i zatrzymań w obszarze, poprawę funkcjonalności komunikacji publicznej. Będzie to skutkowało poprawą atrakcyjności komunikacji publicznej oraz zmniejszeniem zanieczyszczenia powietrza spowodowanego przez indywidualny ruch pojazdów osobowych. Wszystkie sterowniki sygnalizacji świetlnej muszą mieć możliwość za pomocą lokalnych detektorów przydzielać sygnał zielony w zależności od zapotrzebowania. System sterowania ruchem przekazuje do sterownika ramowy program sygnalizacji, gdzie na podstawie danych z lokalnych detektorów sterownik modyfikuje czas jego wyświetlania (tzw. Splits) oraz posiada możliwość realizacji priorytetów dla transportu zbiorowego.



Częstotliwość aktualizacji danych do sterownika z poziomu centrum powinno odbywać się w sposób ciągły nie rzadziej niż co 3 minuty.

W sieci drogowej Świnoujścia należy zapewnić koordynację przejazdu pomiędzy poszczególnymi skrzyżowaniami w określonych warunkach ruchu. Zakończenie inwestycji związanych z Tunelem i budową drogi ekspresowej S3, w zasadniczy sposób zwiększy ruch tranzytowy w kierunku granicy, stąd zakłada się przyjęcie specjalnych scenariuszy sterowania dla skrzyżowań na poziomie centralnym uwzględniający te zmiany ruchu. Wykonawca w ramach wdrożenia tego zadania opracuje specjalne scenariusze działania systemu w przypadku przyjęcia informacji z systemu tunelowego o zmianach w normalnym funkcjonowaniu np. Zamknięcie awaryjne tunelu. Należy opracować projekty Zmiennej Organizacji Ruchu z wykorzystaniem tablic informacji VMS i sygnalizacji świetlnej. Projekty te powinny być skoordynowane z projektami systemu tunelu i drogi ekspresowej S3.

#### Wymagania dla interfejsu operatora:

1. System powinien działać w pełni automatycznie. Jednak powinna istnieć możliwość ręcznej ingerencji operatora w sterowanie, jeśli zajdzie taka potrzeba. Standardowe komendy sterujące powinny być nieskomplikowane i predefiniowane. Musi istnieć możliwość wyboru strategii przez operatora. Listę komend i funkcji uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania. Minimalnie powinna pozwalać na zmianę następujących parametrów i funkcji:
  - długości sygnałów zielonych,
  - długości luk czasowych akomodacji,
  - czasów międzyzielonych sterowania (tylko wydłużanie),
  - możliwość przywrócenia parametrów ustalonych pierwotnie,
  - maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
  - dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
  - zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,
  - kolejności zapalania grup sygnalizacyjnych,
  - nadawania priorytetów i wag,
  - dedykowanie długości cyklu,
  - edycja parametrów algorytmów sterujących,
  - zmiana offsetów koordynacji,
  - granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku wraz z możliwością deklarowania sposobu reakcji sterownika na przekroczenie wartości granicznej (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia),
  - ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,

- odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
  - programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika.
2. W skład podstawowych modułów powinna wchodzić mapa wizualizująca stan miasta w rzucie 2D. Konfiguracja prezentowanych danych odbywać się będzie poprzez wybór wyświetlanych warstw. Warstwa danych przestrzennych reprezentować będzie dane geograficzne takie jak: sieć ulic, budynki, obszary zieleni, zbiorniki wodne i rzeczne oraz granice jednostek administracyjnych. W zależności od aktualnych potrzeb i uprawnień nadanych w systemie użytkownik będzie mógł wybrać dodatkowe warstwy, które zostaną nałożone na mapę. W przypadku operatora odpowiedzialnego za sterowanie ruchem możliwe będzie dodanie warstw ze wszystkimi sterownikami i ich podsystemami.
  3. Operator za pomocą tego samego interfejsu winien móc wydawać polecenia poszczególnym urządzeniom. Poprzez wybranie na mapie odpowiedniego obiektu lub podanie jego identyfikatora operator uzyska dostęp do panelu konfiguracyjnego danego urządzenia. Umożliwi on wyświetlenie historii pracy urządzenia oraz pozwoli na zmianę ustawień parametrów. System zostanie wyposażony w moduł informowania o awariach i nadzwyczajnych sytuacjach drogowych jak wypadki i zatory. Wykrywanie informacji i przekazanie jej do centrum będzie realizowane natychmiastowo, czas opóźnienia tej informacji w centrum nie może przekraczać 5 sekund. Operator winien móc wybrać konkretną kamerę i wyświetlić obraz z niej pochodzący na ekranie swojego stanowiska oraz sterować jej ustawieniem przy pomocy konsoli operatorskiej. W zależności od uprawnień, pracownik musi mieć także możliwość sterowania tablicami zmiennej treści należącymi do systemów informacji parkingowej i systemu informacji dla podróżnych, w zakresie TIP-A i VMS musi mieć możliwość swobodnego zaprogramowania dowolnej treści, grafiki oraz kombinacji treści i grafiki.
  4. Stan pracy urządzeń ma informować operatora o aktualnym stanie pracy sterowników, detektorów oraz innych komponentów systemu. Informacje o zmianie statusu pracy musi być prezentowana automatycznie na ekranie stacji roboczych w postaci tabelarycznej w oknie komunikatów roboczych oraz w formie graficznej na mapie GIS poprzez zmianę koloru lub kształtu ikony prezentującej dane urządzenie. Kolory i kształty statusów mogą być zmieniane przez administratora systemu.
  5. Obsługa komend operatora - Oprócz działań automatycznych w ramach zarządzania urządzeniami musi istnieć możliwość wprowadzania poleceń przez operatora. Operatorowi muszą być oferowane przynajmniej następujące polecenia:
    - b) włączenie sygnalizacji świetlnej,
    - c) wyłączenie sygnalizacji świetlnej,
    - d) przełączenie programu sygnalizacji na inny,
    - e) przełączenie sygnalizacji świetlnej w tryb działania lokalnego,
    - f) włączenie, wyłączenie trybu akomodacyjnego,



- g) zablokowanie programu sygnalizacji (brak możliwości zmiany programu sygnalizacji lokalnie np.: przez serwis),
  - h) odblokowanie programu sygnalizacji (przywrócenie działania zgodnie z harmonogramem lub według danych z centrum sterowania),
6. Kolory symboli powinny określać aktualny stan urządzenia np.: wyłączone, poprawna praca, wyłączenie w żółty migający, brak komunikacji itp. Zmiana palety kolorów powinna być możliwa dla administratora systemu. Kolory łuków prezentujące obciążenia powinny się zmieniać wraz ze zmieniającymi się poziomami swobody ruchu na danych łukach sieci. Drzewo funkcji powinno umożliwiać operatorowi łatwy i intuicyjny dostęp do głównych funkcji i informacji w systemie. Komunikaty operacyjne powinny zawierać informacje w formie tabelarycznej dotyczące zmian stanów urządzeń podłączonych do systemu. Należy umożliwić filtrację komunikatów, co najmniej według: czasu, typu urządzenia, przynależności do grupy urządzeń, przynależności urządzenia do podsystemu, unikalnego nr. porządkowego automatycznie przypisanego do komunikatu przez system, itp.
  7. Aplikacja musi zapewniać śledzenie w czasie zbliżonym do rzeczywistego stanu urządzeń wejściowych i wyjściowych oraz sterownika sygnalizacji świetlnej zarówno w postaci graficznej, np. wykresy paskowe jak i alfanumerycznej.
  8. Aplikacja musi posiadać możliwość eksportu danych do oprogramowania dla inżynierów i operatorów oraz eksportu danych statystycznych do programów pakietu MS Office.

Wymagania dla narzędzi dla inżyniera ruchu i operatora:

1. Przygotowane oprogramowanie winno również realizować zadania związane z inżynierią ruchu. W tym celu zaprojektowane zostaną narzędzia umożliwiające zdalne wgrywanie nowych programów na sterowniki. Możliwe będzie zdefiniowanie parametrów koordynacji sieciowej i koordynacji w ciągu. Dedykowane narzędzia umożliwią przeglądanie i edycję topologii skrzyżowań, rozmieszczenia sygnalizatorów i detektorów. Operator o odpowiednich uprawnieniach będzie mógł zmienić harmonogram selekcji programów.
2. Zamawiający wymaga licencji dla oprogramowania do projektowania sygnalizacji świetlnej o poniższej funkcjonalności:
  - edytowalna graficzna prezentacja obiektów skrzyżowania, strumieni i punktów kolizji na skalowalnym planie skrzyżowania, z możliwością obsługi standardowych formatów, w tym co najmniej: JPG, BMP, DWG, DXF;
  - przechowywanie wszystkich danych dotyczących projektu w jednym folderze;
  - automatyczne obliczanie czasów międzyzielonych, z możliwością ręcznej edycji, na podstawie danych wprowadzonych przez edytor graficzny na mapę skrzyżowania zgodnie z aktualnymi zasadami podanymi w Dz.U. 03.220.2181 z dnia 3 lipca 2003 r. wraz z późniejszymi zmianami;

- możliwość modyfikowania torów jazdy, lokalizacji linii zatrzymań metodą przesuwania za pomocą myszy/kursora;
  - możliwość zdefiniowania więcej niż jednej macierzy czasów międzzielonych;
  - możliwość zdefiniowanie macierzy offsetów początków i końców grup sygnałowych;
  - możliwość graficznej edycja i generowanie faz ruchu, w przypadku oferowania systemu bazującego na fazach ruchu;
  - możliwość automatycznego tworzenie przejść międzyfazowych z możliwością uwzględnieniem minimalnych długości sygnału zielonego dla poszczególnych grup sygnalizacyjnych, w przypadku oferowania systemu bazującego na fazach ruchu;
  - możliwość oceny i wizualizacja danych o rozptywach ruchu (wraz ze strukturą kierunkową) na skrzyżowaniu z odwzorowaniem geometrii skrzyżowania;
  - możliwość automatycznego obliczanie programu sygnalizacji z możliwością edycji oraz graficznej prezentacji długości sygnałów w postaci kolorowych i czarno-białych pasków;
  - możliwość przyporządkowania do programu dowolnej macierzy czasów międzzielonych;
  - możliwość edycja programów (pasków) metodą przesuwania za pomocą myszy pasków, przesuwania początków i końców pasków. Wymagana jest bieżąca kontrola naruszenia związków międzygrupowych (minimalne czasy międzzielone, offsety grup) oraz bieżące, w trakcie zmiany, wyznaczanie wskaźników efektywności sygnału zielonego;
  - możliwość weryfikacji, efektywności planu sygnalizacji co najmniej wg. polskiej metody (metody GDDKiA);
  - możliwość wsparcia dla inżyniera przez możliwość parametrycznego tworzenia algorytmów dla adaptacyjnego sterowania ruchem, zgodnie ze standardami programowania oferowanych sterowników;
  - możliwość graficznej prezentacja i edycja programów startowych oraz końcowych (analogicznie jak programów sygnalizacji);
3. Zintegrowana wymiana danych między programem narzędziowym dla inżynierów, a sterownikami sygnalizacji i centrum sterowania.
  4. Możliwość eksportu danych do programu symulacyjnego.
  5. Mikrosymulacja projektowanych algorytmów lokalnego sterowania sygnalizacją świetlną (wraz z koordynacją ) oraz dostarczanej metody sterowania.
  6. Zamawiający wymaga oprócz możliwości testowania sterownika, dostarczenia licencji dla oprogramowania do mikrosymulacji ruchu. W którym możliwe będzie odwzorowanie sieci drogowej (geometrii) oraz wprowadzenie generatorów ruchu wraz z podziałem na strukturę pojazdów, możliwe ma być również definiowanie relacji kierunkowych. Poprzez wprowadzenie wirtualnych detektorów ruchu i emulatora sterownika sygnalizacji świetlnej możliwe ma być wpływanie na symulowane potoki pojazdów. Zamawiający oczekuje dostarczenia jednej licencji (jedno stanowisko) dla oprogramowania mikrosymulacyjnego.
  7. Wydruk dokumentacji zgodnej z obowiązującymi przepisami ( do celów zatwierdzenia).

8. Możliwość przechowywania kopii elektronicznych dokumentacji (scany , pliki źródłowe) przypisane do odpowiedniej wersji projektu.

Wymagania dla gromadzenia danych i raportowania:

1. System powinien zbierać i archiwizować dane o ruchu, uzyskiwane z wszystkich urządzeń terenowych takich jak między innymi: natężenia ruchu, gęstości ruchu, zajętość detektorów w czasie, realizowanym programie sterowania itp.
2. Moduł archiwum będzie przechowywał też wektorowy plan skrzyżowania z organizacją ruchu, lokalizacją urządzeń sterujących i detekcyjnych, danych pomiarowych kąta świecenia 120° oraz instalacji elektrycznej i teletechnicznej każdego skrzyżowania z możliwością eksportu danych do oprogramowania dla inżynierów ruchu, w szczególności do oprogramowania analizującego sterowanie i do mikrosymulacji.
3. System musi gromadzić dane o wszelkich akcjach podejmowanych przez operatorów.
4. Sposób sterowania – Baza danych powinna zapewniać gromadzenie i dostęp do informacji na temat realizowanego w danym momencie sterowania. Automatycznie gromadzone mają być dane na temat działań i stanu sterowania na każdym poziomie sterowania. Minimalny horyzont gromadzenia danych to jeden rok z możliwością późniejszej archiwizacji.
5. W ramach systemu utworzone zostaną rejestry:
  - Rejestr dostępu do urządzeń - Informacja o dostępie fizycznym i programowym do urządzeń musi być odnotowana w bazie danych.
  - Rejestr działań podejmowanych przez system automatycznie - Muszą być odnotowane wszystkie działania związane z automatycznym generowaniem poleceń dla jednostek lokalnych. W szczególności musi być zapewniona archiwizacja informacji o zmianie każdego parametru sterowania, opatrzona sygnaturą czasową.
  - Rejestr pracy urządzeń - Urządzenia z autonomicznymi rejestrami działań (np. logi sterowników sygnalizacji świetlnej) muszą przekazywać wszystkie zapisy z rejestrów w celu ich archiwizacji w centralnej bazie danych.
  - Raportowanie i alarmy - System musi przedstawiać powyższe dane w formie automatycznych raportów, generowanych na podstawie zdefiniowanych szablonów. Muszą być aktywne funkcje przekazywania alarmów (okna wyskakujące na terminalach operatorów, wysyłanie wiadomości poprzez e-mail, itp).
6. szablony raportów muszą być uzgodnione z Zamawiającym.
7. Powinien być możliwy eksport tych danych w formacie .xls i w postaci plików .pdf.

### 2.2.2 Sygnalizacja świetlna

W ramach zdania należy włączyć do systemu centralnego wszystkie wymienione sygnalizacje świetlne zlokalizowane na terenie Świnoujścia.



### 2.2.2.1. Budowa i modernizacja sygnalizacji świetlnej

W celu prawidłowego włączenia sygnalizacji świetlnej do systemu sterowania ruchem należy wykonać następujące niezbędne prace:

- dla wszystkich projektowanych sygnalizacji należy wykonać pomiary ruchu dla określenia szczytów komunikacyjnych oraz warunków dla ruchu międzyszczytowego i weekendowego; Pomiary należy przeprowadzić w reprezentatywny dzień roboczy, od wtorku do czwartku (który nie jest poprzedzony dniem wolnym ani po którym nie następuje dzień wolny) i w sobotę. Pomiary należy wykonać zarówno w okresie wakacyjnym jak i poza. Opracowanie pomiarów należy wykonać uwzględniając strukturę rodzajową i kierunkową ruchu, wykorzystując formularz udostępniony przez Zamawiającego. W przypadku kilkakrotnych pomiarów należy je wykonywać w tych samych punktach pomiarowych i w zbliżonych warunkach pogodowych. Pomiary powinny zostać wykonane w sezonie letnim oraz poza sezonem z uwagi na charakter turystyczny miasta, ze względu na to, że wartości natężeń ruchu oraz godziny szczytów komunikacyjnych są różne w tych okresach. Ze względu na przewidziany okres wdrożenia projektu Systemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu, należy założyć, że pomiary należy wykonać przed opracowaniem projektów, dla okresu poza szczytem letnim. Należy skorzystać z pomiarów historycznych letnich przy opracowaniu projektów, a później dokonać korekty na podstawie przeprowadzonych pomiarów dla okresu letniego 2022.

Pomiary należy przeprowadzić przy użyciu techniki wideo umożliwiającej rejestrację przebiegu pomiarów ruchu wszystkich pojazdów, rowerzystów i pieszych na wszystkich skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.

Po wdrożeniu systemu Wykonawca przeprowadzi ponownie pomiary ruchu celem porównania sytuacji ruchowych związanych z otwarciem tunelu, przedstawi w formie raportu zmiany w natężeniach ruchu i dokona ewentualnej korekty w sterowaniu ruchem. Pomiary po wdrożeniu należy również wykonać w okresie letnim 2023.

- dla wszystkich lokalizacji opracować projekty, wraz z pozyskaniem niezbędnych zatwierdzeń i opinii:
  - docelowej organizacji ruchu wraz z programami sygnalizacji świetlnej zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach,
  - zmiennej organizacji ruchu dla możliwości realizacji scenariuszy sterowania w związku z sytuacjami specjalnymi np. zamknięciem tunelu, utrudnieniami w ruchu, zmieniającymi się warunkami ruchu na drodze S3 itp.
  - opracowaniem schematów pracy systemowej sygnalizacji świetlnej, w tym szczególnie koordynacji pomiędzy skrzyżowaniami.
  - elektryczny, zawierający wszystkie niezbędne dane związane z podłączeniami urządzeń i ich elementów w terenie.



Projekty organizacji ruchu oraz projekty sygnalizacji świetlnej należy wykonać w zakresie oznakowania poziomego, pionowego i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD), z uwzględnieniem wytycznych zawartych w niniejszym punkcie oraz wymagań stosownych przepisów co do zawartości dokumentacji projektowej, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem.

Dla wszystkich sygnalizacji należy wykonać detekcję lub wykorzystać istniejącą, dostosowaną do wymaganych trybów pracy (dla pojazdów komunikacji zbiorowej, pojazdów, pieszych i rowerzystów). Zgodnie z tabelą załączoną poniżej, w danej lokalizacji, należy zainstalować nowy sterownik lub rozbudować sterownik istniejący. Zadaniem wykonawcy będzie adaptacja i wykorzystanie istniejących sterowników Aster IT. Starsze urządzenia należy wymienić na nowe (zgodnie z tabelą). W załączniku do PFU Zamawiający udostępnił dokumentację DTR sterownika Aster IT

W lokalizacji – skrzyżowaniu ulic: Fińska / Duńska / Skandynawska, należy zainstalować sygnalizację świetlną wraz z nowym sterownikiem i odpowiednio dobraną do pracy systemowej detekcją ruchu. W tym miejscu należy również zapewnić przyłącze zasilające.

Wszystkie sterowniki należy podłączyć do sieci transmisji danych.

Zamawiający preferuje indukcyjny system detekcji, w przypadkach szczególnych po uzyskaniu zgody Zamawiającego można zaprojektować alternatywny system detekcji np. detekcja wideo.

Wymaga się wykonania okablowania sygnalizacji w formie zamkniętego pierścienia zapewniającego możliwość zasilenia masztów z obu kierunków. Podstawowy pierścień na całym swoim przebiegu, prowadzony pomiędzy listwami zaciskowymi masztów powinien być wykonany z kabla o tej samej liczbie żył, jaka wychodzi ze sterownika. Kabel ten powinien być rozszyty w całości w każdym maszcie sygnalizacyjnym, nie dopuszcza się stosowania kilku kabli o łącznej równoważnej liczbie żył, wszystkie elementy sygnalizacji (sterownik, maszty sygnalizacyjne) należy połączyć ze sobą używając bednarkę FeZn o wymiarach minimalnych 25 x 4 mm.

Wymagania szczegółowe w zakresie prac do wykonania w ramach poszczególnych sygnalizacji świetlnych:

L.p.	Nazwa skrzyżowania	Zakres prac na skrzyżowaniach ("x" oznacza zakres do wykonania)										
		wymiana/ dolozenie sterownika	rozbudowa/ adaptacja sterownika	budowa kanalizacji na całym skrzyż.	budowa kanalizacji na części skrzyż.	wymiana konstrukcji na całym	wymiana konstrukcji na części	wymiana latarni na całym	wymiana latarni na części	budowa detekcji dla pojazdów	instalacja przycisków dla pieszych	instalacja detektorów rowerowych
1	Konstytucji 3 Maja / WP / Matejki		x							x	x	x
2	Konstytucji 3 Maja / Kosciuszki / Piastowska		x							x	x	x
3	Grunwaldzka / Wilkow Morskich / Steyera		x							x	x	x
4	Grunwaldzka / 11 Listopada	x			x		x		x			
5	WP / CH Grycan		x									
6	WP / Bałtycka		x									
7	WP / 11 Listopada / Moniuszki		x									
8	11 Listopada / Strzelecka	x			x	x		x		x	x	x
9	11 Listopada / Matejki / Gdańska	x								x	x	x
10	11 Listopada / Szkolna	x								x	x	x
11	Grunwaldzka / Nowokarsiborska		x									

Szczegółowo zakres prac na skrzyżowaniach przedstawia Załącznik nr 1 do PFU.

Wszystkie sygnalizacje muszą mieć możliwość skracania lub wydłużania sygnałów zielonych w grupach kołowych w oparciu o stan przypisanych do nich detektorów. W grupach kołowych na kierunku głównym należy przewidzieć stałe zgłoszenie. Dla grup kołowych na wlotach o małym udziale ruchu i grupach o wydzielonym ruchu w lewo, lub w prawo należy przewidzieć możliwość żądania sygnału zielonego od detektorów przypisanych do właściwej grupy sygnalizacyjnej. W grupach pieszych równoległych do grup kołowych ze stałym zgłoszeniem należy zapewnić stałe wzbudzenie. Dla grup pieszych kolizyjnych z kierunkiem głównym należy zapewnić wzbudzenie od przypisanych do nich przycisków sygnalizacyjnych.

Sygnalizacje w trybie pracy podstawowej przyjmują zalecenia od systemu centralnego dotyczące realizacji danej strategii sterowania tj. długości cyklu, programu koordynacji itp.

Dla sygnalizacji realizujących priorytet dla pojazdów komunikacji zbiorowej należy zaprojektować algorytm obsługi zgłoszenia priorytetowego. Wymagania zostały sprecyzowane w następnym rozdziale.

Na czas robót w pasie drogowym należy opracować projekty tymczasowej organizacji ruchu, oraz wprowadzić zatwierdzone oznakowanie tymczasowe.

Po zakończeniu prac należy opracować dokumentację powykonawczą.

#### WYMAGANIA DLA NOWO ZABUDOWYWANYCH URZĄDZEŃ:

##### *2.2.2.2. Sterowniki sygnalizacji świetlnej*

##### Wymagania formalne

Sterownik musi spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm, w tym:

- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” – załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach;
- PN-EN 50556 (lub równoważne) – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego oraz norm z nimi powiązanych. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: B1,C1,D0,E1,F3, T2,U1, AB2, AE3, AG4;
- PN-EN 12675 (lub równoważne) - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AE1, AF1, AJ1, CA1, CE1, DA1, FE1, GA1;
- PN-EN 50293 (lub równoważne) – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

##### Wymagania sprzętowe

1. Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V - 20% do +15% (klasa A21 zgodnie z PN-EN 50556 lub równoważne).;
2. Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie temperatur -25°C do +55°C (klasy AB2 i AE3 zgodne z PN-EN 50556 lub równoważne) bez potrzeby stosowania urządzeń grzewczych lub chłodzących.;
3. Sterownik musi posiadać zabezpieczone gniazdo serwisowe 230V.;
4. Sterownik powinien posiadać obudowę z materiałów odpornych na korozję posiadającą przynajmniej 5-letnią gwarancję na jej trwałość.;
5. Sterownik musi być wyposażony w pulpit operacyjny umożliwiający przynajmniej :
  - załączeniu pracy sterownika w trybie ostrzegawczym lub trybie ogólnoczerwonym,
  - wyłączenie całkowite sygnalizacji;
  - włączenie trybu pracy normalnej;
  - włączenie programu pracy awaryjnej;
  - włączenie trybu pracy z realizacją sterowania sygnalizacją przez centralny system sterowania ruchem;
  - wybór realizacji dowolnego programu/struktury programu zapisanego w pamięci sterownika;
  - przegląd rejestru wszystkich zdarzeń sterownika w postaci komunikatów tekstowych;
6. Zamek główny musi być wyposażony we wkładkę patentową,
7. Sterownik musi zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji składającej się minimum z dwóch niezależnych układów kontrolujących pracę sterownika. Niezależne jednostki muszą niezależnie kontrolować poprawność wyświetlania sygnałów.
8. Sterownik musi zapewniać nadzór grup sygnałowych zgodnie z Instrukcją , rozszerzony o pomiar prądu dla przynajmniej toru sygnału czerwonego.
9. Ze względu na pracę w systemie sterowania ruchem musi być zapewniony nadzór torów sygnałów żółtych i zielonych dla wszystkich grup sygnałowych.
10. Sterownik musi zapewniać obsługę źródeł światła (w zależności od zastosowanych źródeł światła na skrzyżowaniu) :
  - 230V o mocy min 12W (specyfikacja CLC/TS 50509 TYPE E);
  - 40/42V o mocy min 5W;
11. Każdy sterownik musi umożliwiać zapewniać rezerwę 2 grup sygnałowych trzykanałowych oraz możliwość dołożenia modułów wykonawczych dla kolejnych 2 grup bez konieczności rozbudowy sterownika oraz umożliwiać podłączenie dodatkowych 4 detektorów bez konieczności rozbudowy. Wymaganie rezerwy dodatkowych grup nie dotyczy sterowników instalowanych na przejściach dla pieszych.
12. Sterownik musi umożliwiać komunikację za pośrednictwem sieci Ethernet (na kablach miedzianych lub optycznych).



13. Sterownik musi zapewniać nadzór pracy detektorów ruchu (pętli indukcyjnych i wejść dwustanowych).
14. Sterownik musi realizować ściemnianie źródeł światła.
15. Częstotliwość próbkowania wejść pętli indukcyjnych nie może być mniejsza niż 1/50s.
16. Sterownik musi umożliwiać pomiar stopnia zajętości strefy detekcji oraz umożliwiać pomiar natężeń ruchu.
17. Sterownik musi umożliwiać sterowanie wyodrębnionymi sprzętowo lub programowo przynajmniej 2 skrzyżowaniami
18. Sterownik realizujący priorytet dla transportu zbiorowego musi być wyposażony w odpowiednie urządzenia do odbioru żądań od autobusów komunikacji miejskiej.
19. Sterownik musi posiadać „panel policjanta” umożliwiający kontrolowany dostęp do ograniczonej liczby funkcjonalności (auto / żółte migające).

#### Wymagane zabezpieczenia

1. Nadzór minimalnych czasów międzzielonych, minimalnych zielonych i minimalnych czerwonych przez 2 niezależne układy.
2. Nadzór odmierzenia podstawy czasu.
3. Nadzór prawidłowości wyświetlania sekwencji sygnałów.
4. Zgodność z normami przytoczonymi w PN-EN 50556 S1 (lub równoważne) w zakresie stopni ochrony przed zwarciami, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i przeciwporażeniowym.
5. Możliwość sprawdzenia logiki sterowania przy wyłączonych obwodach zewnętrznych.
6. Zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu.
7. Niezależne zabezpieczenie przed przypadkowym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu (np. odrębne oprogramowanie, zworki, odrębny port komunikacyjny).

#### Wymagania funkcyjne

1. Sterownik musi mieć możliwość pracy w następujących trybach
  - stałoczasowym (izolowany lub skoordynowany)
  - akomodacyjnym cyklicznym (izolowany lub skoordynowany)
  - akomodacyjny cyklicznym z priorytetem dla komunikacji publicznej
  - acyklicznym (z priorytetem dla komunikacji publicznej)
2. Sterownik powinien rejestrować informacje o zdarzeniach i awariach. Wymaga się, aby pamięć przeznaczona na w/w informacje wystarczała na zapis przynajmniej 1000 informacji.
3. Sterownik powinien mieć możliwość lokalnej i zdalnej zmiany parametrów programu oraz wgrania kompletnych programów sygnalizacji bez przerywania pracy sterownika- nie dotyczy to parametrów bezpieczeństwa ruchu (macierze kolizji i minimalnych czasów międzzielonych, definicje grup sygnałowych).
4. Sterownik musi mieć dostępny programowy interfejs do programu symulacyjnego, dostarczanego w ramach zamówienia, umożliwiający symulowanie wykonania programów sygnalizacji wielu sterowników na raz, za pomocą komputera PC.

5. Sterownik powinien stosować sparametryzowane metody zapisu programów.
6. Sterownik musi umożliwiać obiektowe testowanie nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze.

#### 2.2.2.3. Sygnalizatory sygnalizacji świetlnej

W ramach zadania we wskazanych lokalizacjach należy zainstalować nowe sygnalizatory, które powinny spełniać następujące wymagania:

- sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z EN-PN 12368 (lub równoważne);
- wymagana jest funkcjonalność automatycznej (zdefiniowanej) redukcji strumienia świetlnego w zależności od natężenia światła zewnętrznego;
- w celu potwierdzenia zgodności wymagań technicznych z wymaganiami specyfikacji mają być dostarczone wyniki badań z notyfikowanego laboratorium;
- sygnalizatory należy wyposażyć w źródła światła LED o niskim poborze mocy w zakresie 5-14 W/ jedną komorę sygnalizatora;
- komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż  $I_{min}: I_{max} > 1:10$ . Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368 (lub równoważne);
- sygnalizatory ze źródłem światła LED mają podlegać minimum 6 letniej gwarancji;
- sygnalizatory muszą posiadać udokumentowane badania uprawniające do oznakowania znakiem CE, w tym badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293 (lub równoważne);
- obudowy muszą być wykonane z poliwęglanu lub aluminium i posiadać potwierdzone badania zgodności z PN-EN 60068 (lub równoważne) oraz być przystosowane do montażu dwupunktowego;
- stopień ochrony wkładu: IP65;
- zakres temperatury pracy: klasa B wg PN-EN 12368 (lub równoważne);
- muszą spełniać wymagania zawarte w rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – załącznik nr 3 „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”;
- zgodność z PN-EN 12368 (lub równoważne) opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,

#### 2.2.2.4. Urządzenia detekcji pojazdów

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na dostosowaniu metody detekcji pojazdów zgodnej z algorytmami i logiką instalowanego systemu sterowania ruchem. Detektory należy wykonać / zainstalować na

każdym pasie ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania, powinny mieć możliwość wykrywania również pojazdów jednośladowych. Dodatkowo na kierunkach podporządkowanych należy przewidzieć instalację detekcji oddalonej (do 50 m od linii zatrzymania) w celu detekcji pojazdu nadjeżdżającego i meldowania jego zgłoszenia do sterownika sygnalizacji świetlnej.

Oczekuje się że detekcja indukcyjna będzie podstawowym typem wykrywania pojazdów. W uzasadnionych przypadkach i za zgodą Zamawiającego dopuszcza się stosowanie wideo detekcji, spełniających poniższe wymagania:

- Wymaga się o wysokiej niezawodności w odniesieniu do prawidłowości wskazań, która nie może być niższa niż 95%, przy czym nie może być więcej niż 2% niewykrytych pojazdów. Powyższe parametry odnoszą się do detekcji obecności w warunkach oświetlenia dziennego bez mgły i opadów atmosferycznych.
- Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie obrazu z kamer IP umieszczonych w osobnych obudowach, niż procesor przetwarzania obrazu.
- Panele wykonawcze muszą mieć możliwość montażu w sterowniku w mechanice EuroCard 3U.
- Komunikacja z kartą detekcji wideo powinna odbywać się przez port Ethernet.
- Urządzenie musi mieć możliwość ustawienia stref detekcji wirtualnej, na których można wykonywać funkcje logiczne.
- Detektory powinny umożliwiać wprowadzenia interwałów i zwłok czasowych dla każdego detektora oddzielnie.
- Urządzenie powinno posiadać funkcje nadzoru obrazu, które na wypadek pogorszenia jakości obrazu lub braku sygnału wideo spowodują stałą zajętość wyjść karty detekcji.
- Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów
  - poruszających się zgodnie z zadaniem kierunkiem
  - poruszających się przeciwnie do zadanego kierunkiem
  - obecności
- Oprogramowanie powinno mieć możliwość wprowadzania detektorów w postaci obszaru (prostokąta), jak i detektorów liniowych.
- Oprogramowanie powinno umożliwiać usunięcie części detektora, który został naniesiony w postaci obszaru (prostokąta).
- Ilość wyjść z karty detekcji wideo powinna wynosić minimum 24
- Karta detekcji powinna umożliwiać komunikację ze sterownikiem przez udostępniony protokół komunikacyjny
- Wszystkie procesy powinny odbywać się na jednej karcie urządzenia tj.:
  - Obróbka obrazu
  - Identyfikacja pojazdów
  - Wyjścia sygnałów
  - Łącze komunikacji Ethernet

- System detekcji wideo bezwzględnie musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery wraz z naniesionymi detektorami, w czasie rzeczywistym.
- Musi posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
- Połączenie z kamerami siecią LAN.

#### 2.2.2.5. Urządzenia detekcji pieszych i rowerzystów

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie bądź instalacji przycisków dla pieszych i automatycznej detekcji rowerzystów.

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy instalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika na wysokości 1,20 — 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być wytrzymała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana. Dodatkowo każdy dostarczony przycisk powinien być wyposażony w urządzenia dźwiękowe naprowadzające niewidomych pieszych na powyższy przycisk.

Przyciski muszą spełniać wymagania: napięcie 24V lub 40V, stopień ochrony IP55 lub wyższy.

#### 2.2.2.6. Sygnalizacja akustyczna dla pieszych

Sygnalizatory dźwiękowe muszą być zainstalowane na wszystkich przejściach dla pieszych i powinny spełniać wymagania:

- Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnie wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu.
- Pomocnicze sygnały dźwiękowe (jeżeli są wymagane), nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości zawartej w granicach 5 - 12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna wynosić 880 Hz (z tolerancją 50 Hz).
- Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego.
- Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać głośnik umożliwiający ustawienieżądanego kierunku emitowanego dźwięku.
- Wymaga się możliwości nadawania predefiniowanych komunikatów głosowych w trakcie trwania sygnałów zielonych i czerwonych.
- Wszystkie sygnały dźwiękowe muszą mieć możliwość sterowania za pomocą aplikacji centralnej (włączanie, wyłączanie i ustawianie harmonogramu pracy).



### 2.2.2.7. Maszty niskie

Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- powinien być wykonany ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219, lub aluminium o średnicy 108 mm, umożliwiając dwupunktowy montaż sygnalizatorów ze skrajnią 2,2 m nad chodnikiem dla pieszych i 2,5m nad ścieżką rowerową,
- maszt musi posiadać wnękę instalacyjną na wysokości 1,2-1,5m nad poziomem terenu,
- wszystkie krawędzie masztu powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy,
- maszt powinien mieć konstrukcję dwudzielną: maszt właściwy połączony śrubowo z fundamentem,
- maszt stalowy powinien być dwustronnie ocynkowany (zgodnie z PN-EN ISO 1461 lub równoważne) lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą cieplnego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat,
- fundamenty masztów powinny być tak posadowione aby, w przypadku zieleńca wystawały 3-5 cm powyżej gruntu rodzimego, natomiast w przypadku montażu w zabrukach poziom fundamentu musi pokrywać się (licować się) z nimi.

### 2.2.2.8. Maszty wysięgnikowe

Maszt powinien spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z obciążenia urządzeniami i rygłem oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej (wg PN-EN 1991-1-4:2008 lub równoważne),
- w swej dolnej części oraz na wysokości ok. 3,00 m posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- elementy wewnętrzne masztu, w które wciągane są kable i przewody, powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy,
- maszt powinien być połączony śrubowo z fundamentem,
- w części fundamentowej powinien mieć możliwość wprowadzenia rury PCW110 dla wprowadzenia kabli,
- maszt powinien posiadać śrubę do podłączenia przewodów ochronnych,
- maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów wykonane od dołu konstrukcji i uniemożliwiające wlewanie się wody do wnętrza masztu. Otwory takie muszą być również wykonane w częściach poziomych (wysięgniki lub rygle),
- maszt powinien być dwustronnie ocynkowany (zgodnie z PN-EN ISO 1461 lub równoważne) lub zabezpieczony antykorozyjnie metodą cieplnego natrysku aluminium, posiadające gwarancję producenta na minimum 10 lat.



- fundamenty masztów powinny być tak posadowione aby, w przypadku zieleńca wystawały 3-5 cm powyżej gruntu rodzimego, natomiast w przypadku montażu w zabrukach poziom fundamentu musi pokrywać się (licować się) z nimi.

Wzór i kolorystkę wysięgników należy uzgodnić na etapie projektowania.

#### 2.2.2.9. Okablowanie

##### Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN- 93/E-90Q03. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych, w izolacji polwinitowej.

##### Kabel ochronny

Przewód ochronny PE - przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

Należy stosować kable sygnalizacyjne:

YKSY nx1,5- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> i liczbie żył n=7 do 37, spełniające normę PN-E-90403:1993 (lub równoważne)

YKY-żo- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> 3 żyłach, spełniające normę PN-E-90403:1993 oraz PN-HD 603 S1 (lub równoważne).

XzTKMXpw nx2x0,8- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm<sup>2</sup>, zgodny z normą PN-T-90336 (lub równoważne)

LiYCY-P nx2x0,75- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm<sup>2</sup>, zgodny z normą PN-T-90336 (lub równoważne)

LgYd- Przewód o żyłę miedzianej wielodrutowej giętkiej i izolacji z polwinitu, wzmocniony, zgodny z normą PN-E-90054:1987 (lub równoważne).

#### 2.2.2.10. Ekrany kontrastowe

Należy zastosować ażurowe, prostokątne ekrany kontrastowe z ABS (poli(akrylonitryl-cobutadien-cotyren)) lub aluminiowe mocowane do korpusu sygnalizatora.

#### 2.2.2.11. Konsole

Konsole powinny spełniać wymagania:

- powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi,
- elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg. Konsole muszą być przystosowane do dwupunktowego montażu sygnalizatorów,
- powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

#### 2.2.2.12. Głowice masztowe

Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków,
- głowice muszą być wyposażone w osłonę.

## 1.2. Podsystem priorytetu dla pojazdów transportu zbiorowego

### 2.3.1. Priorytet dla transportu publicznego

Priorytet dla pojazdów transportu publicznego polegać będzie na nadawaniu sygnału zielonego przez odpowiednie grupy sygnałowe, zbliżającym się do skrzyżowania i opóźnionym względem aktualnego rozkładu jazdy autobusom. Celem rozwiązania jest minimalizacja czasu oczekiwania autobusów na przejazd przez skrzyżowania z sygnalizacją świetlną, a w efekcie poprawa punktualności tego środka transportu. Priorytet dla komunikacji miejskiej powinien być wdrożony na wszystkich skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną.

### 2.3.2. Poziom priorytetu

W podsystemie powinny być dostępne trzy poziomy priorytetu dla transportu publicznego: niski, średni oraz wysoki. Operator systemu ma możliwość wyboru poziomu priorytetu dla poszczególnych skrzyżowań. Pozwala to skonfigurować odpowiedni poziom priorytetu dla skrzyżowań przeciążonych, mocno obciążonych i mniej obciążonych ruchem samochodowym. Każdy z poziomów charakteryzuje się inną realizacją priorytetu.

Poziom niski:

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i obsługa pojazdu zgodnie z bieżącym cyklem pracy sygnalizacji świetlnej bez skracania faz kolizyjnych do kierunku ruchu autobusu.

Poziom średni:

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i obsługa pojazdu zgodnie ze zgłoszoną sekwencją uruchamiania faz ruchu,
- reakcja na zgłoszenie w fazie niesprzyjającej autobusowi: skrócenie fazy poprzedzającej i przystąpienie do realizacji fazy sprzyjającej przejazdowi autobusu,
- reakcja na zgłoszenie w fazie sprzyjającej autobusowi: wydłużanie czasu trwania fazy, do czasu przejazdu przez skrzyżowanie lub do maksymalnego czasu wydłużenia,

Poziom wysoki:

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i jak najszybsza obsługa tego pojazdu z możliwością pominięcia faz w sekwencji,
- po obsłudze zgłoszenia należy niezwłocznie zapewnić realizację pominiętych faz ruchu.

### 2.3.3. Względność priorytetu

Pojazdom transportu publicznego udzielany będzie priorytet względny na podstawie bieżącego opóźnienia pojazdu względem rozkładu jazdy. Celem priorytetu względnego jest poprawa punktualności transportu autobusowego.

### 2.3.4. Mechanizm udzielania priorytetu

System zarządzania transportem ma za zadanie rozesłać (wraz z rozkładem) informacje do komputerów pokładowych o punktach meldunkowych. Urządzenia znajdujące się w pojazdach transportu publicznego poruszających się w ruchu liniowym, w czasie zbliżania się do skrzyżowania i przy spełnieniu warunku, co do opóźnienia wysyłają zgłoszenie punktu meldunkowego. Zgłoszenie trafia do Systemu Sterowania Ruchem, który w przypadku braku przeciwwskazań przystępuje do realizacji priorytetu na skrzyżowaniu.

### 2.3.5. Zgłoszenia równoczesne

W przypadku wystąpienia kolejnego zgłoszenia żądania priorytetu, wymagającego otwarcia konfliktowych grup sygnałowych, zgłoszenie to oczekuje w kolejce do czasu zakończenia realizacji wcześniej zgłoszonego priorytetu. Jeżeli nastąpi zgłoszenie dwóch priorytetów (jeden po drugim), obsługiwanych w jednej fazie i gdy realizacja pierwszego priorytetu nie zostanie jeszcze zakończona,

drugie zgłoszenie może wydłużyć czas trwania fazy sprzyjającej pod warunkiem nieprzekroczenia maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania tej fazy.

### 2.3.6. Ograniczenia priorytetu

Ze względu na obciążenie ruchem, priorytet dla poszczególnych skrzyżowań może być blokowany automatycznie przez Podsystem Sterowania Ruchem w przypadku wystąpienia takiego poziomu zatłoczenia, że priorytet nie byłby efektywny.

Ze względu na czas faza priorytetowa trwa do chwili odmeldowania się pojazdu. W przypadku nieprzewidzianego zatrzymania się autobusu przed punktem odmeldowania, należy wprowadzić graniczną wartość czasu trwania fazy sprzyjającej. Pozwoli to ograniczyć skutki powodowanego tym zakłócenia ruchu w obszarze skrzyżowania. Ponowne otwarcie fazy sprzyjającej nastąpi w następnym cyklu sygnalizacji.

### 2.3.7. Lokalizacja punktu zgłoszenia

Punkty zgłoszenia obecności autobusów zlokalizowane będą w odległości od 0 do 600 m od linii warunkowego zatrzymania na wlocie skrzyżowania. W przypadku pojazdów transportu publicznego, punkty te umieszczone będą na wlotach, którymi poruszają się autobusy. Punkty odmeldowania umieszczone będą za linią zatrzymania.

### 2.3.8. Technologia wysyłania komunikatów pojazd - sterownik

Do przesyłania telegramów informacyjnych pomiędzy pojazdami, a sterownikami sygnalizacji świetlnej należy użyć aplikacji na poziomie centralnym, za pomocą której oprogramowanie do zarządzania pojazdami komunikacji publicznej prześle telegram z żądaniem udzielenia priorytetu nadany od pojazdu w punkcie meldunkowym przez komputer pokładowy, do oprogramowania systemu zarządzania ruchem, które roześle go do sterownika sygnalizacji świetlnej.

Zamawiający, w zakresie łączności pojazd - sterownik sygnalizacji świetlnej i wymaga dostarczenia systemu V2X komunikującego się na poziomie lokalnym. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązań bazujących jedynie na przesyłaniu komunikatów pomiędzy systemami zarządzania ruchem i zarządzania transportem

### 2.3.9. Wyposażenie pojazdów

Pojazdy są wyposażone w urządzenia umożliwiające lokalizację GPS, generowanie i regularne nadawanie komunikatów o pozycji pojazdu.

## 2.4. Podsystem informacji parkingowej

Podsystemem informacji parkingowej składa się z następujących elementów:

- systemów zainstalowanych na parkingach zlokalizowanych na terenie miasta,
- tablic informacyjnych o zmiennej treści wyświetlających aktualny stan zajętości parkingów,
  - znaki zmiennej treści TIP-A – dla systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych – (informacja parkingowa , alternatywnie inne przeznaczenie np. informacja o zamknięciu tunelu),
  - znaki zmiennej treści TIP-B z częścią stałą znaku – dla systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych – umieszczane przed parkingiem informujące o ilości miejsc wolnych wraz z podaniem liczby wolnych miejsc dla osób z niepełnosprawnością.
- systemu centralnego w którym odbywa się analiza dostępności parkingów oraz decyzja odnośnie sterowania tablicami,
- aplikacji i strony internetowej informującej o wolnych miejscach na parkingach.

W ramach zadań Wykonawcy będzie pozyskanie danych z istniejących systemów parkingowych oraz wyposażenie parkingów, na których nie zainstalowano systemów obliczających wolne miejsca i podłączenie ich do systemu.

Działanie systemu polega na integracji danych z poszczególnych parkingów w centralnej bazie danych. Dalej system zarządza danymi, agregując je i umożliwiając na wskazanych tablicach prezentować dane o wolnych miejscach parkingowych, w danej strefie bądź na konkretnych parkingach. Za pomocą tablic przekazywane są informacje dla użytkowników drogi na rozjazdach głównych szlaków komunikacyjnych, gdzie decyzja o miejscu zaparkowania może być elastycznie podejmowana przez kierowcę. Dodatkowo należy zapewnić aplikację oraz stronę responsywną www, również zoptymalizowaną na urządzenia mobilne – smartfony. Celem aplikacji jest podanie kompleksowej informacji o lokalizacji parkingów, ilości wolnych miejsc oraz rekomendowanej drogi dojazdu do parkingów. System informacji parkingowej dostarczać będzie również informację o dostępności na danym parkingu miejsc dla osób niepełnosprawnych. Zakłada się wprowadzenie specjalnych czujników w miejscach dla parkowania osób z niepełnosprawnościami celem podania dokładniej liczby wolnych miejsc. Zazwyczaj na danym parkingu liczba miejsc do parkowania osób z niepełnosprawnościami jest ograniczona do kilku, stąd należy specjalnie monitorować te strefy zapewniając wiarygodną informację. Informacja o miejscach wolnych dla osób z niepełnosprawnościami będzie wyświetlała się aktywnie na tablicy zlokalizowanej na wjeździe na parking (TIP-B) oraz będzie dostępna w aplikacji / stronie www.

### 2.4.1. Systemy na parkingach

Poniżej wykaz parkingów, które należy zintegrować/doposażyć w ramach niniejszego zamówienia.

Nazwa	Lokalizacja	Orientacyjna ilość miejsc postojowych	Faza inwestycji	System zliczania pojazdów do zainstalowania w ramach Zamówienia
P1	ul. Kołłątaja - obok zielonego rynku - parking wielopoz.	320	w trakcie realizacji	NIE
P2	ul. Piastowska / ul. Monte Cassino – parking wielopoz.	150	w trakcie realizacji	NIE
P3	ul. Barlickiego - przeprawa Warszów	125	w trakcie realizacji	NIE
P4	ul. Dąbrowskiego - za przychodnią miejską - parking wielopoz.	150	w trakcie realizacji	NIE
P5	ul. Daszyńskiego	90	istniejący	TAK
P6	ul. Uzdrowska	88	istniejący	TAK
P7	ul. Legionów – (OSiR)	184	istniejący	NIE
P8	Plac Mickiewicza - (OSiR)	85	istniejący	NIE
P9	ul. Bałtycka / ul. Żeromskiego	184	istniejący	NIE
P10	Aleja Interferie – (parking prywatny)	130	istniejący	NIE
P11	ul. Piłsudskiego / ul. Hołdu Pruskiego	50	istniejący	TAK
P12	ul. Steyera - przy cmentarzu	171	istniejący	TAK
P13	ul. Wojska Polskiego / ul. Bałtycka	96	w trakcie projektowania	TAK
P14	ul. Rybaki	75	istniejący	TAK
P15	ul. Moniuszki	57	istniejący	TAK
P16	ul. Sienkiewicza	50	istniejący	TAK
P17	ul. Jachtowa	40	istniejący	TAK

Systemy na 8 parkingach: P1, P2, P3, P4, P7, P8, P9, P10, wymagają integracji z systemem parkingowym, który będzie instalowany w ramach niniejszego zamówienia. Część z parkingów jest w trakcie realizacji i zakłada się, że systemy zostaną zainstalowane przez właściciela/operatora parkingu. Część parkingów posiada już taki system. Zadaniem Wykonawcy będzie pozyskanie tych danych, wykonanie przyłącza transmisji danych oraz zarządzania danymi we wdrożonym systemie. Wykonawca, na potrzeby przyszłej rozbudowy systemu i integracji nowych parkingów, opracuje otwarty protokół transmisji danych dla systemu parkingowego i przekaze go Zamawiającemu.

Wymagania dotyczące systemów, które należy zainstalować na 9 parkingach w lokalizacjach P5, P6, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17.

- zliczanie pojazdów na podstawie pętli indukcyjnych na wjeździe i wyjeździe z parkingu, Zamawiający dopuszcza również inny sposób zliczania np. w oparciu o kamery, kamery ANPR, liczniki magnetyczne, bilans sprzedanych biletów itp.

Lokalizacja urządzeń zliczających powinna zostać dobrana indywidualnie dla każdego parkingu i powinna zapewniać właściwe obliczanie również na parkingach o kilku wjazdach i wyjazdach, o kilku podstrefach itp.

- aktywne wysyłanie zmian stanu za pomocą HTTP POST na serwer
  - format wiadomości (data message) JSON/XML
  - minimalna zawartość wiadomości – wariant 1: id, timestamp, typ (wjazd/wyjazd)

- minimalna zawartość wiadomości - wariant 2: id, timestamp, zajętość (ilość wolnych miejsc, całkowita pojemność parkingu)
- funkcje uzyskiwania stanu urządzenia:
  - aktywne przez POST, albo przez zapytanie GET
  - format wiadomości (data message) JSON/XML
  - zawartość wiadomości: id, timestamp, status (Ok, Warn, Error), message
- korekcja zajętości – wysyła system do urządzenia
  - endpoint na HTTP POST
  - format wiadomości (data message) JSON/XML
- zawartość wiadomości: liczba wolnych miejsc, całkowita pojemność parkingu

Częstotliwości aktualizacji dynamicznej informacji parkingowej powinna być wykonywana automatycznie nie dłużej niż minutę od przejazdu pojazdu na parking lub wyjazdu z parkingu.

#### 2.4.2. Tablice informacji parkingowej

W ramach zamówienia wymaga się dostawy dwóch rodzajów tablic informacyjnych o zmiennej treści wyświetlających aktualny stan zajętości parkingów,

- tablica informacji parkingowej typu A (TIP-A) – dla systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych – swobodnie programowalna matryca służąca do przekazywania informacji o zajętości z kilku parkingów lub stref. Alternatywnie tablica może być wykorzystywane przez podsystem informacji dla kierowców wyświetlając informacje np. o zamknięciu tunelu, szczególnych utrudnieniach w ruchu,
- tablica informacji parkingowej typu B (TIP-B) z częścią stałą znaku – dla systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych – umieszczone bezpośrednio przed parkingiem informujące o ilości miejsc wolnych, tablica ta również wyświetlać będzie informację o wolnych miejscach dla osób z niepełnosprawnościami.

##### 2.4.2.1. Wymagania dla tablic informacji parkingowej - typ A

Lokalizacja tablic informacyjnych, matryc swobodnie programowalnych, wskazujących napętnienia parkingów lub stref:

- TIP1 ul. Wojska Polskiego - przed skrzyżowaniem z ul. Bałtycką - kierunek do miasta;
- TIP2 ul. Grunwaldzka - przed skrzyżowaniem z ul. 11 Listopada;
- TIP3 ul. Wybrzeże Władysława IV - przed skrzyżowaniem z ul. Chrobrego;
- TIP4 ul. Wojska Polskiego - przed skrzyżowaniem z ul. 11 Listopada;
- TIP5 ul. 11 Listopada - przed skrzyżowaniem z ul. Legionów;
- TIP6 ul. Grunwaldzka - przed skrzyżowaniem z ul. Wilków Morskich;

- TIP7 ul. Konstytucji 3 Maja - przed skrzyżowaniem z ul. Piastowską/Tadeusza Kościuszki;
- TIP8 Na drodze S3 przed węzłem Świnoujście – do wykonawcy należeć będzie uzyskanie zgody GDDKiA na umieszczenie tablicy przy drodze S3.
- TIP9 ul. Wojska Polskiego - przed skrzyżowaniem z ul. Bałtycką kierunek do granicy
- TIP10 ul. Karsiborska przed ul. Steyera - kierunek do miasta
- TIP11 ul. Steyera przed skrzyżowaniem z ul. Daszyńskiego – kierunek do centrum
- TIP12 ul. Chrobrego przed Rondem Róży Wiatrów

Tablice informacji parkingowej mają za zdanie informować o ilości wolnych miejsc na wskazanych parkingach.

Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ A:

Przed wykonaniem tablic, projekt graficzny tablic powinien zostać przedstawiony do zaopiniowania i akceptacji Zamawiającego.

Elektroniczne tablice o zmiennej treści należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, aprobatami oraz przepisami prawa, a w szczególności:

- PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 (lub równoważne) – Pionowe znaki drogowe, Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści,
- Certyfikat CE,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311 ze zm.), załącznik nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”, część 1 „Warunki techniczne umieszczania znaków drogowych”, pkt 1.6 „Znaki o zmiennej treści”.

Tablice zmiennej treści należy wykonać w kolorystyce RGB, umożliwiającej wyświetlanie wszystkich kolorów przy użyciu w pełni programowalnej, pełnej matrycy zdolnej do wyświetlania treści alfanumerycznych oraz graficznych.

Parametry wyświetlacza graficznego:

- Pełna matryca LED RGB, wszystkie kolory, w pełni programowalna,
- Rozdzielczość (wys. x szer.) – 64 x 128 pikseli,
- Odstęp międzypikselowy – 12 mm,
- Wymiary matrycy (wys. x szer.) – 768 x 1536 mm,
- Konfiguracja piksela – 1 dioda LED RGB SMD – kąt świecenia 100°,

Wyświetlany obraz musi być wolny od efektu migotania.

Należy zastosować tablice zmiennej treści o następujących parametrach środowiskowych zgodnie z normą PN-EN 12966 -1 (lub równoważne):

- zakres temperaturowy dla pracy modułów – T2/T3,
- odporność na zanieczyszczenia – D4,
- stopień ochrony zapewniony przez obudowę – P3 oraz dla matrycy IP66.



Technologia wykonania tablic powinna zapewnić:

- średni czas pomiędzy awariami - 60.000 godzin (minimum),
- czas zużycia diod LED – 100.000 godzin (minimum),
- oczekiwany czas życia produktu – 15 lat.

Dla zapewnienia łączności z systemem nadrzędnym tablice należy wyposażyć w interfejs Ethernet TCP/IP umożliwiającą komunikację przy użyciu protokołu NTCiP.

Automatyczną regulację jasności świecenia tablicy w zależności od oświetlenia zewnętrznego należy zrealizować na podstawie pomiarów z czujników oświetlenia zewnętrznego umieszczonych z przodu i z tyłu obudowy. Musi zostać zapewniona również możliwość manualnej regulacji jasności świecenia poprzez interfejs komunikacyjny.

W celu ostrzeżenia o próbach włamania tablice należy wyposażyć w czujniki otwarcia drzwi po jednym na każde drzwi.

W celu diagnostyki pracy tablicy należy zapewnić możliwość kontroli pracy o ostrzeżeniach o błędach, a w szczególności:

- kontrola systemu komunikacji,
- kontrola statusu diod LED.

Konfiguracja i sterowanie tablic zmiennej treści musi zapewniać:

- potwierdzenia wyświetlanej treści,
- konfigurację treści rozruchowej,
- funkcję pulsowania z konfigurowalnym czasem,
- wyświetlanie treści alternatywnych z możliwością konfigurowania treści i czasu wyświetlania,
- kontrolę jasności świecenia w 8 poziomach jasności konfigurowalnych w 256 krokach
- konfigurację adresu komunikacyjnego,
- konfigurację time outu komunikacji.

Należy zaprojektować i wykonać przyłącza energetyczne zapewniające stabilną pracę uwzględniając następujące parametry elektryczne tablic zmiennej treści:

- napięcie zasilania 230 V AC, 50 Hz,
- maksymalna konsumpcja mocy tablicy (tryb testowy) – 1700 W,
- typowa/normalna konsumpcja mocy 600W,
- zabezpieczenie przepięciowe – klasa II,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe C16 A.

Wszystkie połączenia kablowe prowadzone do tablicy należy prowadzić wewnątrz konstrukcji wsporczej. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów instalacyjnych na konstrukcji wsporczej oraz konstrukcji tablicy.

Należy zastosować tablice o parametrach konstrukcyjnych: WL9, TDB2, TDT0, DSL0.

Maksymalne wymiary zewnętrzne tablicy (wys. x szer. x głęb.) - 900 x 1700 x 140 mm.

Płytę czołową należy wykonać z poliwęglanu z filtrem UV i powłoką antyrefleksyjną.

Obudowę i drzwi należy wykonać z aluminium pomalowanego elektrostatycznie proszkowo kolor uzgodnić z Zamawiającym

Drzwi tylne należy wyposażyć w zamek drzwiowy oraz blokadę na wiatr. Konstrukcja tablicy powinna umożliwiać naprawę i wymianę elementów oraz zapewniać łatwy i bezpieczny dostęp do podzespołów elektronicznych w celu prowadzenia czynności konserwacyjno- serwisowych bez zdejmowania całej tablicy z konstrukcji wsporczej.

Konstrukcję wsporczą należy wykonać jako konstrukcję stalową. Konstrukcję należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461 (lub równoważne) oraz malowanie proszkowe na kolor uzgodniony z Zamawiającym.

Tablicę informacji parkingowej należy zamontować na konstrukcji wsporczej na poboczu z ewentualnym uwzględnieniem ruchu pieszego (chodników). Należy zachować pionową skrajnię 2,7 m (do skrajnego elementu konstrukcji) oraz drogową skrajnię poziomą.

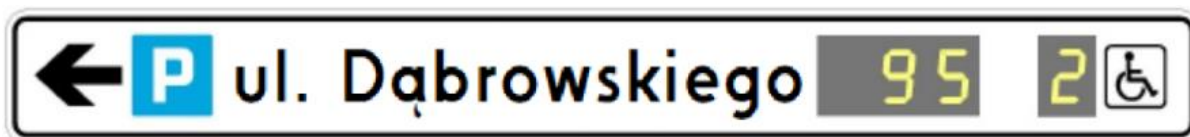
Dla poprawnej widoczności tablicy zmiennej treści, słup w osi pionowej należy obrócić o 5° w stosunku do osi prostopadłej do jezdni.

#### *2.4.2.1. Wymagania dla tablic informacji parkingowej - typ B.*

Tablice typu B przeznaczone zostaną do przekazywania informacji o napełnieniu poszczególnych parkingów. Należy zlokalizować tablice przed wjazdem na dany parking z podaniem informacji o ilości miejsc wolnych dla pojazdów z uwzględnieniem również specjalnego pola dla pojazdów osób z niepełnosprawnościami. Tablicę należy umieszczać przy drodze z której następuje zjazd, po prawej stronie, zasady umieszczania jak dla znaków informacyjnych.

Wymaga się instalacji 17 szt. znaków typu B, po jednym przed każdym wjazdem na parking P1-P17.

Tablice składają się z części statycznej oraz części dynamicznej, 3-znakowy wyświetlacz LED dla określenia wolnych miejsc na parkingu, 1-znakowy wyświetlacz LED dla określenia miejsc wolnych dla osób z niepełnosprawnością.



*Rysunek 2. Rysunek przykładowej tablicy typu B*

Wymagania Tablic Informacji Parkingowej typ B:

- podświetlone pole z liczbą wolnych miejsc parkingowych, liczbą wolnych miejsc parkingowych dla osób z niepełnosprawnością, ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub adresem, oznaczenie – symbol miejsc dla osób z niepełnosprawnością;
- pole dla 3 znaków o rozdzielczości co najmniej 16 x 32 piksele, pole dla 1 znaku o rozdzielczości co najmniej 16 x10 pikseli, pola z rastrem 10 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED
  - kolor zielony – będzie oznaczał niski poziom zajętości parkingu,
  - kolor żółty – będzie oznaczał średni poziom zajętości parkingu,
  - kolor pomarańczowy – będzie oznaczał wysoki poziom zajętości parkingu,
  - kolor czerwony – będzie oznaczał brak miejsc poziom zajętości parkingu
  - system informacji parkingowej musi umożliwiać administratorowi definiowanie ww. przedziałów w odniesieniu do każdego z parkingów osobno.
- jasność matrycy LED tablicy: minimum 2500 cd/m<sup>2</sup>;
- diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i 110° w pionie;
- obudowa nieulegająca korozji o klasie szczelności min. IP54;
- wymiar obudowy tablicy: min. 1450 x 280 x 200 mm;
- montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację minimum 3 tablic.
- Tablice informacji parkingowej muszą być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego.
- Tablice muszą mieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu Centrum Sterowania Ruchem.
- Tablice muszą raportować do centrum wszelkie wykryte awarie, w szczególności awarię wyświetlacza LED (dowolnej jego części).
- Tablice muszą posiadać uniwersalny protokół np. NTCIP 1203.

Wymiary, kształt, czcionka i wygląd tablic musi zostać uzgodniony z Zamawiającym. Zamieszczony rysunek ma charakter poglądowy.

Częstotliwość odświeżania informacji na tablicach parkingowych powinna być automatyczna, a system nie powinien mieć dłuższej zwłoki (od momentu zmiany zajętości parkingu do wyświetlenia na tablicy) niż jedna minuta.

## 2.5. Podsystem informacji dla kierowców

Podsystem informacji dla kierowców składa się z tablic zmiennej treści VMS. Jego zadaniem jest dostarczenie dynamicznej informacji kierowcom w trakcie realizowania podróży. Zakłada się, że system informował będzie za pomocą znaków zmiennej treści o aktualnej sytuacji ruchowej, w tym głównie o możliwości przejazdu tunelem i związanych z tunelem awariach. Dodatkowo, należy wziąć

pod uwagę konieczność współpracy z systemem drogi ekspresowej S3 i poprzez wzajemne powiązanie móc przekazywać istotne informacje kierowcom.

Dla tego systemu należy w pierwszym etapie opracować projekt dotyczący scenariuszy działania. Wykonawca zaproponuje i wdroży treści komunikatów wyświetlanych na znakach w przypadku wykrycia konkretnych sytuacji ruchowych.

Projekt podsystemu informacji dla kierowców zawierać musi również projekt zmiennej organizacji ruchu w przypadku wdrażania konkretnych scenariuszy.

System informacji dla kierowców może również wykorzystywać w swoim działaniu tablice TIP-A, które są swobodnie programowalne. W szczególnych sytuacjach tablice te powinny być wykorzystywane do poinformowania kierowców o ważnych utrudnieniach np. zamknięciu tunelu. Informacje te powinny wówczas wyświetlać się sekwencyjnie z informacją parkingową lub w szczególnych sytuacjach można rezygnować z informacji parkingowej.

Podsystem musi umożliwiać edycję i tworzenie scenariuszy prezentacji komunikatów dla tablicy zmiennej treści (VMS). Wszystkie elementy muszą być w pełni zarządzane i konfigurowalne z poziomu Centrum Sterowania Ruchem. Tablica wraz z systemem zarządzania powinna zapewnić:

- możliwość zdalnego zarządzania i monitorowania pracy tablicy (warstwa oprogramowania tablicy / poziom serwisowy),
- możliwość zdalnego zarządzania treścią (ciągi znaków),
- możliwość zdalnego przesyłania i prezentowania dowolnych piktogramów oraz treści w postaci tekstu,
- możliwość prezentowania przygotowanych w podsystemie wybranych scenariuszy dla danych sytuacji komunikacyjnych (w sposób automatyczny, bez udziału operatora),

W ramach zadania należy zaprojektować i wybudować tablice w następujących lokalizacjach:

- VMS1 ul. Wojska Polskiego - wjazd do miasta od strony granicy
- VMS2 ul. Grunwaldzka - wjazd do miasta od strony granicy
- VMS3 Zjazd z drogi ekspresowej S3
- VMS4 ul. Karsiborska przed obwodnicą wschodnią
- VMS5 ul. Wojska Polskiego - przed skrzyżowaniem z ul. 11 Listopada
- VMS6 ul. Grunwaldzka - przed skrzyżowaniem z ul. Nowokarsiborską
- VMS7 ul. Nowokarsiborska - przed skrzyżowaniem z obwodnicą wschodnią
- VMS8 ul. Moniuszki - przed skrzyżowaniem z ul. Wojska Polskiego
- VMS9 ul. 11 Listopada - przed skrzyżowaniem z ul. Grunwaldzką

### 2.5.1. Tablice zmiennej treści

Znaki i tablice o zmiennej treści muszą być oznakowane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 12966 (lub równoważne). Certyfikat potwierdzający zgodność z wymaganiami normy wyrobu powinien zawierać istotne informacje w odniesieniu do celu, któremu znaki i tablice o zmiennej treści mają służyć, a w szczególności dane o wartości prądu zasilania diod LED, przy jakim osiągnięto klasy charakterystyki optycznej. Wymagana jest również dokumentacja Zakładowej Kontroli Produkcji.

Wymagania techniczne dla tablicy zmiennej treści TZT:

- Matryca LED RGB o rozdzielczości: 152 x 232;
- Odległość pomiędzy pikselami: 12 mm;
- Wymiary powierzchni obrazowej: poziomo – 1824; pionowo – 2784;
- Charakterystyka: C2, L3(\*), R3. B6;
- Zakres temperatur: T2/T3
- Stopień ochrony IP: matryca IP56, obudowa IP54;
- Korozje: SP2;
- Napór wiatru: WL9;
- Wyginania: TDB2/TDT0;
- Dynamiczny napór śniegu: DSL2;
- Odporność na udary, wstrząsy zgodnie z PN-EN 12966 (najnowsza wersja) lub równoważne;
- Maksymalny pobór mocy: 2800 W (barwa biała, jasność 100%, wszystkie piksele);
- Napięcie zasilanie, kompatybilność EMC: zgodnie z wymaganiami PN-EN 12966 lub równoważne;

Spełnione muszą być również wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311 ze zm.), zał. nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”, cz. 1 „Warunki techniczne umieszczania znaków drogowych”, pkt 1.6 „Znaki o zmiennej treści”.

Ponadto:

- Znaki powinny zapewniać m. innymi podłączenie rozłączalne poprzez interfejs RS 232/485 lub Ethernet Base-T, dostarczać zwrotnej informacji o stanie wyświetlanej informacji, oraz mieć możliwość automatycznego dostosowania jasności oświetlenia znaku do warunków otoczenia dla utrzymania odpowiedniego poziomu i współczynnika luminacji.
- Konstrukcja pola obrazowego tablicy VMS powinna ograniczać do minimum osadzanie się pyłu, zanieczyszczeń, spalin, działania soli rozmrażającej, deszczu i śniegu, a w konsekwencji szybkiej utraty czytelności wyświetlanego komunikatu.

- Obudowa winna być zabezpieczona antykorozyjną powłoką poliestrową nanoszoną metodą malowania proszkowego lub równorzędną powłoką antykorozyjną.
- Znaki winny pracować w zakresie temperatur  $-30^{\circ}\text{C}$  -  $+50^{\circ}\text{C}$ .
- Mocowanie znaku powinno odbywać się przy pomocy zawiesia dostarczonego wraz ze znakiem.
- W ramach projektu, dla tablicy VMS należy zaprojektować konstrukcje wsporcze w postaci masztu. Skrajnia pionowa dla tablicy VMS ma wynosić minimum 4,7 m od nawierzchni jezdni.

### 2.5.2. Kamery ANPR

W ramach podsystemu informacji dla kierowców należy zainstalować kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych, mają one za zadanie zbieranie danych o ilości realizowanych podróży oraz obliczać czas przejazdu dla pojazdów na głównych ciągach komunikacyjnych.

Zakłada się realizację stacji kamer ANPR w podstawowych punktach kordonowych dla miasta Świnoujście:

- Wjazd i wyjazd z Tunelu – lokalizacje zainstalowane w ramach projektu zarządzania tunelem (konieczność wykorzystania i integracji urządzeń ANPR systemu tunelowego),
- przejście graniczne Garz,
- przejście graniczne Ahlbeck ,
- przeprawa promowa Warszów.

Kamery należy zlokalizować w ten sposób, aby mierzyć potoki w dwóch kierunkach. Dopuszcza się instalację kamer w jednej lokalizacji wraz z innymi urządzeniami np. tablicami VMS. Wykorzystując w ten sposób to samo przyłącze energetyczne i moduł transmisji.

Kamery powinny zliczać natężenie ruchu z podziałem na strukturę kierunkową (wjazd/wyjazd) i rodzajową ,co najmniej SO, SD, A, AP, SC, SCP, M, R, inne, a na przeprawie również zliczanie pieszych i rowerzystów. (SO - samochody osobowe, SD - samochody dostawcze, A - autobusy, AP - autobusy przegubowe, SC - samochody ciężarowe bez przyczepy, SCP - samochody ciężarowe z przyczepą, M - Motocykle, R – rowerzyści)

Przy wyborze miejsca instalacji kamer ANPR należy wziąć pod uwagę wymagania montażowe sugerowane przez producenta, w szczególności wysokość i kąt montażu kamery, pozwoli to na uzyskanie wymaganej skuteczności wykrycia, odczytu i identyfikacji tablicy rejestracyjnej.

Wykonawca zobowiązany jest wykorzystać dostarczone i zainstalowane w ramach równoległej inwestycji kamery ANPR na wjeździe i wyjeździe z tunelu. Zamawiający, na chwilę obecną, nie dysponuje jeszcze zatwierdzonym projektem dla tego zakresu projektu. Zadaniem Wykonawcy będzie wykorzystanie/zintegrowanie urządzeń, instalowanych w ramach tamtej inwestycji i zapewni opisaną w tym punkcie funkcjonalność, dostarczając spójny system prezentacji danych z kamer ANPR.

System ANPR powinien spełniać następujące wymagania minimalne:

- detekcja pojazdów na poziomie 97%

- rozpoznawanie tablic rejestracyjnych na poziomie 95%;
- wykrywanie i rozpoznanie tablic z terenu co najmniej wszystkich krajów europejskich;
- archiwizacja danych z systemu ANPR powinna wynosić co najmniej 90 dni.

Kamery ANPR powinny posiadać:

- Przetwornik min. 1/1.8" CMOS
- Rozdzielczość przynajmniej 2688x1520,
- Częstotliwość odświeżania obrazu min 60fps
- Kompresja obrazu H.264, H.265, MotionJPEG
- Możliwość generowania min. 4 strumieni
- Czułość kolor min. 0.02 Lux i 0,003 Cz/b
- Zakres dynamiki min. 50dB
- Karta pamięci: slot micro SD, obsługa kart min 256GB

Protokoły:

- IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, APIPA (Auto-IP, link local address), NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox™, CHAP, digest authentication

Bezpieczeństwo danych:

- Wsparcie uwierzytelnienia poprzez protokół EAP-TLS 1.2 także z możliwością wgrania certyfikatu w zakresie infrastruktury klucza publicznego do szyfrowania cyfrowego dostarczonego przez producenta kamery, tworzonych przez użytkownika oraz certyfikowane rozwiązania firm 3-ch
- Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj. fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych
- Zakres temperatury pracy min. od -40 do +60 C
- Klasa szczelności min. IP66,
- Wandalodporność min. IK10+

Dla kamery ANPR należy dobrać zewnętrzny oświetlacz podczerwieni emitujący światło w paśmie min. 850nm zgodny z kątami widzenia kamery ANPR.

Dla zapewnienia komunikacji z systemem centralnego nadzoru monitoringu należy zaprojektować router sieciowy LTE o minimalnych parametrach:

- Interfejsy WAN: USB, GigabitEthernet, modem LTE z podwójnym slotem SIM
- Interfejsy LAN: 2x GigabitEthernet
- Przepustowość 300Mbps
- LTE Downlink/Uplink 300Mbps/50Mbps
- Temperatura pracy -40° – 60°C
- Złącza anten SMA
- Anteny zewnętrzne:
- częstotliwość 690 – 960/1710 – 2170/2400-2700MHz
- impedancja 50 Ohm

- zysk 2,15 dBi
- polaryzacja pionowa
- złącze SMA męskie
- wysokość 25cm

### 2.5.2. Stacje meteo i stacje pomiaru zanieczyszczeń powietrza

W ramach budowy Systemy Zarządzania Ruchem w Świnoujściu należy zainstalować dwie stacje meteo wraz ze modułami do pomiaru zanieczyszczeń powietrza. Jedną stację należy zainstalować po stronie wschodniej miasta, drugą po stronie zachodniej. Lokalizacje należy na etapie projektowym uzgodnić z Zamawiającym. System monitorowania parametrów środowiskowych umożliwił będzie pomiar zanieczyszczenia powietrza oraz warunków atmosferycznych w tym również w oparciu o meteorologiczne stacje drogowe. Stacje należy podpiąć do centrum i agregować dane w bazie danych systemu.

Stacja będzie mierzyć co najmniej aktualne stężenia następujących substancji:

- pył zawieszony 10 mikrometrów (PM 10),
- pył zawieszony 2,5 mikrometra (PM 2,5),
- dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>),
- tlenek węgla (CO),

Drogowe stacje pomiarowe winny współpracować z zestawem czujników pomiarowych, zapewniającym pomiar następujących parametrów nawierzchni i jej otoczenia:

- temperatury powietrza,
- wilgotności względnej powietrza,
- prędkości wiatru,
- kierunku wiatru,
- intensywności opadu atmosferycznego ze zdolnością rozróżnienia rodzaju opadu: deszcz, śnieg, śnieg z deszczem,
- temperatury nawierzchni,
- stanu nawierzchni, z możliwością rozróżnienia nawierzchni suchej, wilgotnej, mokrej, pokrytej szronem, śniegiem, błotem pośniegowym lub lodem, ze zdolnością detekcji chemicznych substancji odladzających,
- widoczności.

Stacja powinna określać temperaturę zamarzania nawierzchni.

Informacje ze stacji pogodowych powinny mieć możliwość dostarczania danych do Systemu Informacji Kierowców oraz do Portalu Internetowego ITS, celem możliwości ich prezentacji. Na chwilę obecną należy dostarczyć moduł prezentacji tych danych w systemie dla operatora. Zamawiający na etapie projektu podejmie decyzję, co do prezentacji tych danych publicznie.



## 2.6. Podsystem wizyjny

W ramach zadania na wskazanych skrzyżowaniach należy zainstalować system monitoringu CCTV. Zakłada się zastosowanie kamer monitorujących wloty skrzyżowań oraz obserwację płyty skrzyżowania.

Podstawą systemu będzie oprogramowanie do rejestracji i podglądu kamer. System do zarządzania kamerami musi umożliwiać podgląd obrazu, zarządzać kamerami, zarządzać odtwarzaniem zarejestrowanych nagrań oraz nagrywaniem bieżącego obrazu z kamer. System powinien być zaprojektowany w sposób otwarty i umożliwiać przyszłą rozbudowę systemu, co do obszaru terytorialnego (zwiększenie ilości kamer i nadzorowanego obszaru) oraz co do zakresu funkcjonalnego (dołączanie kolejnych modułów wraz z integracją w jeden hierarchiczny system).

System monitoringu wizyjnego ma mieć strukturę modułową w modelu klient-serwer, gdzie po stronie serwerów mają odbywać się procesy rejestracji i zarządzania oraz udostępniania danych do stacji klienckich.

W systemie należy zapewnić możliwość archiwizacji nagrań monitoringu. Serwery archiwizujące powinny być zlokalizowane w serwerowni.

Archiwum nagrań ze wszystkich kamer systemu - minimum 30 dni,

Minimalne wymagania funkcjonalne oraz techniczne dla rejestracji strumienia wideo:

- rejestracja ciągła,
- rejestracja zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem czasowym,
- rejestracja wskutek wystąpienia makra, lub uruchomienia skryptu,
- rejestracja z żądanymi parametrami np.: jakością obrazu (definiowaną dla każdej kamery),
- rejestracja strumieni wideo w formatach: H.264, MPEG-4, MJPEG.

Kamery należy tak rozmieścić aby możliwy był monitoring wszystkich wlotów oraz tarczy skrzyżowania. Zamawiający dopuszcza realizację tego wymagania poprzez instalacje kamer typu PTZ, lub kamer stacjonarnych.

W ramach instalacji systemu CCTV należy wyposażyć kamery w funkcję wykrywania zdarzeń w zakresie drogowych incydentów co najmniej w zakresie:

- wykrywania zatorów na skrzyżowaniach
- wykrywanie długich kolejek przed linia stop na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną (długa kolejka rozumiana jest jako kolejka z taką liczbą pojazdów, której zjazd nie jest możliwy do obsłużenia w dwóch cyklach programu sygnalizacji)
- wykrywanie zdarzeń - kolizji na tarczy skrzyżowania (zablokowanie możliwości zjazdu z tarczy skrzyżowania)

Zamawiający dopuszcza stosowanie analityki wideo na serwerze

### 2.6.1. Kamery CCTV

Wymagania co do kamer:

Kamery stacjonarne:

- kamera cyfrowa IP (praca w sieci TCP/IP);
- interfejs transmisyjny: elektryczny port RJ-45 10/100/1000Base-T;
- praca dzień – noc;
- rozdzielczość minimum 3 megapiksele Full HD;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni;

Kamery PTZ:

- kamera cyfrowa IP (praca w sieci TCP/IP);
- interfejs transmisyjny: elektryczny port RJ-45 10/100/1000Base-T;
- praca dzień – noc;
- rozdzielczość minimum 3 megapiksele Full HD;
- możliwość zbliżenia optycznego minimum x35;
- możliwość zbliżenia cyfrowego minimum x12;
- wbudowane oświetlacze podczerwieni (zasięg 200m)

Lokalizacja kamer CCTV na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną:

- Konstytucji 3 Maja / Wojska Polskiego / Matejki,
- Konstytucji 3 Maja / Kościuszki / Piastowska,
- Grunwaldzka / Wilków Morskich / Steyera,
- Grunwaldzka / 11 Listopada,
- Wojska Polskiego / CH Grycan,
- Wojska Polskiego / Bałtycka,
- Wojska Polskiego / 11 Listopada / Moniuszki,
- 11 Listopada / Strzelecka,
- 11 Listopada / Matejki / Gdańska,
- 11 Listopada / Szkolna,
- Grunwaldzka / Nowokarsiborska,
- Fińska/Duńska/Skandynawska.

Lokalizacja kamer CCTV na pozostałych skrzyżowaniach:

- Wybrzeże Władysława IV / Chrobrego
- Wybrzeże Władysława IV / Marynarzy
- Obwodnica wschodnia / Łużycka
- Karsiborska / Obwodnica wschodnia

- Dworcowa/ Przejazd Warszawa

W ramach instalacji systemu należy zapewnić możliwość przesyłania danych z kamer dla istniejącego centrum nadzoru wizyjnego Policji i Straży Miejskiej w Świnoujściu. Należy stworzyć interfejs aplikacyjny umożliwiający zdalny pogląd aktualny oraz archiwalny z wszystkich kamer CCTV zainstalowanych na potrzeby systemu ITS, przez wymienione jednostki. Nadrzędnym operatorem systemu będzie operator ITS.

Założenia systemu centralnego nadzoru monitoringu:

System należy zaprojektować w oparciu o strukturę niezależnych modułów funkcjonalnych. Modułowa architektura systemu pozwala na:

- wysoki stopień personalizacji rozwiązania do potrzeb,
- optymalne wykorzystanie zasobów sprzętowych,
- maksymalny wzrost wydajności.

System należy wyposażyć w interfejs webowy (oparty na PHP 7.3, framework Laravel i JS – JQuery, Vue.js, Bootstrap), wykorzystujący różne możliwości webowe bazując na dostępnej przepustowości.

Interfejs webowy powinien umożliwić przeglądanie zdarzeń przechwycone przez kamery i archiwizować je lub przeglądać jednorazowo i usunąć te, których nie będą zachowywane. Strony internetowe bezpośrednio współdziałają z procesami działającymi w tle, muszą zapewnić pełną współpracę przez cały czas.

Podstawą systemu musi być przechowywanie i analiza obrazów. Musi posiadać konfigurowalny zestaw parametrów, które pozwalają wyeliminować fałszywe alarmy przy jednoczesnym zapewnieniu, że to, co jest ważne zostanie zarejestrowane. System musi pozwalać zdefiniować dla każdej z kamer zestaw "stref" o różnej wrażliwości i funkcjonalności.

### 2.6.2. Platforma operacyjna

Głównym komponentem rozbudowanego systemu monitoringu ma być integracyjna Platforma Operacyjna, która udostępnia funkcje centralnego interfejsu dla działań zespołu obsługującego system monitoringu. Platforma stanowi wspólny punkt dla wszystkich integracji międzysystemowych, oraz działa jako hurtownia danych.

Podstawowym zadaniem systemu monitoringu wizyjnego w ramach Platformy Operacyjnej ma być monitorowanie i rejestracja zdarzeń na wybranych lokalizacjach.

System monitoringu wizyjnego ma umożliwiać zapis obrazu wizyjnego z podłączonych kamer na serwerach, oraz prezentację obrazu (on-line) na wyznaczonych stacjach operatorskich w centrum monitoringu. System wideo monitoringu będzie obsługiwany przez wyznaczonych operatorów CCTV i zarządzany przez centralny system cyfrowego monitoringu wideo i nadzoru.

Oprogramowanie ma pozwalać na równoczesną pracę na wielu stanowiskach. Stosowany powinien być model trójwarstwowy (baza danych, moduł centralny przetwarzający i udostępniający dane, interfejsy wejściowe i wyjściowe), a w przypadku wizualizacji części danych w środowisku zewnętrznym należy dodać jeszcze jedną warstwę pośredniczącą, tak aby moduł centralny nie był dostępny bezpośrednio z sieci zewnętrznej.

Poszczególne moduły muszą komunikować się przy użyciu REST API, umożliwiając integrację z rozwiązaniami firm trzecich oraz rozbudowę funkcjonalności systemu. Dodatkowo całość powinna pracować na łączach o niedużej przepustowości co ma zapewnić mechanizmy przesyłania krótkich informacji różnicowych (brak ciągłego przesyłania wszystkich danych, a tylko różnice w stosunku do poprzednio odebranych informacji), oraz pakowanie danych na poziomie protokołu.

### 2.6.3. Bezpieczeństwo

Stabilną pracę systemu mają zapewniać watchdogi na wielu poziomach aplikacji, na bieżąco monitorujące pracę wszystkich komponentów systemu i automatycznie reagujące w przypadku jakichkolwiek nieprawidłowości.

System musi funkcjonować w obrębie sieci opartej o przydzieloną przez administratora adresację właściwej dla tej sieci. Może być również udostępniony poprzez odpowiednio zabezpieczone łącza Internetowe.

Zabezpieczenia:

- Wbudowane filtrowanie adresów IP z których można połączyć się do systemu,
- Dostęp do systemu, oraz aplikacji mobilnej poprzez autentykację użytkownika unikalnym loginem i hasłem,
- Dostęp do systemu jedynie dla zalogowanych użytkowników wg zdefiniowanych ról w systemie,
- Możliwość definiowania wielopoziomowych uprawnień,
- Możliwość definiowania zdarzeń/nagrań, których nie może usunąć nikt poza zdefiniowanym głównym administratorem systemu,
- Integracja z LDAP,
- Certyfikat SSL i komunikacja zabezpieczonym połączeniem / tunelem VPN,
- System ma działać w oparciu o bezpieczny system Linux z zainstalowanym firewallem,
- System nie może się łączyć z jakimikolwiek usługami zewnętrznymi, całość powinna działać w zamkniętej sieci Klienta,
- Wylogowania w przypadku braku aktywności np. spowodowanej nieobecnością operatora,
- Zgodność z RODO.

Aplikacja musi być oprogramowaniem wielostanowiskowym pracującym w sieci, gdzie każdy z modułów łączy się poprzez sieć Ethernet (ramki TCP/IP) z centralnym modułem, który jako jedyny

ma stały adres IP. Oprogramowanie ma umożliwiać uruchomienie aktywnego centrum rezerwowego. Przełączanie modułów do centrum rezerwowego powinno zachodzić automatycznie w okresie nie dłuższym niż **pięć minut**. Centrum rezerwowe automatycznie replikuje dane na poziomie warstwy biznesowej aplikacji, tak aby posiadać dokładnie ten sam zestaw informacji co centrum główne. Replikacja ma zachodzić na bieżąco.

#### 2.6.4. Architektura

System powinien być stworzony zgodnie z modelem trójwarstwowym i wyróżnić następujące grupy funkcjonalne zwane warstwami:

Warstwa bazy danych – w warstwie tej wyróżnia się elementy aplikacji operujące na danych pobranych z bazy danych. Mechanizmy zawarte w tej warstwie są bezpośrednio odpowiedzialne za prawidłowy zapis, odczyt oraz modyfikację danych w bazie danych.

Warstwa aplikacji – zawiera mechanizmy odpowiedzialne za pobranie danych z warstwy bazy danych, odpowiednie ich przetwarzanie oraz przygotowanie danych do przekazania ich do warstwy prezentacji. Ponadto w warstwie aplikacji znajdują się mechanizmy operujące na danych dostarczonych z warstwy prezentacji, odpowiednie przygotowanie danych oraz ich przekazanie do warstwy bazy danych. w której implementowane są reguły biznesowe, realizuje funkcje systemu, oraz przetwarzanie danych kontaktuje się z warstwą klienta i serwerem lub serwerami bazy danych poprzez sieć lokalną LAN (Local Area Network) lub rozległą WAN (Wide Area Network). Warstwę tę tworzy zestaw obiektów wielokrotnego użytku, nazywanych często obiektami biznesowymi. Serwer aplikacji łączy w sobie różne technologie, aby ułatwić rozwijanie, wdrażanie i zarządzanie wielowarstwową, rozproszoną aplikacją. W systemie warstwa ta jest zbudowana w oparciu o technologie PHP (Hypertext preprocessor), C++ oraz Perl.

Warstwa prezentacji – zawiera mechanizmy odpowiedzialne za komunikację z użytkownikiem. Dane z warstwy prezentacji przekazywane są do warstwy aplikacji oraz dane z warstwy aplikacji mogą zostać przekazane do warstwy prezentacji.

Komunikacja interfejsu użytkownika z drugą warstwą, czyli serwerem aplikacji ma odbywać się poprzez protokoły http oraz rtmp.

Nieprawidłowe działanie jednego z modułów lub jego brak nie ma powodować zatrzymania pracy pozostałych modułów, a co najwyżej brak części funkcjonalności w systemie. Wszystkie moduły mają być na bieżąco kontrolowane przez moduł centralny, a wykryte nieprawidłowości mają być zapisywane w logu zdarzeń. Log zdarzeń jest dostępny nawet w przypadku całkowitej awarii oprogramowania.

Użytkownicy mogą mieć dostęp tylko do przeznaczonych im informacji po przeprowadzeniu weryfikacji tożsamości. Weryfikacja użytkownika ma opierać się o podanie użytkownika i hasła.

System powinien umożliwiać Zamawiającemu samodzielne dodawanie, usuwanie i konfigurowanie kont użytkowników (uprawnienia, zmiana haseł itp.).

Maska uprawnień przypisana jest do roli, która z kolei powinna być połączona z konkretnym użytkownikiem

Powinno być również możliwe przesłanie na e-maila użytkownika linka do zmiany hasła w przypadku zapomnienia hasła.

Administrator powinien mieć możliwość wykonania i przywrócenia kopii zapasowej danych, oraz przeprowadzenia czynności naprawczych bazy danych za pomocą narzędzia do zarządzania bazą danych dostarczonego wraz z systemem.

W przypadku przekroczenia istotnych parametrów pracy systemu, oprogramowanie powinno o tym powiadamiać stosowne osoby.

Musi istnieć możliwość połączenie funkcji stanowisk tzn. np. na stanowisku obsługi wideo będą mogły być prezentowane również alarmy. Funkcjonalność dostępna dla użytkownika/grupy użytkowników będzie zależeć od nadanych uprawnień.

Interfejs użytkownika na stanowisku obsługi alarmów powinien być dowolnie konfigurowalne przez administratora. Musi istnieć możliwość konfiguracja wybranych informacji i sposobu ich prezentacji/wyświetlania przez użytkownika.

#### 2.6.5. Obsługa wideo

System musi zapewniać pełną integrację z urządzeniami takimi jak kamery i rejestratory video różnych firm.

W celu zwiększenia wydajności zakłada się przetwarzanie obrazu bezpośrednio na stanowiskach operatorskich bez pośrednictwa serwera. Serwer centralny ma tylko udostępniać dane do podłączenia z kamerą bądź rejestratorem, ale nie uczestniczy w strumieniowaniu oraz transkodowaniu obrazów.

Zakłada się istnienie dwóch rodzajów stanowisk do obsługi kamer:

- stanowisko obsługi alarmów - obsługa zdarzeń różnego typu (w tym wideo), gdzie obraz z kamer stanowi uzupełnienie danych o alarmie,
- stanowisko obsługi wideo - specjalne stanowisko dla operatora wideo monitoringu z możliwością ciągłej obserwacji obrazu z wybranych kamer.

Każde ze stanowisk ma pozwalać na wyświetlenie jednego lub kilku obrazów z kamer na jednym ekranie. W przypadku stanowiska obsługi wideo mogą to być obrazy z różnych obiektów i rejestratorów równocześnie, niezależnie od ich typu i umiejscowienia. Zakres układów kamer obsługiwanych przez program to: 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 i 64. Musi również istnieć możliwość tworzenia własnych układów ekranu zawierających obraz z kamer lub mapy (bitmapowe lub GIS Openstreetmap) o maksymalnie 64 obiektach (kamery lub mapy) na ekranie.

System musi umożliwiać:

- podgląd bieżącego obrazu z kamer,
- automatyczne wyświetlanie operatorowi obrazu z pre-alarmu lub post-alarmu, jeżeli obraz z kamer jest rejestrowany na obiekcie,
- pobranie obrazu historycznego z wybranego okresu lub okresów (dla każdej kamery jest możliwość indywidualnego wybrania okresu),
- sterowanie PTZ i przybliżeniem, jeżeli kamera posiada taką opcję,
- zrobienie zdjęcia z aktualnej klatki obrazu z kamery obserwowanej przez operatora.

### 2.6.6. Obsługa zdarzeń

W systemie powinien istnieć wyraźny podział dostępnych funkcji w końcówce operatora na te które pozwalają podglądać obiekty w stanie spoczynku, obsługiwać zdarzenia z obiektów w stanie alarmu, oraz takie które wspierają czynności serwisowe na obiekcie.

Program musi w trakcie analizy klasyfikować sygnały na informacyjne lub alarmowe. Klasyfikacja może zależeć od kodu zdarzenia, od określonej wartości, którą niesie sygnał w przypadku sygnałów analogowych, lub też od stanu obiektu (np: sygnał z analityki wideo staje się sygnałem alarmowym tylko gdy obiekt jest uzbrojony). Sygnały powinny być przypisywane do logicznych obiektów grupujących sygnały z wielu fizycznych urządzeń. Musi istnieć również możliwość podziału jednego fizycznego urządzenia na wiele logicznych obiektów.

Użytkownik systemu musi mieć możliwość ustawienia własnej listy alarmów, oraz określenia ich priorytetów.

W trakcie obsługi alarmów musi istnieć możliwość grupowania przez system zdarzeń alarmowych z jednego punktu kamerowego w jedno zdarzenie do obsługi z zachowaniem do podglądu przez operatora zdarzeń składowych.

Alarmy z obiektów powinny być widoczne równolegle u wszystkich operatorów pracujących w tej samej grupie, dopuszcza się obsługę zdarzenia w danej chwili tylko przez jednego dyspozytora. Operatorzy muszą być informowani o pojawieniu się nowego alarmu do obsługi za pomocą środków wizualnych oraz dźwiękowych, niezależnie od wyświetlanej aktualnie zakładki w programie.

Zdarzenia alarmowe należy podzielić na:

- nowe - te których obsługa nie została jeszcze rozpoczęta przez jakiegokolwiek operatora,
- obsługiwane przez danego operatora,
- obsługiwane przez innych operatorów,

Przejęcie alarmu do obsługi powinno następować poprzez wybranie go za pomocą myszki.

W trakcie obsługi alarmu operator musi mieć możliwość zobaczenia na jednym ekranie wszystkie niezbędne do obsługi danych obiektu, takich jak:

- identyfikator, nazwę i dane adresowe (lub inne dane zależne od typu obiektu),
- listę kontaktów na obiekt (telefony, e-maile),
- uwagi do obiektu,
- procedurę dla danego typu alarmu,
- listę zdarzeń związanych z obsługą, których realizację oznacza operator, oraz dane zależne od typu i źródła alarmu:
- obraz z kamer CCTV powiązanych ze strefą wywołującą alarm,
- aktualna pozycja obiektu na mapie lub planie obiektu,

Musi istnieć możliwość przygotowania raportu z obsługi wszystkich zdarzeń alarmowych. Raport ma zostać stworzony automatycznie przez system lub ręcznie przez operatora.

Raport poza danymi obiektu i czasem wystąpienia zdarzenia powinien zawierać:

- listę sygnałów wywołujących alarm,
- listę reakcji operatora wykonanych w trakcie obsługi zdarzenia,
- opis zdarzenia wykonany przez operatora,
- wybrane zdjęcia z kamer CCTV

#### 2.6.7. Wymogi dla instalacji kamerowych

Jako punkty kamerowe dla obserwacji terenu wymaga się zastosowania kamer stacjonarnych, oraz obrotowych PTZ o parametrach określonych w treści PFU

Montaż kamer musi odbyć się na dedykowanych uchwytych oraz modułach montażowych tego samego producenta co kamera. Nie dopuszcza się instalacji kamer na uchwytych wykonanych metodą rzemieślniczą. Uchwyty oraz moduły muszą pochodzić z seryjnej produkcji.

Punkty kamerowe muszą być konsolidowane do pośrednich punktów dostępowych umieszczonych w skrzynkach terenowych. Dopuszcza się montaż skrzynek nastupowych. Terenowe pośrednie punkty dystrybucyjne muszą posiadać poziom szczelności min. IP65, IK08.

Jeśli odległość punktu kamerowego do pośredniego punktu dostępowego przekroczy 90 m należy zastosować jako medium transmisyjne światłowód. Przy stosowaniu światłowodu wymaga się stosowania min. 4 włókien klasy OS2. Wszystkie włókna należy odpowiednio zaterminować. Nie dopuszcza się pozostawienia niezaterminowanych wolnych włókien w światłowodzie. Terminowanie włókien światłowodowych realizować metodą spawania do pigtaila. Gniazda miedziane, światłowodowe zakańczać na szynie DIN. Stosować kable przeznaczone do warunków środowiskowych w jakich będą układane.



W terenowych pośrednich punktach dostępowych należy stosować wszystkie urządzenia w postaci przemysłowej. Wymagane minimalne parametry przełączników przemysłowych opisane w tabeli.

Dla terenowych pośrednich punktów dystrybucyjnych, oraz kamer należy zaprojektować odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzebiegowe zarówno toru zasilania jak i transmisji danych.

## 2.7. Podsystem dynamicznej informacji pasażerskiej

System dynamicznej informacji pasażerskiej (SDIP) powinien służyć do informowania pasażerów o aktualnym rzeczywistym rozkładzie jazdy komunikacji miejskiej. System ten informacje o rzeczywistych czasach przyjazdu pojazdów komunikacji miejskiej dostarczać będzie poprzez urządzenia dynamicznej informacji pasażerskiej umieszczone na przystankach (tablice LED i e-paper) oraz poprzez oprogramowanie mobilnej informacji pasażerskiej, dostępnej na urządzeniach przenośnych (tablety, smartfony) oraz na komputery PC (co najmniej w postaci responsywnej strony www).

System powinien posiadać otwartą architekturę, umożliwiającą docelowo jego integrację przynajmniej z następującymi systemami:

- nadzoru ruchu, umożliwiający zarządzanie 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 do kamer zlokalizowanych na obszarze przystanków oraz w autobusach,
- biletu elektronicznego, oparty na karcie będącej nośnikiem informacji o wykupionej przez pasażera usłudze przewozowej.

W ramach realizacji podsystemu informacji pasażerskiej dostarczyć należy:

- tablice przystankowe w technologiach LED i e-paper, wraz ze stosownymi konstrukcjami wsporczymi, a także źródłami zasilania z odnawialnych źródeł energii (o ile niemożliwe lub niezasadne ekonomicznie będzie wykonanie przyłącza);
- urządzenia do montażu w autobusach: biletomaty oraz autokomputery – przeznaczone dla istniejących 21 autobusów, a także dodatkowe urządzenia przeznaczone do instalacji w autobusach planowanych do zakupu, w ilości 5 sztuk – wraz z integracją tych elementów z pozostałym wyposażeniem autobusów (takich jak tablice LED, monitory LCD itp.)
- oprogramowanie dla systemów: SDIP, mobilnej informacji pasażerskiej oraz nadzoru ruchu

Zamawiający oczekuje zintegrowania i udostępnienia danych z systemu zarządzania pojazdami transportu publicznego, oraz systemu informacji pasażerskiej, tak aby dokonać integracji systemu

Zamawiającego z aplikacją zewnętrzną (oczekiwana integracja z min. jedną aplikacją np. „Jak dojadę” lub „Kiedy przyjedzie” itp.)

Przykładowy format danych dla aplikacji „Jak dojadę”:

- Dane z rozkładami jazdy w formacie kursowym wraz ze współrzędnymi geograficznymi przystanków oraz kodami przystanków (najlepiej przypisanymi do rozkładów);
- Format danych: .xml, .csv, json, .xls, .gtfs, format bazodanowy, inny tekstowy format.

W ramach utrzymania systemu należy dokonywać niezbędnych aktualizacji w celu utrzymania standardu wymiany aktualnych danych.

### 2.7.1 Aktualne uwarunkowania realizacji zamówienia

Zamawiający dysponuje obecnie systemem mobilnej informacji pasażerskiej autorstwa firmy Operibus Sp. z o.o., umożliwiającym dostęp do dynamicznej informacji pasażerskiej obejmującej cały obszar Świnoujścia i wszystkie kursujące autobusy Komunikacji Autobusowej Sp. z o.o.

Dostęp do informacji jest możliwy poprzez responsywną, interaktywną stronę internetową (www), stronę mobilną, aplikacje mobilne oraz serwis sms.

Informacja przystankowa oparta jest o konwencjonalny system informacji statycznej, bazujący na gablotach i tabliczkach przystankowych

#### 2.7.1. Dynamiczna informacja przystankowa

Zamawiający dopuszcza dostarczenie systemu informacji pasażerskiej wraz z tablicami dynamicznej informacji pasażerskiej zintegrowanymi z systemem dedykowanym dla tablic DIP, z tym zastrzeżeniem, że system musi posiadać otwartą architekturę w zakresie konfiguracji wyświetlania w wybranych obszarach tablicy definiowanych przez Zamawiającego zakresów danych. Zamawiający dopuszcza zintegrowania informacji wyświetlanej na tablicach DIP z istniejącym systemem dynamicznej informacji pasażerskiej tak, by informacja dostarczana przez tablice DIP i przez funkcjonujące kanały komunikacji istniejącego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej była w pełni zgodna.

System SDIP musi posiadać otwarty interfejs umożliwiający podłączanie różnych nośników emisji informacji, tj. monitory i tablice w różnych technologiach wyświetlania, LED, LCD-TFT oraz e-paper, w tym informacje przystankowe i tablice zbiorcze w punktach przesiadkowych i inne.

*Aplikacja sterująca tablicami informacji pasażerskiej*

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 uzyskiwania danych o położeniu i prędkości wszystkich autobusów przezeń obsługiwanych z częstotliwością co 5 sekund (lub częściej). W razie chwilowej utraty łączności system powinien być w stanie prognozować zmianę położenia autobusu, z którym utracił łączność, przez co najmniej 2 minuty; o ile przez ten czas nie zostanie odzyskana łączność, system powinien przestać uwzględniać ten autobus w kalkulacjach rzeczywistego czasu przyjazdu, a w miejsce tego na tablicach podawać rozkładowy czas przyjazdu (to samo dotyczy innych systemów, którym system SDIP zapewnia informacje, a także aplikacji/responsywnej strony www powiązanej z systemem SDIP)
5. 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.
6. System musi eksportować i importować dane w formacie GTFS (General Transit Feed Specification).
7. Tablice powinny autonomicznie zarządzać wyświetlaną informacją: sortowanie wierszy wyświetlacza (według czasu przyjazdu), dodawanie/ usuwanie wpisów, odliczanie czasu odjazdu pojazdów.
8. Moduł zarządzania tablicami informacji pasażerskiej musi również 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

*Główne założenia systemu dynamicznej informacji przystankowej – tablice LED:*

- Wyświetlanie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji o prognozowanych czasach przyjazdów autobusów komunikacji miejskiej korzystających z danego przystanku wg następujących założeń:
  - Informacje na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane w czasie rzeczywistym;
  - Tablice te powinny być wykonane w technologii diod LED;
  - Na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane następujące informacje: numer linii, punkt docelowy linii wraz z informacją o trzech najbliższych rejonach komunikacyjnych, przez które przejeżdża linia, oraz prognozowany czas przyjazdu lub w przypadku braku możliwości wyświetlenia prognozowanego czasu przyjazdu – czas według rozkładu jazdy.
  - Wyświetlanie prognozowanego czasu przyjazdu należy realizować w następujący sposób –w formacie "gg:mm" dla czasu większego niż 9 minut. A dla czasu mniejszego lub równego 9 minut w liczbie minut pozostających do odjazdu (format "m-min", np 9 min)Informacja o

nazwie przystanku, oraz aktualnym czasie (godzina i minuta) na elektronicznych przystankowych tablicach;

- Wyświetlenie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji według ogólnego rozkładu jazdy, a nie rzeczywistego, po przejściu tablicy w tryb awaryjny w przypadku utraty łączności.
- Tablica musi być wyposażona w urządzenie zapowiedzi głosowej. Zapowiedź aktywowana zostaje przez przycisk TTS zainstalowany na słupie tablicy. W ramach zapowiedzi odczytywane są informacje o odjazdach wyświetlane na ekranie tablicy
- Kolorystyka urządzeń dostarczonych w ramach zadania do uzgodnienia na etapie projektowania.
- Wielkość zastosowanych czcionek na przystankowych tablicach informacyjnych powinna być dostosowana do bezproblemowego odczytu informacji z odległości minimum 15 metrów.
- Zastosowane tablice powinny być dwustronne. Informacje wyświetlane na powyższych tablicach powinny być widoczne z obu stron.
- Zastosowane konstrukcje wsporcze powinny być tak zaprojektowane i zamontowane, aby nie zawężyły ciągów pieszych oraz nie znajdowały się w skrajni pionowej i poziomej.

#### *Główne założenia systemu dynamicznej informacji przystankowej – tablice e-paper:*

- Wyświetlanie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji o prognozowanych czasach przyjazdów autobusów komunikacji miejskiej korzystających z danego przystanku oraz z pobliskich przystanków wg następujących założeń:
  - Informacje na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane w czasie rzeczywistym;
  - Tablice te powinny być wykonane w technologii e-paper;
  - Na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane następujące informacje:
    - ekran 1/główny: numer linii, punkt docelowy linii wraz z informacją o najbliższych rejonach komunikacyjnych przez które przejeżdża linia, oraz prognozowany czas przyjazdu.
    - ekran 2: zagregowana informacja o najbliższych odjazdach z przystanków stanowiących grupę przystanków (grupy wskazane w tabeli dalej)
    - ekran 3: rozkłady jazdy dla poszczególnych linii na przystanku (Jeśli z danego przystanku korzysta więcej niż jedna linia, rozkłady jazdy tych linii należy prezentować jako kolejne ekrany)
    - ekran 4 – schemat linii oraz schemat/mapka otoczenia przystanku ze wskazaniem pozostałych przystanków tworzących grupę
    - przełączanie się pomiędzy ekranami – z użyciem przycisków tablicy; po 1 minucie braku aktywności tablica powinna samoczynnie przełączyć się na ekran 1; dodatkowe przyciski powinny powodować zmianę sposobu wyświetlania (tło białe/czarne) oraz

uruchomienie zapowiedzi głosowej obejmującej najbliższe odjazdy z przystanku i z przystanków tworzących grupę

- Informacja o nazwie przystanku, oraz aktualnym czasie (godzina i minuta) na elektronicznych przystankowych tablicach;
- Wyświetlenie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji według ogólnego rozkładu jazdy, a nie rzeczywistego, po przejściu tablicy w tryb awaryjny w przypadku utraty łączności.
- Tablica musi być wyposażona w urządzenie zapowiedzi głosowej. Zapowiedź aktywowana zostaje przez przycisk zainstalowany na tablicy. W ramach zapowiedzi odczytywane są informacje o odjazdach wyświetlane na ekranie tablicy
- Kolorystyka urządzeń dostarczonych w ramach zadania do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania.
- Zastosowane konstrukcje wsporcze powinny być tak zaprojektowane i zamontowane, aby nie zawężyły ciągów pieszych oraz nie znajdowały się w skrajni pionowej i poziomej.

#### *Opis tablicy przystankowej LED*

#### **Wymogi ogólne**

1. Tablica powinna fabrycznie nowa, wyprodukowana nie wcześniej niż w 2021 roku.
2. Tablica informacyjna powinna być wykonana w sposób spełniający wszystkie wymagania oraz normy przyjęte dla tego typu urządzeń, oraz obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
3. Wygląd zewnętrzny, tablice powinny posiadać:
  - a. wyśrodkowaną nazwę przystanku o wysokości minimum 70 mm,
  - b. napisane na obudowie tablicy bezpośrednio nad matrycą LED nagłówki kolumn:
  - c. „Linia” (wyrównanie do lewego marginesu): wysokość minimum 50 mm,  
 „Kierunek/przez:” (wyrównanie do lewego marginesu): wysokość minimum 50 mm,  
 „Odjazd” (wyrównanie do lewego marginesu): wysokość minimum 50 mm,
4. Wykonawca musi dostarczyć wszystkie niezbędne elementy np. dedykowany sprzęt i oprogramowanie konieczne do bieżącej obsługi i przeprowadzenia diagnostyki tablicy;
5. Wykonawca musi dostarczyć najpóźniej do dnia zgłoszenia do odbioru pierwszych tablic opis oferowanej tablicy zawierający podstawowe parametry w szczególności opis techniczny, funkcjonalny oraz obliczenia pod względem obciążeń przenoszonych przez tablicę;
6. Z uwzględnieniem wyników prezentacji próbki w czasie procedury przetargowej, ostateczny wzór wyglądu tablicy oraz słupa ich szczegółowa kolorystyka, grafika, obudowa itp. zostaną uzgodnione z Zamawiającym po podpisaniu umowy;
7. Zamawiający zastrzega sobie prawo akceptacji wyglądu tablicy przed instalacji na terenie miasta Świnoujście
8. Zamawiający oczekuje również ustandaryzowania oznaczeń zestawów słupów, tablic i stałej informacji o przystanku (dla lokalizacji SDIP), z tym zastrzeżeniem, że standard ów może

podlegać zmianom funkcjonalnym jeśli będą one wymagane w drodze projektowania i akceptacji przez służby konserwatora zabytków i/lub innych jednostek administracji publicznej;

9. napięcie zasilania: 230V 50Hz;
10. Zamawiający wymaga, aby szyba frontowa była hartowana i laminowana

#### **Wymogi odnośnie obudowy i montażu**

1. Obudowy Tablice, słupy i zewnętrzne elementy mechaniczne winny być ocynkowane powłoką dla kategoria korozyjności C5 wg PN -EN ISO 12944 – 2 lub równoważnej i malowane dwukrotnie. Wykonawca udziela 5 lat gwarancji na powłoki antykorozyjne;
2. Zamawiający wymaga aby strony czołowe tablic zapewniały eliminowanie refleksów i odbić oraz były zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi (aktami wandalizmu). Cała tablica musi zostać zabezpieczona powłoką antygraffiti;
3. Tablice informacyjne będą montowane na słupach wykonanych i zamontowanych przez Wykonawcę. Dolna krawędź tablicy informacyjnej musi znajdować się na wysokości co najmniej 2,5 m nad podłożem. Muszą być zachowane konieczne odstępstwa bezpieczeństwa względem pasów ruchu itd. Słupy do montażu tablic muszą być zabezpieczone przed korozją. Nie mogą posiadać ostrych krawędzi. Mocowanie tablic do słupa musi posiadać zabezpieczenia utrudniające kradzież tablic, musi również zapewniać możliwość odchylenia od pionu o 5 stopni;
4. Wszystkie prace budowlano-montażowe muszą być realizowane zgodnie z opracowanymi przez Wykonawcę projektami;

#### **Wymogi odnośnie wyświetlaczy LED**

5. Tablice muszą być wykonane z diód LED wysokiej jasności, kolor: bursztynowy (amber – długość emitowanej fali w zakresie 585-610 nm), przy czym wśród diod w dostarczanej do Zamawiającego partii tablic nie może występować rozrzut koloru świecenia (w stosunku do dominującej długości fali) większy niż 3 nm, , czas pracy wyświetlacza przy 50% ubytku jasności i przy prądzie nominalnym powinien być równy co najmniej 85 000 godzin roboczych;
6. Jasność matrycy LED w tablicy to minimum 4000 cd/m<sup>2</sup> ,jasność pojedynczej diody to min. 600mcd. (należy do oferty załączyć wyniki badań wymaganego parametru jasności wykonanego przez akredytowane laboratorium badawczego);
7. Matryce LED tablic muszą być sterowane sygnałem cyfrowym co pozwoli na:
  - a) wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
  - b) wyświetlanie dowolnych czcionek w wielu językach,
  - c) wyświetlanie dowolnych symboli graficznych,
  - d) praca w trybie graficznym,

- e) elastyczność konfiguracji tablicy np.: w chwili, kiedy na tablicy wyświetlane są 2 lub 3 wiersze można zwiększyć wielkość czcionki, a po dodaniu kolejnych wierszy zmniejszyć czcionkę;
  - f) wyświetlanie plików AVI i BMP
8. Nie dopuszcza się skalowania obrazu - jeden piksel obrazu musi odpowiadać jednej diodzie matrycy LED tablicy;
  9. raster diod: od 4 do 5 mm;
  10. diody tablicy, aby zapewnić czytelność informacji w szerokim zakresie kąta obserwacji, muszą charakteryzować się szerokim kątem widzenia - min. 120° w poziomie i 120° w pionie;

### **System zapowiedzi głosowej**

1. Każda z tablic informacji przystankowej (stanowiskowej), niezależnie od sposobu jej zamontowania powinna być wyposażona w moduł zapowiedzi głosowej, który ma informować osoby niewidome lub niedowidzące o godzinie odjazdu wyświetlanych połączeń (pojazdów) lub minutach, jakie pozostały do odjazdu najbliższego/najbliższych autobusów poczynając chronologicznie od pojazdów, które przyjadą najwcześniej;
2. Tablice informacji pasażerskiej powinny być przystosowane do potrzeb osób niewidomych i niedowidzących poprzez umiejscowienie specjalnie oznaczonego przycisku, w ściśle określonej lokalizacji jednorodnej dla wszystkich tablic;
3. System zapowiedzi głosowej nie będzie odtwarzał informacji predefiniowanych wyświetlanych na tablicy, takich jak aktualna data i godzina;
4. Powinna być zapewniona możliwość zdalnej dezaktywacji zapowiedzi głosowej z poziomu stanowiska operatorskiego (w przypadku konieczności/ewentualności nadawania komunikatów specjalnych w czasie nadzwyczajnych sytuacji awaryjnych);

### **Komunikacja z systemem centralnym**

1. Tablice muszą być wyposażone w modem obsługujący transmisję pakietową przez GSM/LTE we wszystkich dostępnych prędkościach i automatycznym wybieraniem największej prędkości dostępnej w danej lokalizacji. (karty SIM dostarczy Wykonawca na podstawie wybranej przez siebie oferty operatora GSM). Wykonawca ponosi wszystkie koszty łączności przez okres wdrożenia i utrzymania systemu;
2. Tablice muszą komunikować się z serwerami za pośrednictwem transmisji pakietowej przez HSDPA (ang. High Speed Downlink Packet Access), lub LTE (Long Term Evolution);
3. Zamawiający wymaga, aby każda z tablic obsługiwała wymianę danych z serwerami zapewniającą spełnienie wszystkich wymagań stawianych tablicom i systemowi;
4. Tablica musi wysyłać sygnał diagnostyczny do serwerów w przypadku zakłóceń w pracy wyświetlacza;



**Specyfikacja ogólna**

1. Tablica powinna fabrycznie nowa, wyprodukowana nie wcześniej niż w 2021 roku.
2. Tablica informacyjna powinna być wykonana w sposób spełniający wszystkie wymagania oraz normy przyjęte dla tego typu urządzeń, oraz obowiązujące na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

**Specyfikacja obudowy**

1. Wymiary tablicy informacyjnej nie mogą przekroczyć następujących parametrów:
  - a. wysokość: 530 mm,
  - b. szerokość: 300 mm,
  - c. grubość: 65 mm.
2. Górna część obudowy tablicy musi być zaprojektowana i wykonana w sposób uniemożliwiający umieszczenie na niej dodatkowych przedmiotów.
3. Obudowa tablicy powinna być wykonana z materiałów wysokiej jakości, zapewniających jej wymaganą trwałość, integralność, odporność na akty wandalizmu oraz bezpieczeństwo użytkowania.
4. Tablica informacyjna powinna spełniać wymagania w zakresie odporności na warunki atmosferyczne. Tablica musi zachować pełną funkcjonalność i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -15°C do + 50°C.
5. Obudowa tablicy musi być wodoszczelna, pyłoszczelna i wykonana z zapewnieniem stopnia ochrony IP65. Wpusty kablowe i złącza wtykowe muszą również być wodoszczelne;
6. Tablica powinna być zabezpieczona przeciw tworzeniu się wody kondensacyjnej, zatorom cieplnym, szkodom powstałym wskutek mrozów oraz posiadać powierzchnię bezrefleksyjną poprzez zastosowanie szyb przeciwodblaskowych;
7. Tablica informacyjna powinna być wyposażona w co najmniej trzy fizyczne przyciski funkcyjne. Nawigacja (przy pomocy fizycznych i wirtualnych) przycisków, umożliwić powinna pasażerom dotarcie do wszystkich wymaganych ekranów tabliczki. Przyciski muszą mieć trwałą obudowę o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP65, uniemożliwiającą ich oderwanie lub zniszczenie. Przyciski powinny być na stałe zintegrowane z obudową tablicy.
8. Kolor obudowy informacyjnej powinien być dobrany z palety RAL, zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego.
9. Obudowa musi być wykonana z materiałów nie palnych i odpornych na działanie wysokich temperaturach;
10. Elementy stalowe obudowy (o ile będą stosowane) winny być ocynkowane powłoką dla kategoria korozyjności C53 wg PN -EN ISO 12944 – 2 lub równoważnej i malowane dwukrotnie. Wykonawca udziela 5 lat gwarancji na powłoki antykorozyjne



## Zasilanie

1. Tablica informacyjna powinna być zamontowana i dostosowana do infrastruktury zasilającej udostępnionej przez Zamawiającego.
2. Tablica będzie zasilana ze światła zmierzchowego. W ciągu dnia tablica powinna pracować na bateriach instalowanych w przestrzeni technicznej wiaty przystankowej.
3. Tablica powinna posiadać panel solarny instalowany na dachu wiaty.
4. Zasilanie akumulatorów powinno działać w sposób hybrydowy. W ciągu dnia ładowanie akumulatorów powinno być realizowane za pomocą paneli solarnych, a w nocy, z wykorzystaniem zasilania zmierzchowego. Zamawiający dopuszcza rezygnację z wymogu instalacji paneli fotowoltaicznych w sytuacji, gdy dostarczane rozwiązanie (akumulatory + zasilanie zmierzchowe) wystarczą do pracy urządzenia co najmniej przez okres 96 godzin.
5. Tablica informacyjna powinna umożliwiać pracę w sposób w pełni autonomiczny (bez dostępu do zasilania zmierzchowego) oraz z zachowaniem pełnej funkcjonalności, przez czas minimum 48 godzin.
6. Tablica informacyjna powinna posiadać inteligentną ładowarkę, realizującą i posiadającą następujące funkcjonalności:
  - a. określenie poziomu naładowania akumulatorów oraz dostarczenie obliczonych wartości poprzez API Zamawiającego,
  - b. ładowarka powinna realizować ciągły pomiar prądu oraz napięcia ładowania oraz udostępniać tę informację z wykorzystaniem API Zamawiającego,
  - c. ładowarka musi posiadać zaimplementowane zabezpieczenie nadnapięciowe, nadprądowe i nadtemperaturowe oraz w razie wystąpienia przekroczenia ustalonych progów, chronić system przed jego uszkodzeniem. Informacja o zdarzeniu powinna być wysyłana do API Zamawiającego.
  - d. ładowarka musi zabezpieczać akumulatory przez przeladowaniem poprzez odłączenie ładowarki, gdy akumulatory są naładowane.
  - e. ładowarka powinna wysyłać informacje do API Zamawiającego o krytycznie niskim poziomie naładowania akumulatorów.
  - f. ładowarka powinna wysyłać status czy aktualnie ładowanie następuje poprzez panel solarny czy poprzez zasilanie zmierzchowe.
  - g. ładowarka powinna automatycznie przełączać źródło zasilania pomiędzy zasilaniem zmierzchowym oraz solarnym.

## Funkcjonalność tablicy

1. Elementem aktywnym tablicy powinien być ekran o przekątnej co najmniej 13,3 cala.
2. Rozdzielczość ekranu co najmniej 1600x1200 px (150 PPI)

3. Tablica informacyjna powinna posiadać funkcję detekcji naruszenia integralności obudowy wraz z powiadomieniem do API Zamawiającego o jej naruszeniu.
4. Tablica powinna być w stanie pracować w zakresie temperatur od  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ ; o ile w tym celu wymagane będzie zastosowanie systemu podgrzewania i utrzymania odpowiedniej temperatury panującej wewnątrz obudowy, tablica powinna informować Zamawiającego (poprzez API) o temperaturach wewnątrz tablicy i czasach włączenia/wyłączenia elementów grzejnych.,
5. Tablica powinna posiadać wewnątrz czujnik wilgotności – higrometr oraz informować Zamawiającego, poprzez API, o aktualnym poziomie wilgotności.
6. Tablica powinna zawierać sprzętowe i programowe mechanizmy nadzorujące pracę urządzenia oraz wykonującego procedurę restartu w przypadku stwierdzenie nieprawidłowej pracy. Liczba resetów tablicy powinna być monitorowana. W sytuacji, gdy pierwszy reset tablicy nie doprowadzi do poprawy sytuacji, wówczas system monitoringu powinien ją odłączyć wysyłając komunikat o jej awarii i jednocześnie powinien wymusić treść na tabliczce o awarii i ją wyłączyć. W przypadku spadku napięcia poniżej określonej wartości tablica wyświetli ekran informujący pasażerów, że mają do czynienia z awarią zasilania i informację, że dane nie mogą zostać odświeżone.
7. Wykonawca musi zaimplementować w oprogramowaniu tablicy mechanizm API pozwalający na wywołanie odpowiednią metodą/funkcją pobrania zrzutu ekranu z wybranej tablicy. Zrzut ekranu powinien zostać zwrócony w postaci pliku graficznego z rozszerzeniem \*.bmp, \*.jpg lub \*.png. Pobranie zrzutu ekranu wybranej tablicy nie może przekraczać 10 sekund od momentu wysłania żądania.
8. Ekran tablicy powinny być wyposażone we frontowe, krawędziowe podświetlenie. Podświetlenie powinno mieć barwę białą, zimną. Sterowanie jasnością podświetlenia poprzez API Zamawiającego oraz ze względu na porę dnia, wyliczoną na podstawie algorytmu wschodów i zachodów słońca dla danej lokalizacji geograficznej.
9. Ekran powinien mieć możliwość odświeżenia częściowego (niecałości ekranu) np. tylko pojedynczej godziny albo zegara w celu przedłużenia żywotności ekranów.
10. Ekran powinien udostępnić możliwość zmiany kontrastu czarno-biały – biało-czarny.
11. Tablica informacyjna powinna komunikować się z API Zamawiającego poprzez modem 3G i LTE. Modem musi być odporny na zakłócenia generowane przez sąsiadujące linie elektryczne i elektroenergetyczne oraz przez zasilanie własne.
12. Tablica powinna posiadać czujniki sygnalizujące wystąpienie uderzeń wynikających z aktów wandalizmu – odpowiednie sygnały i zdarzenia muszą być przekazywane poprzez API Zamawiającego.
13. Tablica powinna zostać wyposażona w modem GPS i wysyłać informacje do API Zamawiającego o położeniu tablicy w momencie wykrycia aktu wandalizmu.
14. Tablica musi wyświetlać informacje w oparciu o konfigurację udostępnianą przez API Zamawiającego. Tablica musi aktualizować konfigurację zgodnie z parametrami

przekazywanymi w API Zamawiającego, nie rzadziej niż raz na 5 minut. W danych konfiguracji przekazywane są między innymi parametry:

- a. częstotliwość odświeżania prognoz,
- b. częstotliwość odświeżania komunikatów,
- c. częstotliwość odświeżania konfiguracji,
- d. liczbę wyświetlanych wierszy prognoz.

15. W ramach zamówienia wykonawca dostarczy zamawiającemu oprogramowanie pozwalające na konfigurowanie parametrów komunikacji pomiędzy tablicą a API Zamawiającego.

16. Na tablicach muszą być wyświetlane następujące informacje przekazywane przez API Zamawiającego:

- a. Ekran rozkładu jazdy:
  - i. wyświetlanie wszystkich dostępnych rozkładów linii komunikacyjnych na wybranym przystanku,
  - ii. możliwość zmiany wyświetlania treści za pomocą przycisków mechanicznych: wybrana linia, typ dnia (dzień powszedni, sobota, święta, itd.),
  - iii. możliwość podglądu przebiegu trasy całej linii (wszystkich przystanków na jakich zatrzymuje się linia wraz z ulicami oraz obiektami specjalnymi – np.: objazdy – wymaganymi przez Zamawiającego),
  - iv. możliwość zmiany treści wyświetlanego obrazu na „informacje”,
  - v. ekranem domyślnym jest ekran wyświetlający informację dla pierwszej w kolejności linii dla obecnego („dzisiejszego”) typu rozkładu jazdy.
- b. Ekran systemu informacji pasażerskiej:
  - i. oznaczenie linii – co najmniej 3 znaki alfanumeryczne, z wyrównaniem do prawego marginesu kolumny z oznaczeniem linii,
  - ii. kierunek jazdy (nazwa przystanku krańcowego) – co najmniej 30 znaków alfanumerycznych, z wyrównaniem do lewego marginesu kolumny z oznaczeniem kierunku, z zachowaniem odstępu pomiędzy oznaczeniem linii a nazwą kierunku; w przypadku, gdy nazwa przystanku krańcowego nie mieści się w polu przeznaczonym na jej prezentację Wykonawca musi zaprezentować przesłaną w API nazwę przystanku w sposób skrócony,
  - iii. informacja o pojazdach niskopodłogowych w postaci piktogramu wózka inwalidzkiego umieszczoną w kolumnie z oznaczeniem kierunku, z zachowaniem odstępu pomiędzy nazwą kierunku a piktogramem,
  - iv. prognoza odjazdu - czas pozostały do odjazdu autobusu, z dokładnością do jednej minuty - co najmniej 3 znaki alfanumeryczne, z wyrównaniem do prawego marginesu kolumny z czasem do odjazdu,

v. informacja o typie prognozy – wyświetlenie znaku/ciągu znaków uzgodnionych z Zamawiającym w przypadku wyświetlania prognozy, która nie jest oparta na rzeczywistej lokalizacji autobusu danej linii, komunikaty specjalne dotyczące wystąpienia sytuacji awaryjnej na trasie (np. zamknięcia tunelu i innych utrudnień w ruchu, tymczasowych zmian tras autobusów, zdarzeń z udziałem pojazdów, itp.) oraz inne zaprogramowane do wyświetlania w zdefiniowanym terminie informacje.

*Lokalizacja tablic dynamicznej informacji pasażerskiej*

Lp.	Lokalizacja	Id przystanku
Tablice LED 6-cio wierszowe		
1.1	Plac Wolności	5
1.2	Dworzec PKP	104
Tablice LED 3-wierszowe		
2.1	Prom	4
2.2	Plac Kościelny	6
2.3	Matejki / Konstytucji 3 Maja	7
2.4	Matejki / Witosa	8
2.5	11 Listopada / Szkolna	9
2.6	11 Listopada / Szkolna	23
2.7	Matejki / 11 Listopada	24
2.8	Matejki / Konstytucji 3 Maja	25
2.9	Plac Kościelny	26
2.10	Rusałka	36
2.11	Słowackiego / Gierczak	37
2.12	Słowackiego / Orkana	38
2.13	Rusałka	50
2.14	Osiedle Posejdon	56
2.15	Grunwaldzka / Nowokarsiborska	62
2.16	Grunwaldzka / Łużycka	63
2.17	Grunwaldzka / Karsiborska	71
2.18	Grunwaldzka / Nowokarsiborska	72
2.19	Słowackiego / Orkana	81
2.20	Słowackiego / Gierczak	82
2.21	Wojska Polskiego – Granica	84
2.22	Markiewicza – poczta	110
2.23	Markiewicza / Szkolna	111
Tablice e-paper		
3.1	Wielkopolska	12

3.2	Wydrzany - pętla	19
3.3	Wieża widokowa	33
3.4	Grodek	34
3.5	Promenada	35
3.6	11 Listopada - Dworzec UBB	39
3.7	11 Listopada - Dworzec UBB	47
3.8	Żeromskiego / Orkana	48
3.9	Żeromskiego / Energetyków	49
3.10	Chopina	51
3.11	Chrobrego	53
3.12	Wojska Polskiego / Roosevelta	57
3.13	Urząd Miasta	58
3.14	Logos	61
3.15	Urząd Miasta	65
3.16	Wojska Polskiego - Dworzec UBB	66
3.17	Wojska Polskiego / Roosevelta	70
3.18	Logos	74
3.19	Wojska Polskiego - Dworzec UBB	76
3.20	Roosevelta / Wojska Polskiego	77
3.21	1 Maja - Kościół	89
3.22	Osiedle Zachodnie	122
3.23	Zalewowa / Sąsiedzka	175

### 2.7.2. Wyposażenie autobusów w autokomputery (sterowniki)

Przewiduje się dostawę i montaż jednorodnych sterowników dla wszystkich autobusów KA Świnoujście. Sterownik powinien:

- Sterować i nadzorować nadzoruje pracę urządzeń pokładowych w tym:
- systemu informacji pasażerskiej – tablic, monitorów informacyjnych,
- zapowiedzi głosowych,
- kasowników biletowych,
- pokładowych automatów biletowych,
- systemu zliczania pasażerów
- systemu monitoringu wizyjnego zainstalowanego w pojeździe.

Sterownik powinien również nadzorować rejestrację i przechowywanie transmisji danych dla sterowanych systemów oraz pobieranych danych.

Sterownik należy wyposażyć w moduł „asystenta kierowcy”, który identyfikuje i informuje o planowym czasie odjazdu, jego zgodności z rozkładem jazdy i ewentualnych odchyleniach.

Sterownik powinien być wyposażony w odbiornik GPS oraz modem GSM do komunikacji z systemem dynamicznej informacji pasażerskiej oraz innymi systemami przewoźnika. W szczególności sterownik powinien być w stanie przysyłać do systemu dynamicznej informacji pasażerskiej na bieżąco (w odstępach nie większych niż co 5 sekund) informację o lokalizacji i prędkości autobusu.

### **Wymogi ogólne**

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,
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 (udostępnione przez producenta pojazdu z szyny CAN lub OBD). Nie wymaga się montażu dodatkowych czujników. 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 rozwiązanie: Wi-Fi). Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia

systemu po stronie odbiorczej wraz z oprogramowaniem, pozwalającej na wymianę danych pomiędzy systemami informatycznymi a sterownikiem, oraz wykonać instalację tego systemu na terenie zajezdni KA Świnoujście.

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 umożliwiający 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. Wymagania do oprogramowania:
  - automatycznie pobiera i przetwarza elektroniczne rozkłady jazdy KA Świnoujście,
  - 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 autobusu (LED i LCD) zarówno na podstawie rozkładów jazdy, jak i treści indywidualnych,
  - steruje wyświetlaniem treści komunikatów wyświetlanych na tablicach systemu mobilnej wizualizacji (emisji informacji), także w zależności od położenia pojazdu,
  - steruje biletomatem oraz kasownikami biletów (włączanie, wyłączanie, blokada)
  - 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 (nie rzadziej niż co 5 sekund) – 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, biletomat),
- 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 zainstalowane w autobusie (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.

### **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 następnym przystanków.

Dopuszcza się takie rozwiązanie, w którym przycisk włączania/Wyłączania kasowników oraz zapowiedzi głosowych będzie możliwy z dotykowego panelu LCD (zdefiniowanie pól przycisków)

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 i transmisji danych

- Komputer pokładowy musi wspomagać prowadzącego pojazd w nawiązywaniu łączności z dyspozytorem poprzez wyposażenie autobusów w urządzenia alarmowej łączności zapewniającej kontakt kierowcy z dyspozytorem. Natychmiastowe powiadomienie dyspozytora przez kierowcę o sytuacji krytycznej poprzez użycie przycisku bezpieczeństwa wraz z automatycznym uruchomieniem połączenia z dyspozytorem i przesłanie informacji o położeniu autobusu.
- Natychmiastowe powiadomienie dyspozytora ma się odbyć poprzez wysłanie powiadomienia w postaci informacji na mapę - wyróżnienia pojazdu zgłaszającego alarm (sytuację krytyczną). Dodatkowo kierowca musi mieć możliwość przesłania wiadomością tekstową minimum 10 predefiniowanych (uzgodnionych z Zamawiającym w projekcie) komunikatów do Dyspozytora. Podstawowe medium transmisji tj. GSM/GPRS/LTE.

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. Lokalizacja pojazdem przynajmniej z użyciem systemu GPS, Galileo. Przekazywanie informacji o pozycji do systemów zewnętrznych nie rzadziej niż co 5 sekund.

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, biletomaty. Funkcja sterowania urządzeniami pokładowymi powinna być uruchomiona w ramach tego samego zamówienia.
7. System zapowiedzi głosowych
  - Komputer pokładowy musi realizować funkcję głosowych zapowiedzi następných 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.

#### **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.

### 2.7.3. Wyposażenie autobusów w biletomaty

Przewiduje się dostawę i montaż mobilnych biletomatów dla wszystkich istniejących autobusów KA Świnoujście, a także 5 dodatkowych biletomatów do zainstalowania w autobusach planowanych do zakupu.

Biletomaty te powinny umożliwiać zakup biletów jednorazowych i okresowych z wykorzystaniem kart płatniczych – w tym płatności bezstykowych.

Biletomat powinien zapewniać:

- sprzedaż biletów papierowych,
- elastyczność w definiowaniu taryf biletowych,
- doładowanie i odczyt kart elektronicznych MIFARE (karty miejskie, bilety okresowe, elektroniczne portmonetki),
- obsługę bezgotówkową,
- wysoki poziom wandaloodporności,
- dostosowanie do pracy w szerokim zakresie temperatur,
- wandaloodporny kolorowy ekran dotykowy oraz intuicyjny interfejs użytkownika,
- wydajną drukarkę do wydawania biletów i potwierdzeń,
- zdalną obsługę, konfigurację oraz raportowanie poprzez system centralny,
- zaawansowany układ stabilizacji i podtrzymywania zasilania, zapewniający stabilną pracę oraz zakończenie transakcji i bezpieczne wyłączenie automatu w przypadku braku zasilania elektrycznego,
- dostosowanie do pracy w warunkach przemieszczającego się pojazdu (odporność na wstrząsy, uderzenia itp.).

Szczegółowe wymogi dot. biletomatów:

- Ekran dotykowy:
  - Wysokokontrastowy, wandaloodporny, kolorowy, TFT LCD lub lepszy, z podświetleniem LED,
  - Wielojęzyczny interfejs (przynajmniej języki: polski, angielski, niemiecki, ukraiński, szwedzki),

- Rozmiar: co najmniej 10,4",
- Jasność: co najmniej 500 cd/m<sup>2</sup>,
- Rozdzielczość: co najmniej 768 x 1024;
- Płatność Kartami:
  - Moduł płatności zbliżeniowych (bezstykowych) Obsługa kart zbliżeniowych Visa payWave i MasterCard PayPass,
  - Certyfikaty EMV Level 1, MasterCard PayPass M/Chip, Visa qVSDC,
  - Certyfikaty aplikacji płatniczych – qVSDC (Visa Europe) i TIP ContactLess (MasterCard International),
  - Moduł płatności stykowych – obsługa kart stykowych Visa i MasterCard (chip i pasek magnetyczny),
  - Certyfikaty EMV Level 1 i Level 2,
  - Certyfikaty aplikacji płatniczych – ADVT (Visa Europe) i TIP (MasterCard International),
  - Aplikacja płatnicza: Certyfikacja PCI PA DSS do współpracy z centrum rozliczeniowym,
  - Moduł do obsługi kart MIFARE TM / MIFARE Plus TM: Obsługa kontraktów kodowanych na kartach, np. biletów okresowych, e-purse'
- Wydruki:
  - Programowalna drukarka termiczna, 200 DPI, pełne wsparcie grafiki, włączając kody 2D, monitorowanie stanu papieru, samoostrząca gilotyna, uchwyt na co najmniej dwie rolki papieru;
- Obudowa, ogólne parametry pracy:
  - Obudowa i ochrona:
    - Wandalooodporna, zabezpieczona systemem alarmowym. Krawędzie zapobiegające zranieniom lub uszkodzeniom odzieży. Farba antygraffiti. Zewnętrzna kontrolka stanu LED RGB,
    - Klasa szczelności zgodnie z normą PN-EN 60529: IP 54 (lub równoważne),
    - Mechanizm zamka: co najmniej 4-punktowy,
    - Wymiary (Wysokość x szerokość x głębokość [mm]): nie większe niż 1100 x 600 x 350,
  - Waga urządzenia bez papieru do wydruków: do 80 kg,
  - Zasilanie:
    - Inteligentny system podtrzymywania zasilania w przypadku jego wahań lub krótkoterminowego braku,
    - Zasilanie nominalne: 24VDC +/- 30%,
  - Warunki środowiskowe:
    - Temperatura pracy: -25 °C do +55 °C,
    - Temperatura przechowywania: -40 °C do +85 °C,
    - Wilgotność pracy i przechowywania (bez kondensacji): (<95%),
    - System ogrzewania i kontroli temperatury.

Wraz z biletomatami dostarczyć należy system służący zarządzaniem nimi. System ten powinien zapewniać m.in.:

- zarządzanie wszystkimi modułami systemu,
- zarządzanie biletomatami oraz ich konfigurację, w tym m.in.

- wprowadzanie i zarządzanie taryfą biletową – system musi umożliwić wygenerowanie i obsługę taryfy biletowej zgodnej z obowiązującym cennikiem biletów Zamawiającego oraz zarządzanie obsługiwanyymi taryfami, a także wprowadzanie tych taryf do biletomatów,
- tworzenie i zarządzanie układem menu wyświetlanego na ekranach biletomatów,
- transmisję danych z i biletomatów,
- bieżącą diagnostykę i raportowanie nieprawidłowości działania biletomatów,
- wymianę informacji z innymi systemami Zamawiającego (za pośrednictwem API)
- wymianę informacji z innymi systemami zewnętrznymi za pośrednictwem zaprojektowanego przez wykonawcę API,
- synchronizację czasu wszystkich biletomatów z czasem serwera,
- synchronizację czasu serwera z minimum 3 serwerów NTP/SNTP co najmniej raz na godzinę,
- rejestrowanie i archiwizowanie danych serwisowych pochodzących z biletomatów,
- tworzenie wielowymiarowych raportów z baz danych, dotyczących poszczególnych kanałów sprzedaży / Urządzeń / typów biletów. Wykonawca udostępni zestaw gotowych raportów dostępnych dla Zamawiającego bezpośrednio z poziomu Systemu Centralnego do celów informacyjnych, operacyjnych i rozliczeniowych. Lista standardowych raportów możliwych do wygenerowania wg dowolnego okresu (w tym z możliwością agregowania informacji według lat / miesięcy / tygodni / dni / godzin) wskazanego przez Zamawiającego musi obejmować co najmniej:
  - sprzedaż łączną ilościową i wartościową (w rozbiściu na kwoty netto, brutto, VAT),
  - sprzedaż w podziale na poszczególne biletomaty – ilościowo i wartościowo,
  - sprzedaż w podziale na rodzaje biletów – ilościowo i wartościowo, dla poszczególnych biletomatów, w tym dla biletów okresowych na jedną linię w podziale na określoną linię,
  - zbiorczy raport sprzedażowy z danego biletomatu (np. dzienny, miesięczny, za zadany okres) specyfikujący rodzaj, ilość i wartość przeprowadzonych transakcji.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym wygląd i funkcjonalność raportów przygotowanych przez Wykonawcę przed uruchomieniem Systemu.

Wykonawca zapewni możliwość zmiany waluty z PLN na euro.

System musi mieć otwartą architekturę, umożliwiającą w przyszłości dodanie do niego innych kanałów sprzedaży (biletomaty stacjonarne, terminale w kasach pasażerskich), a także wprowadzenie biletów elektronicznych w postaci kart (np. Mirafare), czy biletów elektronicznych przechowywanych w aplikacji telefonu komórkowego.

## 2.8. Centrum Zarządzania Ruchem

Centrum Zarządzania ruchem zostanie zlokalizowane w budynku obsługi tunelu, który powstaje w ramach inwestycji budowy tunelu. Zakłada się integrację funkcji operatora tunelu z operatorem Systemu Zarządzania Ruchem.

Wyposażenie sprzętowe centrum zostanie zainstalowane w serwerowni budynku, a na sali operatorów zostaną dodatkowo zainstalowane dwie stacje obsługujące SZR.

Wszystkie prace montażowe w Centrum Zarządzania Ruchem powinny zostać wykonane w koordynacji Wykonawcy z zarządcą i użytkownikiem budynku.

Zatem w zakresie wykonawcy zostaje umieścić sprzęt we wskazanych lokalizacjach przez Zamawiającego oraz wykorzystać infrastrukturę wewnątrz budynku. Nie zakłada się dodatkowych prac budowlanych adaptacyjnych.

Zakłada się, że dostarczony sprzęt wyposażony będzie w serwer wspólnego referencyjnego czasu bazujący na protokołach NTP, oprogramowanie podsystemów wraz z repozytorium danych będzie wykorzystywało go jako odnośnik dla wszelkich operacji i logów systemu. Zamawiający wymaga zsynchronizowanej pracy wszystkich podsystemów dostarczanego systemu (wszelkie procesy powinny mieć zgodny przebieg w czasie – przykładowo: obraz z monitoringu wizyjnego i wyświetlany pasek stanu programu sygnalizacji świetlnej).

### 2.8.1. Sprzęt IT – wyposażenie serwerowe

Sprzęt serwerowy będzie instalowany w serwerowni zlokalizowanej w budynku Centrum Zarządzania Tunelem. Zasilanie wszystkich urządzeń serwerowni jest przewidziane jako rozbudowa zasilania istniejącej serwerowni. Wymaga się zaprojektowania i wykonania rozdzielnic, oraz obwodów zasilających wszystkie nowo dostarczone urządzenia serwerowni. Okablowanie strukturalne w postaci kabli ekranowanych kat. Min. 6<sub>A</sub> należy układać w kanałach podłogowych oraz drabinkach w suficie podwieszonym. Sieć musi osiągnąć klasę E<sub>A</sub>.

Wszystkie typy kabli i przewodów dobrać na etapie projektowania wg obowiązującej dyrektywy 305/2011 z dn. 09.03.2011 „CPR” wraz z pakietem norm zharmonizowanym oraz normy N SEP-E-007:2017-09.

Zadaniem Wykonawcy będzie dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia IT dla potrzeb Systemu Zarządzania Ruchem.

Należy zapewnić **minimum pięć lat wsparcia producenta**. Wsparcie musi zapewniać jeden punkt kontaktu z gwarantem dla całego projektu, reakcję nie później niż w następny dzień roboczy. Wsparcie musi umożliwiać zgłoszenia zarówno telefoniczne, mailowe, jak i zgłoszenia gwarancyjne z konsoli minimum środowiska wirtualizacyjnego, oraz deduplikatorów. Serwis powinien być świadczony przez producenta, lub certyfikowanego do celów serwisowych, przedstawiciela producenta. Wszelkie urządzenia zawierające dyski twarde (serwery, deduplikatory) muszą posiadać gwarancję zezwalającą na bezkosztowe pozostawienie uszkodzonych nośników.

Należy dostarczyć oświadczenie producenta rozwiązania, że w przypadku niewywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem gwarancyjnym.

### 2.8.1.1. Klaster systemu wirtualizacji typu HCI (Hyperconverged Infrastructure)

#### **Wymagania funkcjonalne**

Oferowane urządzenia muszą być urządzeniami typu appliance czyli zintegrowane przez jednego producenta w fabryce elementy sprzętu i oprogramowania zwane dalej rozwiązaniem.

1. Rozwiązanie zapewnia architekturę klastrową wysoce skalowalną - z możliwością obsługi minimum 64 węzłów pamięci masowej w pojedynczym klastrze lub federacji.
2. Rozwiązanie musi być oparte o węzły serwerowe x86 integrujące procesory, pamięć operacyjną i pamięć masową opartą wyłącznie o dyski SSD SATA przy czym każdy z serwerów wyprowadza co najmniej dwa interfejsy 25 Gigabit Ethernet dla łączności w klastrze.
3. Węzły pamięci masowej umożliwiają wykorzystanie dysków SSD oraz HDD, przy czym oczekiwana jest implementacja klastra węzłów wyposażonych jedynie w zasoby pamięci flash (tzw. All-Flash).
4. Każdy serwer fizyczny powinien dostarczać zarówno moc obliczeniową do klastra (CPU i RAM) jak również przestrzeń dyskową, na podstawie których oferowane rozwiązanie zbuduje pamięć masową typu Software Defined Storage oraz moc obliczeniową dla potrzeb wirtualizatora.
5. Rozwiązanie zapewnia implementację wspólnego zasobu pamięci masowej (datastore) w oparciu o cały klaster, dostępnego w taki sam sposób dla każdego węzła wchodzącego w skład klastra.
6. Rozwiązanie musi zapewniać ciągłość i funkcjonalność działania w przypadku jednoczesnej awarii nawet dwóch węzłów klastra przy nadmiarowości pojemności (dyski pojemnościowe serwerów klastra) maksymalnie 50%. W przypadku braku takiej funkcjonalności wymaga się dostarczenia dwukrotnie większej pojemności na dyskach pojemnościowych klastra.
7. Rozwiązanie musi być skalowalne (scale-out) - czyli rozbudowa musi być zapewniona poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego węzła do klastra.
8. Rozwiązanie musi być skalowalne (scale-up) czyli rozbudowa zapewniona będzie poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego, pojedynczego dysku „pojemnościowego” do węzła klastra.
9. Rozwiązanie musi zapewniać pełną ciągłość i funkcjonalność działania w wypadku awarii lub całkowitej niedostępności pojedynczego węzła.
10. Rozwiązanie musi zapewniać pełną ciągłość i funkcjonalność działania w wypadku jednoczesnej awarii pojedynczego dysku w dwóch węzłach.
11. Rozwiązanie musi zapewniać wysoką dostępność oraz odporność na awarie usług uruchomionych na serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem do udostępniania przestrzeni dyskowej. Wysoka dostępność rozwiązania musi być realizowana w oparciu o



wbudowane mechanizmy i nie dopuszcza się stosowania produktów firm trzecich lub dedykowanych komponentów sprzętowych, aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii komponentów takich jak: serwer fizyczny i jego komponenty takie jak: cache, dysk pojemnościowy.

12. Rozwiązanie posiada możliwość kontrolowanego wyłączenia pojedynczego węzła z klastra poprzez przełączanie go w tryb utrzymaniowy (serwisowy) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych.
13. Rozwiązanie musi integrować się z infrastrukturą wirtualizacyjną pracującą pod kontrolą Oprogramowania Systemu Wirtualizacji opisanego w pkt 2.8.3.
14. Rozwiązanie musi posiadać wbudowany portal do zarządzania i monitorowania (lub musi być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną) i umożliwiać:
  - a. Raportowanie i monitorowanie węzłów pamięci masowej oraz ich zasobów dyskowych
  - b. Zarządzanie pamięcią masową rozwiązania.
  - c. Monitorowanie i wizualizowanie wydajności rozwiązania, w tym parametrów: ilość operacji / sekundę, opóźnienie pamięci masowej, przepustowość
  - d. Uruchamianie i zatrzymywanie maszyn wirtualnych VM oraz tworzenie ich klonów oraz kopii migawkowych
  - e. Konfigurowanie replikacji danych między różnymi ośrodkami
  - f. Dziennik czynności, zdarzeń i alarmów
  - g. Aktualizację oprogramowania pamięci masowej oraz innych komponentów
15. Rozwiązanie musi posiadać możliwość zarządzania i monitorowania z poziomu konsoli centralnego zarządzania Oprogramowania Systemu Wirtualizacji opisanego w pkt 2.8.3.
16. Rozwiązanie musi posiadać możliwość weryfikacji i diagnozowania działania poprzez dedykowany interfejs linii komend (CLI)
17. Rozwiązanie musi zapewniać zwiększenie wydajności operacji wejścia/wyjścia za pomocą architektury Cache implementowanej na pojedynczych węzłach klastra.
18. Rozwiązanie musi posiadać udokumentowaną możliwość implementacji środowisk wirtualnych desktopów (VDI) oraz instalacji modułów GPU wspomagających przetwarzanie.
19. Rozwiązanie musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o szyfrowanie zapisywanych na dyskach danych bez konieczności rozbudowy sprzętowej.
20. Rozwiązanie musi zapewniać deduplikację i kompresję maszyn wirtualnych.
21. Rozwiązanie nie może wymagać instalacji dodatkowych komponentów i maszyn wirtualnych na serwerach wykorzystywanych do udostępniania przestrzeni dyskowych i musi posiadać integrację z **Oprogramowaniem Systemu Wirtualizacji** na poziomie jądra oprogramowania. W przypadku braku tej funkcjonalności, należy zwiększyć **konfigurację klastra systemu wirtualizacji typu HCI**. Dla każdego oferowanego węzła klastra, pamięć RAM i wydajność SPEC CPU2017 Integer Rate Results - Base muszą być większe o minimum 30%



22. Architektura rozwiązania musi umożliwiać maszynom wirtualnym na korzystanie również z innych, znajdujących się poza klastrem zasobów pamięci masowej udostępnianych poprzez FC, iSCSI, NFS.
23. Rozwiązanie musi posiadać wbudowany mechanizm dedykowanej asynchronicznej replikacji danych między dwoma ośrodkami przetwarzania danych (OPD) dla wybranych maszyn wirtualnych (VM) z możliwością ich odtwarzania po awarii (disaster recovery)
24. Rozwiązanie posiada możliwość obsługi funkcjonalności rozciągnięcia pojedynczego klastra na 2 odległe od siebie do 100km ośrodki przetwarzania danych (OPD) z synchroniczną replikacją danych i obsługą środowiska w trybie aktywne-aktywne między OPD (maszyny wirtualne VM aktywne w obu lokalizacjach) przy czym musi być zachowania spójność systemu w przypadku zerwania połączenia między OPD (split-brain) oraz możliwość automatycznego przełączenia do ośrodka zapasowego w przypadku awarii.
25. Musi być zapewniona możliwość aktualizacji firmware i oprogramowania systemowego dla wszystkich warstw, tj. infrastruktury sprzętowej, infrastruktury wirtualizacyjnej, oraz oprogramowania pamięci masowej z poziomu systemu zarządzania rozwiązaniem.
26. rozwiązanie musi wspierać funkcjonalność uruchomienia automatycznego informowania centrum wsparcia technicznego producenta rozwiązania o błędach i usterkach.
27. Musi istnieć możliwość monitorowania klastra poprzez interfejs REST API.
28. Wymagane jest regularne (przez cały czas trwania okresu gwarancji producenta) dostarczanie przez producenta rozwiązania pełnego zestawu aktualizacji jako kompletu poprawek do wszystkich jego komponentów: oprogramowania wirtualizacyjnego serwerów, oprogramowania do zarządzania pamięcią masową Software Defined Storage, oprogramowania do zarządzania systemem wirtualizacji, jak i serwerów stanowiących węzły klastra (BIOS, procesor serwisowy, firmware kart storage, firmware kart sieciowych, firmware dysków, sterowniki do dysków). Poprawki te muszą być każdorazowo przetestowane przez producenta rozwiązania dla środowiska zgodnego z oferowanym rozwiązaniem.

#### 2.8.1.2. Konfiguracja klastra systemu wirtualizacji typu HCI

1. Wymaga się dostarczenia pojedynczego klastra, implementującego na potrzeby środowiska wirtualnego jedną współdzieloną pamięć masową (datastore) wyłącznie w oparciu o nośniki Flash (tzw. All Flash).
2. Wymaga się dostarczenia co najmniej trzech węzłów dla zaimplementowania klastra, każdy węzeł musi być spełniać poniższe wymagania:

Lp.	Parametr	Minimalne parametry techniczne
1	Typ	Serwer przeznaczony do montażu w szafie Rack 19". W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta. Wymagane jest jawne wyspecyfikowanie w ofercie wszystkich

		<p>użytych podzespołów (procesora, pamięci, dysków twardych, kart sieciowych i zarządzających) poprzez podanie typu oraz nazwy handlowej (oznaczenie i kod Producenta).</p> <p>Maksymalna wysokość węzła - 1U, dostarczona z elementami umożliwiającymi montaż w szafie Rack, klatka dyskowa umożliwiająca zamontowanie minimum 10 dysków „hot-plug” bez konieczności modyfikacji/rozbudowy konstrukcji obudowy, wentylatory redundantne „hot-plug”,</p> <p>Wymagany wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z kartą zarządzającą.</p> <p>Obudowa musi mieć możliwość wyposażenia interfejs umożliwiający dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej (dostępnej na platformy Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC/ BLE/ WIFI.,</p>
2	CPU	Jeden zainstalowany procesor nie mniej niż 16-rdzeniowy, wielowątkowy z rodziny x86, 64 bitowy, umożliwiający osiągnięcie przez serwer wyniku w teście SPEC CPU2017 Integer Rate Results - Base min. 113 pkt. w teście dwuprocessorowym. Testy dla oferowanego modelu serwera (lub modelu serwera, na którym oferowane urządzenie konstrukcyjnie bazuje) w oferowanej konfiguracji (serwer/procesory) muszą być opublikowane i ogólnie dostępne na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> .
3	Pamięć RAM	Zainstalowane min. 96 GB DDR4 w jednakowych kościach o częstotliwości pracy min. 3200MHz. Płyta główna powinna obsługiwać do 3 TB pamięci RAM. Na płycie głównej powinny znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone dla pamięci.
4	Płyta główna	Przystosowana do pracy ciągłej, dedykowana do pracy w serwerach 2 procesorowych, oznaczona znakiem firmowym (logo) Producenta serwera na etapie produkcji.
	Złącza PCIe	Minimum 2 aktywne sloty PCIe trzeciej generacji (umożliwiające instalację kart Ethernet i FC).
	Dyski systemowe	Serwer musi być wyposażony w dyski min. 240GB, przeznaczone na system operacyjny. Dyski te muszą pracować w sprzętowym RAID1 i nie mogą zajmować zatok przeznaczonych na dyski pojemnościowe. Dodatkowo muszą być zainstalowane nośniki przechowujące obrazy dysku (min. 2x 64GB), pozwalające na przywrócenie serwera do stanu fabrycznego – bez potrzeby podłączania/kopiowania czegokolwiek z nośników zewnętrznych.
5	Dyski pojemnościowe	Zainstalowane minimum 8 dysków SSD SATA typu HotPlug. Wszystkie dyski pojemnościowe muszą być takie same. Każdy dysk musi mieć pojemność minimum 3.84TB. Dysk musi być wspierany przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Capacity.
6	Cache	Zainstalowany minimum 2 dyski 400GB SSD SAS typu HotPlug WI o współczynniku DWPD=10, Dysk musi być wspierany przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Cache. Dopuszcza się zastąpienie dysków cache

		dodatkową pamięcią RAM w ilości minimum 800GB na każdy węzeł klastra.
7	Karty sieciowe Ethernet	Sumarycznie minimum 6 porty typu 25Gb/s SFP28.
8	Karty FC	nie wymagane
8	Zasilanie	2 zasilacze „hot-plug” (redundantne) o minimalnej mocy 1100W dla dostarczanej konfiguracji
9	Wyposażenie	Dokumentacja użytkownika, kpl. kabli zasilających, Obudowa ma posiadać dodatkowy, dedykowany przez producenta serwera, przedni panel zamykany na klucz, chroniący dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera.
	<b>Oświadczenia deklaracje (załączyć do oferty)</b>	Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Certyfikat ISO 50001 dla producenta sprzętu – dołączyć do oferty Deklaracja zgodności CE – dołączyć do oferty
10	Zarządzanie	Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej;</li> <li>- zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera);</li> <li>- szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika;</li> <li>- możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów;</li> <li>- wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury;</li> <li>- wsparcie dla IPv6;</li> <li>- wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish;</li> <li>- możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer;</li> <li>- możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer;</li> <li>- integracja z Active Directory;</li> <li>- możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie;</li> <li>- wsparcie dla dynamic DNS;</li> </ul> wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej. możliwość bezpośredniego zarządzania poprzez dedykowany port USB na przednim panelu serwera

### 3. Wymaga się dostarczenia co najmniej dwóch przełączników

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Porty</b>	Przełącznik 1U wyposażony w porty: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 12 x 25 Gigabit Ethernet SFP28</li> <li>- 3 x 100 Gigabit Ethernet QSFP28</li> <li>- 1 port konsolowy RJ45</li> <li>- 1 port zarządzający typu out-of-band management</li> <li>- 1 port typu USB</li> </ul>
<b>Kable/wkładki</b>	Min. 2x wkładka sfp+ 10GbE SFP+ SR Min. 1x kabel QSFP28 to QSFP28 min. 0.5m Min. 4x kabel SFP28 to SFP28 DAC min. 2.5M
<b>System operacyjny</b>	Modularny system operacyjny, Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności.
<b>Zasilanie</b>	2 redundantne zasilacze AC
<b>RACK</b>	Musi zapewniać instalację w szafach 19"
<b>Pamięć</b>	Pamięć CPU: 8GB Pojemność bufora pakietów: 32MB
<b>Wydajność</b>	Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 2.10 Tbps (full-duplex), min. 890Mpps
<b>Chłodzenie</b>	Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie przód-do-tyłu lub tył-do-przodu (ustawienia fabryczne). Musi być wyposażone w redundantne i wymienne w trakcie pracy (hot-swappable) wiatraki Temperatura pracy w przedziale 0-45 stopni Celsjusza
<b>Funkcjonalności warstwy II</b>	Musi obsługiwać ramki „Jumbo” o długości min. 9000B. Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów. Pamięć, dla co najmniej 150 000 adresów MAC. Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: <ul style="list-style-type: none"> <li>- terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach</li> <li>- budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy</li> <li>- umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń</li> </ul> Urządzenie musi posiadać możliwość definiowania łączy w grupy LAG (802.3ad). Obsługa min. 16 łączy w grupie LAG
<b>Funkcjonalności warstwy III</b>	Musi obsługiwać protokoły dynamicznego routingu dla IPv4 i dla IPv6: OSPF, BGP Musi obsługiwać protokół BFD, przynajmniej dla protokołu OSPF i OSPF v3 i tras statycznych Musi przechowywać sprzętowo minimum 32000 wpisów routingu IPv4 i 16000 wpisów routingu IPv6 Musi wspierać mechanizm L3 ECMP Load Balancing Musi wspierać protokół redundancji VRRP Wsparcie dla DHCP server i DHCP Relay oraz DHCPv6 Relay Obsługa Policy Based Routing Obsługa Multicastów, IGMP Snooping oraz Multicast Snooping, protokołu PIM oraz filtrów dla PIM

	<p>Musi obsługiwać funkcjonalność VxLAN, Static VxLan</p> <p>Musi obsługiwać funkcjonalność VXLAN BGP EVPN (Ethernet VPN) z MP-BGP</p> <p>Obsługa routingu między VxLAN-ami (VxLAN Routing) z wykorzystaniem BGP EVPN oraz funkcjonalności Anycast Gateway</p> <p>Obsługa Multi-AS dla EVPN oraz trybów Asymmetric IRB (Integrated routing and bridging) oraz Symmetric IRB</p> <p>Obsługa mechanizmu BGP unnumbered dla EVPN</p> <p>Obsługa mechanizmu ARP Suppression dla EVPN</p> <p>Możliwość wyboru ścieżki routingu na podstawie długości AS-PATH dla EVPN route type 5</p> <p>Wsparcie dla obsługi klastra Microsoft NLB (dystrybucja pakietów do różnych serwerów o tym samym adresie IP/MAC)</p>
<b>Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS</b>	<p>Klasyfikacja ruchu dla klas różnej, jakości obsługi QoS poprzez wykorzystanie, co najmniej następujących paramentów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, vlan, wartość DSCP</p> <p>Implementacja, co najmniej 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.</p> <p>Możliwość obsługi jednej z powyższych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).</p> <p>Implementacja mechanizmu Weighted Random Early Detection (WRED)</p> <p>Obsługa IP Precedence i DSCP</p> <p>Obsługa Control-Plane-Policing (ochrona systemu operacyjnego przed atakami DoS)</p> <p>Musi obsługiwać DCB (Data Center Bridging), 802.1Qbb Priority-Based Flow Control oraz Priority Flow Control oraz Enhanced Transmission Selection i iSCSI TLV</p> <p>Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsole:</p> <p>Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x</p> <p>Obsługa List dostępu ACL dla adresów MAC i adresów IPv4 i IPv6</p> <p>Wsparcie dla Ipv6 RA Guard</p>
<b>Mechanizmy zarządzania</b>	<p>Musi wspierać następujące mechanizmy zarządzania</p> <p>Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv1/2/3 i SSHv2</p> <p>Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring), ACL-Based Monitoring oraz RSPAN</p> <p>Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony typu ethernet 100/1000BaseT</p> <p>Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji 'off-line'. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.</p> <p>Wsparcie dla mechanizmu Beacon LED control – włączenie diody danego interfejsu celem identyfikacji</p> <p>Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej instalacji oprogramowania poprzez ściągnięcie z serwera TFTP pliku z oprogramowaniem (firmware), w trakcie pierwszego podłączenia do sieci Ethernet</p> <p>Urządzenie musi mieć możliwość utworzenia skryptów systemu linux oraz uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python oraz umożliwiać jego konfigurację przez narzędzia Ansible, Chef i Puppet</p>

	Możliwość użycia Restconf API , autoryzacja w oparciu o tokeny dla REST API oraz wsparcie dla mechanizmu tłumaczenia dowolnej komendy CLI na wywołanie Restconf Możliwość konfiguracji restartu urządzenia w określonym czasie
Inne	Wsparcie dla technologii ONIE, pozwalającej na zastosowanie innych systemów operacyjnych na przełączniku.

4. Wymaga się możliwości rozbudowy minimum o 50% przestrzeni użytecznej klastra wyłącznie w oparciu o dyski Flash (tzw. All Flash), jedynie w oparciu o dostarczoną liczbę węzłów klastra, bez konieczności ich dodawania.
5. Wszystkie licencje dla rozwiązania są zapewnione dla jego maksymalnej możliwej pojemności w ramach oferowanego klastra.
6. Wszystkie licencje dla rozwiązania są zapewnione tak aby obejmować całkowitą wymaganą dla danego ukończenia funkcjonalność rozwiązania.
7. Wymaga się współpracy rozwiązania z oprogramowaniem wirtualizacyjnym z funkcjonalnościami opisanymi w punkcie 2.8.3.

#### 2.8.1.3. Oprogramowanie systemu wirtualizacji

**Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania wirtualizującego** na wszystkie węzły klastra o następujących funkcjonalnościach:

1. Warstwa wirtualizacji powinna być rozwiązaniem systemowym tzn. powinna być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym.
2. Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
3. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością dostępu do min 6TB pamięci operacyjnej.
4. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych do 256 procesorów wirtualnych każda z krokiem co jeden
5. Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
6. Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
7. Rozwiązanie powinno być niezależne od wspieranych systemów operacyjnych i wspierać, co najmniej następujące systemy operacyjne:
  - a) Windows Server 2012 R2,
  - b) Windows Server 2016
  - c) Windows Server 2019,

- d) RHEL w wersjach 5.x do 8.x,
  - e) Debian w wersjach 6x –9.x,
  - f) CentOS w wersjach 5.x –8.x,
  - g) Oracle Linux w wersjach 4.9 –8.x,
  - h) FreeBSD w wersjach 7.x –11.x,
8. Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i usługami.
  9. Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej.
  10. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
  11. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
  12. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
  13. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych aniżeli fizycznie zarezerwowane.
  14. Rozwiązanie powinno mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi.
  15. Powinna zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały przełączone na inne serwery infrastruktury.
  16. Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury.
  17. Rozwiązanie powinno zapewniać mechanizm bezpiecznego, bezprzerwowego i automatycznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej tak, aby zminimalizować ryzyko awarii systemu na skutek wprowadzenia zamiany
  18. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej

#### 2.8.1.4. Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji

1. Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna powinna mieć możliwość działania jako virtual appliance.
2. Konsola graficzna musi być dostępna (za pomocą przeglądark, minimum Chrome i Firefox)



3. Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielanie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępuów administracyjnych do środowiska
4. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość centralnego gromadzenia i analizy wszystkich logów z urządzeń fizycznych wykorzystujących technologię 'Syslog'
5. Rozwiązanie musi integrować się z oprogramowaniem do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną w ten sposób, że z poziomu konsoli użytkownika oprogramowania do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną musi istnieć możliwość uzyskania natychmiastowego dostępu do logów konkretnego urządzenia fizycznego
6. Rozwiązanie musi umożliwiać personalizację i wizualizację logów w postaci wykresów liniowych, kołowych, słupkowych itp.
7. Rozwiązanie musi zapewniać monitorowanie urządzeń typu „Real Time”
8. Rozwiązanie musi posiadać wbudowaną bazę wiedzy dotycząca logów, zdarzeń itp.
9. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą korelację wybranych zdarzeń w infrastrukturze fizycznej/wirtualnej oraz ich graficzną prezentację
10. Musi istnieć możliwość personalizacji interfejsu graficznego w zależności od użytkownika/operatora
11. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie przeszukiwanie logów w oparciu o zdefiniowane przez użytkownika kryteria
12. Musi istnieć możliwość implementacji dedykowanych modułów do analizy logów innych urządzeń fizycznych np. macierzy dyskowych, przełączników LAN, itp., tak aby analiza i korelacja wszystkich wiadomości systemowych mogła odbywać się z jednej konsoli zarządzającej
13. Rozwiązanie musi posiadać mechanizmy efektywnej analizy wszystkich rodzajów logów, takich jak np. logi aplikacji, logi sieciowe, pliki konfiguracyjne, informacje, dane wydajnościowe, zrzuty awaryjne itp., a także logów 'nieustrukturyzowanych'
14. Rozwiązanie musi umożliwiać zdefiniowanie struktury dla logów nieustrukturyzowanych
15. Uprawnienia do interfejsu prezentacji i analizy logów muszą dopuszczać rozłączność z uprawnieniami do infrastruktury
16. Rozwiązanie musi umożliwiać generowanie i eksportowanie dowolnych raportów związanych z zarejestrowanymi zdarzeniami i logami

#### 2.8.1.5. System ochrony danych

1. Oprogramowania dedykowanego do ochrony danych, umożliwiającego:
  - backup zasobów Data Center: zarówno środowisk serwerów niezvirtualizowanych jak i serwerów zvirtualizowanych
  - backup środowisk zdalnych
  - Continuous Data Protection środowisk VMware vSphere
  - raportowanie działania systemu backupowego



## 2. Deduplikatora przeznaczonego do składowania oraz odtwarzania danych backupowych

Oprogramowanie będące składową systemu ochrony danych musi zapewniać ochronę środowiska w przypadku którego sumaryczna ilość fiz. CPU zabezpieczanych środowisk wynosi min. 4 szt., wymagane skalowanie do min. 100 CPU realizowane poprzez dodawanie licencji. Dostarczone licencje powinny umożliwiać wykorzystanie wszystkich wymaganych funkcjonalności w przypadku w/w środowiska, bez ograniczeń co do ilości zabezpieczanych maszyn wirtualnych, baz danych zabezpieczanych w trybie on-line, wykorzystywanych bibliotek taśmowych/napędów/slotów, współdzielonych napędów taśmowych poprzez sieć SAN, ilości/rozmiaru urządzeń dyskowych dedykowanych do składowania danych, ilości/rozmiaru wykorzystywanych deduplikatorów - zarówno w trybie deduplikacji na źródle jak i trybie deduplikacji na deduplikatorze.

Niezależnie od zaferowanego sposobu licencjonowania, system backupowy nie może uniemożliwiać realizacji backupów w przypadku przekroczenia ilości deklarowanej sumarycznej ilości CPU, przekroczenie tych parametrów nie może również ograniczać możliwości wykorzystania wymaganych funkcjonalności bądź wymuszać pracę w trybie zdegradowanym w aspekcie wymaganych funkcjonalności bądź wielkości obsługiwanego środowiska.

Poniżej przedstawione zostały wymagane funkcjonalności dotyczące poszczególnych części systemu ochrony danych, będącego przedmiotem niniejszego postępowania.

### Oprogramowanie:

Lp.	Parametr wymagany
1.	Zamawiający wymaga dostarczenia, uruchomienia i wdrożenia systemu do zabezpieczania środowisk Data Center (baz danych, maszyn wirtualnych, serwerów plików, serwerów wolnostojących).
2.	Wymagane jest dostarczenie wszystkich modułów oprogramowania tak, aby zapewnić backup całości wyspecyfikowanego środowiska oraz spełnić wszystkie wymienione w niniejszej tabeli funkcjonalności. Wymagane wsparcie na oferowane oprogramowanie realizowane przez producenta w okresie min. 60 miesięcy w trybie 24x7, gwarantujące dostęp do najnowszych wersji oprogramowania.
3.	Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania do zabezpieczania danych dla środowiska obejmującego zarówno serwery niezvirtualizowane oraz zvirtualizowane, charakteryzującego się sumaryczną ilością min. 3 CPU. Wymagane jest aby wszystkie dostępne funkcjonalności oferowanego rozwiązania były odblokowane i dostępne w ramach oferowanych licencji.
4.	Wymagana możliwość zainstalowania/eksploatowania Master Servers systemu backupowego w środowisku LINUX SUSE SLES 11 oraz Red Hat RHEL 11 oraz jako maszyna wirtualna na platformie VMware vSphere 7.x.
5.	Wymagana możliwość zainstalowania/eksploatowania MEDIA SERVERS systemu backupowego w środowisku LINUX SUSE SLES 11 oraz Red Hat RHEL 11

### Serwer backupu

1.	Oprogramowanie backupowe musi być w pełni zintegrowane z oferowanym deduplikatorem.
2.	Wymagana jest możliwość wyboru miejsca deduplikacji w przypadku składowania danych na oferowanym deduplikatorze: <ul style="list-style-type: none"> <li>• na źródle</li> <li>• na medium backupowym</li> </ul>
3.	Backup z deduplikacją na źródle (przy składowaniu danych na oferowanym deduplikatorze) musi być dostępny dla wszystkich typów danych w ramach oferowanego rozwiązania: pliki, bazy danych, obrazy maszyn wirtualnych.
4.	Oprogramowanie backupowe musi zapewniać bezpośredni backup z każdej zabezpieczanej maszyny bezpośrednio na oferowany deduplikator bez pośrednictwa jakichkolwiek innych serwerów w trybie z deduplikacją na źródle oraz bez deduplikacji na źródle - wymagane obie opcje z możliwością dowolnego użycia oraz możliwością przełączania. Powyższa funkcjonalność nie może wymagać dodatkowej licencji poza zwykłą licencją kliencką. Funkcjonalność musi być dostępna dla minimum następujących platform: Windows, RedHat, SuSE, HP-UX, AIX.
5.	Wymagane jest aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux W trakcie backupu oprogramowanie backupowe musi wykonywać kopie zapasowe fizycznych bloków a nie plików. Wymagana możliwość odtworzenia pojedynczego pliku z tak zrealizowanego backupu. W celu minimalizacji czasu backupu oprogramowanie backupowe nie może indeksować plików znajdujących się na zabezpieczanym wolumenie (zaindeksowanie wielu milionów plików powoduje duże wydłużenie czasu backupu).
6.	Wymagane jest aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki inkrementalny backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux. W trakcie backupu inkrementalnego wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux oprogramowanie backupowe musi odczytywać tylko te fragmenty dysku które zmieniły się od ostatniego backupu Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać zmienionych plików, jedynie zmienione bloki na dysku.
7.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego w jeden pełen backup. Łączenie backupów musi odbywać się na oferowanym deduplikatorze bez fizycznego odczytu łączonych danych (łączeniu muszą podlegać tylko metadane opisujące backup pełny oraz inkrementalny). Po połączeniu backupu pełnego i inkrementalnego muszą być dostępne dwa backupy pełne: dotychczas dostępny backup pełny i nowy backup pełny uzyskany w drodze łączenia z backupem inkrementalnym.
8.	Wymagana możliwość automatycznego łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego po wykonaniu blokowego backupu inkrementalnego w celu uzyskania aktualnego backupu pełnego.
9.	Oferowane rozwiązanie backupowe musi przechowywać całość własnych informacji (informacje o backupach, napędach taśmowych, mediach) w centralnym pojedynczym katalogu, skopiowanie centralnego katalogu systemu backupu na inną maszynę musi pozwolić na uruchomienie na drugiej maszynie serwera backupu identycznego z oryginalnym.

10.	Ze względów bezpieczeństwa rozwiązanie backupowe musi mieć możliwość wykonania kopii wewnętrznej bazy danych w trakcie pracy systemu bez konieczności ograniczania jego funkcjonalności.
11.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu własnej bazy danych na następujące nośniki: <ul style="list-style-type: none"> <li>• urządzenie dyskowe</li> <li>• deduplikator będący przedmiotem zapytania</li> <li>• nośniki taśmowe</li> </ul>
12.	W przypadku backupu na nośniki taśmowe wymagana możliwość zdefiniowania puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm) na którą będą zapisywane tylko i wyłącznie backupy wewnętrznej bazy danych systemu backupowego.
13.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego wykonywania backupu własnej bazy danych.
14.	W przypadku gdy backup własnej bazy danych oprogramowania backupowego nie został zdefiniowany, oprogramowanie backupowe musi samodzielnie minimum raz dziennie backupować własną wewnętrzną bazę danych.
15.	Oprogramowanie backupowe po każdorazowym backupie wewnętrznej bazy danych musi raportować poprzez e-mail miejsce, w którym znajduje się ostatni backup wewnętrznej bazy danych oprogramowania backupowego.
16.	Backup własnej bazy danych musi pozwalać na odtworzenie wszystkich ustawień systemu backupowego na zupełnie nowej, świeżo zainstalowanej instancji oprogramowania backupowego.
17.	W przypadku backupu systemów produkcyjnych (klientów systemu backupu) na nośniki taśmowe, oferowane oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zapisywanie backupów o tym samym terminie ważności na jednej, tej samej, z góry zdefiniowanej puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm).
18.	System musi zapisywać dane na taśmach - zoptymalizowane w sposób eliminujący potrzebę wykonywania dodatkowych działań (nawet automatycznych) w celu ich optymalizacji.
19.	W przypadku gdy w puli taśmowej zabraknie taśm na których można zapisywać nowe backupy, oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego przyporządkowania: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wolnych, nieprzyporządkowanych taśm znajdujących się w bibliotece</li> <li>• nieużywanych lub przeterminowanych taśm z innych pul taśmowych</li> </ul>
20.	W przypadku użycia biblioteki taśmowej (backup, replikacja z oferowanych deduplikatorów sprzętowych na taśmę), oferowany system musi generować samo opisujące się taśmy dla całości zapisywanych taśm, co oznacza to, że wyjęcie jakiegokolwiek taśmy z biblioteki i włożenie jej do zupełnie innej biblioteki zarządzanej przez zupełnie inną instancję oferowanego oprogramowania backupowego (w tym również działającą na innym systemie operacyjnym) musi pozwolić na odtworzenie danych znajdujących się na w/w taśmie.
21.	Oferowane rozwiązanie musi generować samo-opisujące się zbiory danych zarówno na oferowanym deduplikatorze jak i na taśmach. Utrata wszystkich wewnętrznych danych oprogramowania backupowego nie może powodować braku możliwości odtworzenia jakichkolwiek zbiorów z oferowanych deduplikatorów sprzętowych bądź taśm.
22.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać łączenie strumieni backupowych z wielu zabezpieczanych serwerów w sieci LAN i bezpośredni zapis na napędzie taśmowym (multiplexing).
23.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zarządzanie bezpośrednią replikacją backupów między deduplikatorami oferowanego typu (replikacja realizowana na poziomie deduplikatorów) -

	<p>bezpośrednio z poziomu interfejsu oprogramowania backupowego przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. replikacji podlegają tylko te bloki które nie znajdują się na docelowym oferowanym deduplikatorze</li> <li>2. replikacja między deduplikatorami może nastąpić zarówno bezpośrednio po zakończeniu backupu jak również zgodnie z kalendarzem</li> <li>3. oferowane oprogramowanie backupowe przechowuje informacje o wszystkich kopiach danych znajdujących się na deduplikatorach źródłowych jak i po replikacji</li> </ol> <p>GUI oferowanego oprogramowania backupowego powinien umożliwiać wybór urządzenia deduplikacyjnego z którego zostanie wykonane odtwarzanie - w efekcie umożliwiając odtworzenie z oryginalnej kopii backup'owej bądź ze zreplikowanej kopii backup'owej, bez konieczności przeprowadzania procesu inwentaryzacji.</p>
24.	<p>Wymagana integracja oprogramowania backupowego oraz oferowanych deduplikatorów powinna umożliwiać wykorzystanie na deduplikatorze tzw. warstwy CLOUD dedykowanej do przechowywania danych w trybie Long Term Retention co oznacza m.in. automatyczną migrację zwrótną danych zmigrowanych wcześniej do warstwy CLOUD na aktywną przestrzeń deduplikatora w przypadku gdy aplikacja backup'owa wymaga dostępu do tych danych (dostęp do takich danych powinien być realizowany w sposób automatyczny bez konieczności uruchamiania skryptów bądź uruchamiania manualnych procedur)</p>
25.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość klonowania backupów między dowolnymi mediami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deduplikatorami oferowanego typu</li> <li>• Dyskowymi (CIFS, NFS)</li> <li>• Taśmowymi</li> </ul>
26.	<p>Oprogramowanie backupowe musi zapewniać różny czas ważności danych na podstawowym nośniku i nośniku zawierającym kopię (replikę backupu). Definicja czasu przechowywania kopii (repliki) powinna być określona w momencie definiowania zadania duplikacji/klonowania zarówno z interfejsu graficznego jak i z command line.</p>
27.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na następujące rodzaje backupu systemu plików:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pełny</li> <li>• Różnicowy</li> <li>• Inkrementalny</li> </ul>
28.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych w jeden pełen backup. Proces ten musi być niewidoczny dla systemu plików którego dotyczą backupy pełne i inkrementalne. Proces odtworzenia danych z połączonego backupu pełnego i inkrementalnego musi być identyczny z odtworzeniem danych z normalnie wykonanego backupu pełnego w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zarządzania</li> <li>• wydajności</li> </ul>
29.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych bez odczytu danych z oferowanych deduplikatorów</p> <p>łączenie backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowane przez oferowany deduplikator, jedynie zarządzanie (start, kalendarz łączenia) procesem łączenia backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowany przez aplikację backupową.</p>
30.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na zatrzymanie procesu backupu oraz jego wznowienie od momentu zatrzymania.</p>

31.	<p>W przypadku nieudanego backupu dla systemu plików (na przykład zerwanie łączności), oprogramowanie backupowe musi pozwalać na wznowienie backupu od ostatnio poprawnie zbackupowanego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalogu</li> <li>• Pliku</li> </ul>
32.	<p>W przypadku awarii fragmentu taśmy, oprogramowanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie całości plików, które znajdują się na nieuszkodzonej części nośnika.</p>
33.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster), Linux (Red Hat, SUSE), AIX, HP-UX.</p>
34.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych i aplikacji: MS Exchange, MS SQL, Oracle, IBM DB2, PostgreSQL, MySQL, Lotus Notes, SharePoint, SAP, Sybase, Informix.</p>
35.	<p>W przypadku baz danych system musi umożliwiać inicjalizację backupu poprzez określone zdarzenie: np. ilość logów, czas który upłynął od ostatniego zdarzenia lub inne zdarzenie zdefiniowane przez użytkownika</p>
36.	<p>Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość inicjowania backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Backup jest wykonywany przez oferowane oprogramowanie backupowe</li> <li>• Inicjowanie backupu z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio</li> <li>• Możliwość wyboru backupu pełnego, różnicowego oraz logów</li> <li>• Backup inicjowany przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego</li> </ul>
37.	<p>Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość odtworzenia backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Odtworzenie dowolnego backupu wykonanego przez oferowane rozwiązanie backupowe</li> <li>• Zarządzanie odtwarzaniem z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio</li> <li>• Możliwość odtworzenia do dowolnego punktu w czasie wybranego przez administratora MSSQL w ramach przechowywanych przez oferowane oprogramowanie backupowe logów MSSQL</li> <li>• Odtworzenie bazy danych przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego</li> </ul>
38.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi integrować się funkcjonalnością FRA (Fast Recovery Area) bazą danych Oracle. Wymagane spełnienie wszystkie poniższych funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrator Oracle wykonuje backupy narzędziami RMAN do przestrzeni FRA</li> <li>• Oferowane rozwiązanie backupowe automatycznie kopiuje backupy z przestrzeni Oracle FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe.</li> <li>• Definiowanie parametrów zadania kopiowania backupów przestrzeni FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe z poziomu interfejsu graficznego</li> <li>• Odtworzenie danych możliwe przez administratora Oracle</li> <li>• W procesie odtwarzania, administrator Oracle nie musi wskazywać miejsca, gdzie znajdują się odtwarzane dane (przestrzeń FRA, media oferowanego rozwiązania backupowego).</li> </ul>

39.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość odtwarzania konfiguracji serwera Windows bez ponownej instalacji systemu operacyjnego.
40.	Wymagana możliwość odtworzenia danych <ul style="list-style-type: none"> <li>• z zabezpieczonego serwera / komputera</li> <li>• z konsoli systemu backupowego</li> </ul>

Wymagania dla backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:

1.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster) , Linux (Red Hat, SUSE), AIX, HP-UX. Backup zasobów plików w przypadku powyższych systemów musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.
2.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych, aplikacji i środowisk: MS Exchange, MS SQL, Oracle, SharePoint, VM na VMware vSphere, Hyper-V. Backup powyższych baz danych i aplikacji musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.
3.	W przypadku zabezpieczania baz danych i aplikacji wymagana możliwość realizacji kopii zapasowej kilkoma strumieniami jednocześnie (minimum 10 jednoczesnych strumieni).
4.	Zabezpieczone serwery muszą być backupowane bezpośrednio na dyski oferowanych deduplikatorów bez pośrednictwa jakichkolwiek innych urządzeń / serwerów. Dotyczy to backupów lokalnych oraz zdalnych.
5.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać dla sieci lokalnej: <ul style="list-style-type: none"> <li>• backup pojedynczych plików</li> <li>• backup całych systemów plików</li> <li>• backup baz danych w trakcie ich normalnej pracy</li> <li>• backup ustawień systemu operacyjnego Windows.</li> <li>• backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu VMware vSphere</li> <li>• backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu Hyper-V</li> </ul>
6.	Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać transfer danych bezpośrednio ze zdalnych oddziałów do oferowanych deduplikatorów.
7.	Wymaga się aby oferowane rozwiązanie backupowe było w pełni konfigurowalne z konsoli znajdującej się w centrali, w szczególności backupy maszyn w oddziałach (bazy, pliki) czy też backupy laptopów muszą być konfigurowalne z poziomu centralnej konsoli bez konieczności logowania się na zabezpieczaną maszynę.
8.	Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie <ul style="list-style-type: none"> <li>• plików</li> <li>• baz danych</li> </ul> na docelową maszynę w oddziale - z poziomu centralnej konsoli systemu backupowego. Wymagany scenariusz nie może wymagać logowania się na odtwarzaną maszynę celem odtworzenia danych z systemu backupowego.
9.	W celu minimalizacji ilości przesyłanych danych, oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość przesyłania odtwarzanych danych z medium backupowego do docelowego serwera w postaci skompresowanej, odtwarzane dane powinny zostać rozkompresowane na docelowym serwerze przez agenta oferowanego systemu.



10.	Oprogramowanie backupowe musi posiadać funkcjonalność podziału danych (plików, baz danych, obrazów maszyn wirtualnych) na bloki o zmiennej długości. System musi się dopasowywać do struktury dokumentu zapewniając podział na bloki o różnej długości w ramach pojedynczego dokumentu w celu polepszenia efektywności deduplikacji. Podział na bloki musi następować bezpośrednio na zabezpieczonym serwerze.
11.	Używany algorytm deduplikacji musi generować zmienny blok w przypadku backupu pojedynczego dokumentu. Bloki wysyłane w trakcie backupu pojedynczego dokumentu z zabezpieczanej maszyny do oferowanych deduplikatorów muszą wynikać i odpowiadać rozmiarem - długości bloków używanych przez oferowany deduplikator, nie powinny być jednak większe niż 16kB.
12.	Wymaga się aby oprogramowanie backupowe przysyłało na oferowany deduplikator tylko unikalne bloki nie znajdujące się na tym urządzeniu, w efekcie skracając czas backupu, obciążenie procesora i zmniejszając ruch w sieci WAN / LAN.
13.	Funkcjonalność deduplikacji nie może wymagać instalacji dodatkowych modułów programowych po stronie klienckiej lub serwera backupowego.
14.	Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać tych plików z systemu dyskowego, które się nie zmieniły w stosunku do ostatniego backupu. Raz zbackupowany plik nie może być ponownie odczytywany, chyba, że zmieni się jego zawartość.
15.	Wymagana możliwość definiowania w konsoli oprogramowania backupowego ważności (retencji) danych (backupów) na podstawie kryteriów czasowych (dni, miesiące, lata). Po okresie ważności backupy muszą być automatycznie usunięte.
16.	Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie wykluczeń, czyli elementów nie podlegających backupowi w ramach zadania backupowego. Wymagana możliwość tworzenia wykluczeń dla dowolnej kombinacji następujących elementów: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wybranych typów plików, np. dla plików z rozszerzeniem mp3</li> <li>• dla całych katalogów (np.: c:\windows).</li> <li>• dla pojedynczych plików</li> </ul>
17.	Oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość zdefiniowania aby ostatni backup dowolnego zbioru danych nigdy się nie przeterminował. Oznacza to, że jeśli dany zasób nie jest backupowany to automatycznie ostatni ważny backup tego zasobu będzie przechowywany bezterminowo, jedynie administrator może zdecydować o jego usunięciu.
18.	Konsola zarządzająca systemem backupowym musi integrować się z Active Directory. Musi być możliwość przydzielania użytkownikom i grupom Active Directory dostępnych ról (min, administrator, monitoring, tylko wykonywanie odtworzeń) w systemie backupowym.
19.	Bloki przesyłane z zabezpieczanych serwerów do oferowanych deduplikatorów muszą być kompresowane i szyfrowane algorytmem z kluczem minimum 256-bitowym.
20.	Wymagana możliwość limitowania wielkości zadania backupowego, jeśli zadanie backupowe przekroczy zdefiniowaną wielkość wówczas nie może być zapisane w systemie backupowym.
21.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać ograniczenie mocy procesora używanej do wykonywania zadania backupu tak aby odpowiednia moc procesora pozostała do wykorzystania dla innych zadań.
22.	Rozwiązanie backupowe musi wspierać backup i odtwarzanie środowisk min. VMware vSphere 7.x. Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać w przypadku środowisk VMware następujące typy backupu: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Backup całych maszyn wirtualnych</li> <li>b. Backup pojedynczych, wybranych dysków maszyny wirtualnej vmdk</li> </ol>

	<p>c. Musi istnieć możliwość zastosowania wyrażeń regularnych do określenia które wirtualne dyski VMware mają być backupowane</p> <p>d. W trakcie backupu odczytowi z systemu dyskowego mają podlegać tylko zmienione bloki wirtualnych maszyn systemu VMware (wymagane wykorzystanie mechanizmu CBT systemu VMware)</p> <p>e. Wykonywanie backupu obrazów maszyn wirtualnych VMware nie może wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vmdk)</p> <p>Powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem przed wysłaniem danych do medium backupowego zgodnie z wymaganiami dla deduplikacji powyżej.</p> <p>Powyższe metody backupu muszą być wbudowane w oferowany system backupu, nie powinny wymagać tworzenia skryptów/dodatkowych komend.</p>
23.	<p>Oferowany system musi pozwalać na szybkie odtworzenie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• całych obrazów maszyn wirtualnych</li> <li>• pojedynczych dysków maszyny wirtualnej z backupu całej maszyny wirtualnej</li> </ul>
24.	<p>Wymaga się aby oferowane rozwiązanie backupowe umożliwiała odtwarzanie obrazów maszyn wirtualnych VMware z następującymi funkcjonalnościami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. odtwarzanie całych maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku które uległy zmianie od ostatniego backupu</li> <li>b. odtwarzanie pojedynczych dysków maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku które uległy zmianie od ostatniego backupu</li> <li>c. odtworzenie pojedynczych plików z backupu obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta musi być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows oraz Linux.</li> <li>d. możliwość zamontowania na dowolnym serwerze (fizycznym lub wirtualnym) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych Windows (plików vmdk maszyny wirtualnej Windows), w efekcie metoda ta nie odtwarza backupów a jedynie umożliwia na przeglądanie zawartości plików vmdk w backupie z poziomu Eksploratora Plików Windows na dowolnej maszynie</li> </ol> <p>Powyższe metody odtworzenia muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne nie mogą generować konieczności wykorzystania dodatkowych skryptów/ komend.</p>
25.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać uruchomienie maszyn wirtualnych bezpośrednio z oferowanych deduplikatorów w oparciu o zrealizowany backup, bez konieczności odtwarzania backupu (tzw. Instant Access) – wymagane formalne wsparcie tej funkcjonalności zarówno od strony oferowanej aplikacji backupowej jak i oferowanych deduplikatorów.</p>
26.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość prezentacji (bez konieczności odtworzenia) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych VMware (plików vmdk) jako katalogów na maszynie fizycznej w celu ich przeszukiwania (wymagane przeszukiwanie po nazwach plików jak również zawartości plików) z poziomu systemu operacyjnego maszyny fizycznej.</p>
27.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu/odtworzenia w trybie „image backup” (backup plików vmdk) maszyn wirtualnych znajdujących się na serwerach VMware ESX bez udziału vCenter.</p>
28.	<p>Wymagana skalowalność rozwiązania dla środowisk VMware na poziomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• minimum 2000 maszyn wirtualnych w ramach pojedynczej instancji systemu backupu.</li> <li>• minimum 100 maszyn wirtualnych backupowanych w ciągu godziny w ramach pojedynczej instancji systemu backupu</li> </ul>



29.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego sprawdzania (weryfikacji) zbackupowanych maszyn wirtualnych VMware, wymagana możliwość ustawienia kalendarza weryfikacji maszyn wirtualnych VMware.</p> <p>Weryfikacja maszyn wirtualnych musi zapewniać minimum:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>odtworzenie maszyny wirtualnej na zdefiniowanym Data Center/Data Store</li> <li>weryfikację podstawowych procesów</li> <li>możliwość dołączenia własnego skryptu weryfikującego wybrane elementy maszyny wirtualnej</li> </ol> <p>Wymagana dostępność informacji w konsoli systemu backupu o statusie (poprawna/niepoprawna) weryfikacji maszyny wirtualnej.</p>
30.	<p>Administrator (właściciel) danej maszyny wirtualnej VMware musi mieć możliwość samodzielnego (bez konieczności kontaktu z administratorem backupu czy też administratorem VMware) odtworzenia pojedynczych plików z dowolnego backupu obrazu jego maszyny wirtualnej.</p>
31.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać na tworzenie automatycznych polityk backupowych dla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Folderu</li> <li>Resource Pool</li> </ul> <p>systemu VMware. Oznacza to, że dodanie maszyny wirtualnej do folderu, hosta czy resource pooli w systemie VMware vSphere spowoduje automatyczne backupowanie dodanej maszyny wirtualnej zgodnie z polityką zdefiniowaną dla folderu hosta czy resource pooli w systemie VMware.</p>
32.	<p>Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać zdefiniowanie polityk backupowych dostępnych dla administratora systemu VMware z poziomu vCenter. Administrator VMware musi mieć możliwość przyporządkowania nowo tworzonych maszyn wirtualnych do polityk backupowych.</p>
33.	<p>Wymaga się aby inicjowanie backupu oraz odtwarzanie maszyn wirtualnych VMware dostępne było z poziomu graficznego interfejsu, linii komend oraz przez REST API</p>
34.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe powinno umożliwiać dla środowisk Hyper-V:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>backup pojedynczych plików i baz danych z maszyny wirtualnej ze środka maszyny wirtualnej Hyper-V.</li> <li>backup całych maszyn wirtualnych (czyli plików vhd reprezentujących wirtualną maszynę), takie wykonanie backupu nie powinno wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vhd).</li> <li>wykonywanie backupu jak w punkcie b. powinno umożliwiać na odtworzenie pojedynczych plików z obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta powinna być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows. <ul style="list-style-type: none"> <li>dopuszcza się wykonywanie snapshotów vss maszyn wirtualnych i użycie ich w trakcie backupu obrazów maszyn wirtualnych.</li> <li>powyższe metody backupu muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne bez wykorzystania skryptów/dodatkových komend.</li> <li>powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem w momencie odczytu danych zgodnie z wymaganiami powyżej.</li> </ul> </li> </ol>
35.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi zapewniać spójny backup Exchange / MSSQL przy backupie obrazów maszyn wirtualnych środowiska Hyper-V</p>
36.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia danych</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z zabezpieczonego serwera / komputera</li> <li>• z konsoli systemu backupowego</li> </ul>
37.	<p>W przypadku odtwarzania danych poprzez interfejs dostępny na zabezpieczonym serwerze wymagany mechanizm autentykacji użytkowników spełniający funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanizm wbudowany w system backupowy</li> <li>• mechanizm zintegrowany z usługami katalogowymi</li> <li>• w przypadku wykorzystania AD, użytkownicy będący w domenie nie muszą się logować do systemu backupu w przypadku konieczności             <ol style="list-style-type: none"> <li>i. odtworzenia danych</li> <li>ii. przeszukania zawartości swoich backupów</li> <li>iii. wykonania backupu</li> </ol> </li> </ul>
38.	<p>W przypadku odtwarzania istniejącego systemu plików (systemu plików który utracił część zasobów) oprogramowanie backupowe musi samo, automatycznie sprawdzać których plików znajdujących się w backupie, brakuje na odtwarzanej maszynie a następnie odczytać z backupu i przesać tylko te pliki które znajdują się w backupie i których brakuje na odtwarzanej maszynie.</p>
39.	<p>Oferowany system backupu musi być dostępny (dla backupu i odtwarzania) przez 24h na dobę 7 dni w tygodniu, wyklucza się istnienie okresów w przypadku których system backupowy nie może wykonywać backupu lub odtwarzania (tzw. BLACKOUT WINDOWS).</p>
40.	<p>Oferowany system musi pozwalać na backup serwerów NAS z następującymi funkcjonalnościami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. w trakcie backupu z systemu NAS muszą być wysyłane do medium backupowego tylko zmienione pliki od ostatniego backupu</li> <li>2. w przypadku odtwarzania danych z backupu, uprawnienia użytkowników również są odtwarzane</li> <li>3. integracja z protokołem NDMP systemów NAS</li> <li>4. odtwarzanie plików z backupu NDMP bezpośrednio na platformę Windows/Linux</li> </ol>

W ramach oferowanych licencji wymaga się następujących funkcjonalności – dotyczących monitorowania, raportowania oraz przeszukiwania backupów:

1.	<p>W ramach dostarczonej licencji musi być zapewniona możliwość monitorowania, raportowania, szczegółowego rozliczania z użycia komponentów systemu backupowego oraz analizy błędów dla środowiska kopii zapasowej Zamawiającego. Wymagana dostępność następujących raportów:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Podsumowanie zadań backupowych (liczba backupów udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar zbackupowanych danych)</li> <li>b. Podsumowanie zadań odtworzeniowych (liczba odtworzeń udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar odtworzonych danych)</li> <li>c. Zbiorcze procentowe zestawienie udanych zadań backupowych z poszczególnych serwerów</li> <li>d. Zbiorcze zestawienie zabezpieczanych serwerów które w sposób ciągły (kilka razy pod rząd) mają problem z backupami</li> <li>e. Zestawienie zabezpieczanych systemów plików które w ogóle nie są backupowane</li> <li>f. Spodziewany czas odtwarzania zabezpieczonego serwera oraz potencjalnej utraty danych (czas między ostatnim backupem a chwilą awarii)</li> </ol>
----	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>g. Najmniej wiarygodne zabezpieczanych serwery (procent nieudanych backupów)</li> <li>h. Lista najwolniejszych/najszybszych zabezpieczanych maszyn</li> <li>i. Poziom SLA (procentowa liczba udanych backupów) w odniesieniu do poziomu założonego</li> <li>j. Mierzenie poziomu SLA dla poszczególnych zabezpieczanych serwerów przy uwzględnieniu założonego okna backupowego i RPO (punktu do którego się odtwarzamy)</li> <li>k. Liczba danych backupowanych dziennie</li> <li>l. Liczba zadań backupowych dziennie</li> <li>m. Zużycie zasobów na serwerach backupowych (procesor, pamięć, karty sieciowe LAN, SAN)</li> <li>n. Zużycie mediów backupowych i napędów taśmowych</li> <li>o. Aktualna konfiguracja systemu backupowego</li> <li>p. Historia zmian konfiguracji systemu backupowego</li> <li>q. Posiadane licencje systemu backupowego</li> <li>r. Wykorzystanie systemu backupowego przez poszczególne działy / grupy użytkowników (chargeback per cost center)</li> </ul>
2.	W ramach dostarczonych licencji wymagana możliwość zaindeksowania oraz przeszukiwania backupów z poziomu graficznego interfejsu (GUI), wymagana również możliwość wyszukania dowolnych fraz w nazwach plików.

W ramach oferowanych licencji wymaga się następujących funkcjonalności – dotyczy rozwiązań Continuous Data Protection dla środowisk VMware vSphere

1.	integracja na poziomie VMware vCenter Plug-in (ORCHESTRATION, MANAGEMENT) , vSphere Web Client GUI
2.	wsparcie dla HA, DRS, S-DRS, VMotion, S-VMotion
3.	możliwość integracji z VMware vRealize Operations Manager
4.	rozwiązanie dostarczane w postaci oprogramowania instalowanego na platformie ESXi
5.	skalowalność zapewniająca wsparcie dla 8000 VM w obrębie poj. vCenter
6.	zabezpieczenie dowolnej maszyny wirtualnej wraz z aplikacjami w trybie ciągłym tzn. umożliwiającym odtworzenie do dowolnego punktu w czasie (tzw. PIT – Point In Time), wymagane wsparcie dla VMware ESXi 7.x
7.	możliwość tworzenia tzw. CONSISTENCY GROUP zapewniających identyczną konsystencję dla przynależących do danej grupy maszyn wirtualnych (VM), wymagane wsparcie dla min. 250 CONSISTENCY GROUP
8.	zabezpieczenie realizowane za pośrednictwem ciągłej replikacji (a nie za pomocą SNAPSHOT'ów ) na poziomie VMDK oraz RDM, niezależnie od użytego storage'u (tzw. Storage Agnostic - warunkiem jest wsparcie przez VMware), wymagane wsparcie dla połączeń: FC, FCoE, iSCSI, NAS oraz DAS

9.	wsparcie dla replikacji (bi-directional) asynchronicznej oraz synchronicznej (realizowanej na poziomie dostarczanego oprogramowania), połączonych z mechanizmem tzw. JOURNALING umożliwiającym odnotowanie wszystkich zmian zabezpieczonego środowiska
10.	odporność na krótkotrwałe problemy (przeciążenie, zaniki) związane z siecią WAN
11.	wbudowana funkcjonalność deduplikacji oraz kompresji w przypadku transmisji danych poprzez WAN
12.	wsparcie dla równoległej replikacji zabezpieczonego środowiska do różnych ośrodków docelowych (min. 3-ech), wsparcie dla replikacji równoległej powinno być zapewnione również na poziomie grup konsystencji (CONSISTENCY GROUP)
13.	proponowane rozwiązanie powinno umożliwiać: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stworzenia DISASTER RECOVERY dla całego zabezpieczonego wirtualnego środowiska zbudowanego w oparciu o VMware</li> <li>• operacyjne ODTWARZANIE dowolnej maszyny VM wraz z aplikacjami</li> <li>• MIGRACJI danych w trybie ON-LINE na inne zasoby dyskowe</li> </ul>
14.	równoległe wsparcie środowisk lokalnych oraz zdalnych, wymagana możliwość pracy w 3-ech trybach, tzw.: CDP (Continuous Data Protection ... tryb replikacji lokalnej), CRR (Continuous Remote Replication ... tryb replikacji zdalnej), CLR (Continuous Local and Remote Replication ... połączenie CDP oraz CLR ... tryb replikacji lokalnej oraz zdalnej) w ramach dostarczonych licencji
15.	granularność umożliwiająca pominięcie określonych plików VMDK związanych z wirtualnymi serwerami VM objętych protekcją
16.	architektura FAULT-TOLERANT, brak pojedynczego punktu awarii
17.	wyskalowanie systemu powinno gwarantować RPO (Recovery Point Objective) w przypadku codziennej pracy ciągłej na poziomie pojedynczych sekund
18.	proponowana konfiguracja systemu powinna zapewnić następującą retencję przechowywanych kopii bezpieczeństwa: <ul style="list-style-type: none"> <li>- RPO=30s z ostatnich 24h,</li> <li>- RPO=24h z ostatniego tygodnia,</li> <li>- RPO=1tydzień z ostatniego miesiąca</li> </ul>
19.	możliwość odtworzenia zabezpieczonego środowiska do dowolnego punktu w czasie
20.	możliwość trybu pracy umożliwiającego objęcie protekcją w sposób automatyczny nowo dodanych maszyn wirtualnych (VM)
21.	rozwiązanie powinno dopuszczać zmiany HW na poziomie infrastruktury zabezpieczonego środowiska bez negatywnego wpływu na działanie systemu
22.	możliwość użycia mechanizmu typu BOOKMARK dla oznaczenia konsystentnych kopii zabezpieczonych aplikacji
23.	wsparcie dla VSS, zapewnienie konsystencji aplikacji na poziomie VSS
24.	możliwość automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie dla określonych produkcyjnych serwerów wirtualnych (VM), w tym: odtworzenie, uruchomienie (z zachowaniem wymaganej sekwencji), konfigurację
25.	możliwość automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie określonych testowych maszyn wirtualnych (VM)
26.	możliwość automatycznego zainicjowania procesu REVERSE REPLICATION w przypadku procesów FAILOVER/FAILBACK

27.	możliwość przeprowadzania testów DR bez wpływu na zabezpieczone serwery produkcyjne oraz bez konieczności zmian w działaniu replikacji (np.: PAUSE, REVERSE, ...)
28.	możliwość skryptowego tworzenia planów RECOVERY

## Wymagania dla Deduplikatora

Lp.	Parametr wymagany
1.	Urządzenie musi być przeznaczone do deduplikacji i przechowywania kopii zapasowych. Urządzenie musi spełniać wymagania wyspecyfikowane w niniejszej tabeli.
2.	Dostarczone urządzenie musi oferować przestrzeń min. 8TB netto (powierzchni użytkowej) bez uwzględniania mechanizmów protekcji.
3.	Oferowane urządzenie musi posiadać minimum <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 porty Eth 10 Gb/s BaseT</li> <li>• 2 porty 10GbE SFP+</li> <li>• 1 port do zarządzania</li> </ul> wymagana możliwość obsługi każdym portem Ethernet protokołów CIFS, NFS, deduplikacja na źródle;
4.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać jednoczesny dostęp wszystkimi poniższymi protokołami: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIFS, NFS, deduplikacja na źródle – alternatywnie BOOST/OST/CATALYST</li> </ul>
5.	Wymagane jest dostarczenie licencji, pozwalającej na jednoczesną obsługę protokołów CIFS, NFS, BOOST/OST/CATALYST (alternatywnie) dla maksymalnej pojemności urządzenia (określonej w wymaganiach dot. skalowalności).
6.	Oferowane pojedyncze urządzenie musi osiągać zagregowaną wydajność (dla maksymalnej konfiguracji) protokołami CIFS, NFS: co najmniej 3 TB/h (dane podawane przez producenta) oraz co najmniej 6 TB/h z wykorzystaniem deduplikacji na źródle (dane podawane przez producenta).
7.	Urządzenie musi pozwalać na jednoczesną obsługę minimum 140 strumieni jednocześnie, w tym <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 dedykowanych do zapisu</li> <li>• 50 dedykowanych do odczytu</li> <li>• 40 dedykowanych do replikacji</li> </ul> wszystkie zapisywane strumienie muszą podlegać globalnej deduplikacji przed zapisem na dysk (in-line) jak opisano w niniejszej specyfikacji.
8.	Oferowane urządzenie musi deduplikować dane in-line przed zapisem na nośnik dyskowy. Na wewnętrznych dyskach urządzenia nie mogą być zapisywane dane w oryginalnej postaci (niezdeduplikowanej) z jakiegokolwiek fragmentu strumienia danych przychodzącego do urządzenia.
9.	Technologia deduplikacji musi wykorzystywać algorytm bazujący na zmiennym, dynamicznym bloku. Algorytm ten musi samoczynnie i automatycznie dopasowywać się do otrzymywanego strumienia danych co oznacza, że urządzenie musi dzielić otrzymany pojedynczy strumień danych na bloki o różnej długości, bez konieczności podejmowania czynności mających na celu ustalenie predefiniowanej długości bloków używanych do deduplikacji danych określonego typu.
10.	Deduplikacja zmiennym, dynamicznym blokiem oznacza, że wielkość każdego bloku (na jaki są dzielone dane pojedynczego strumienia backupowego) może być inna niż poprzedniego oraz jest indywidualnie ustalana przez algorytm deduplikacji zastosowany w urządzeniu, oferowane urządzenie nie może dzielić jakiegokolwiek pojedynczego strumienia danych backupowych na bloki o ustalonej, tej samej długości
11.	Oferowany produkt musi posiadać obsługę mechanizmów globalnej deduplikacji dla danych otrzymywanych jednocześnie wszystkimi protokołami (CIFS, NFS, BOOST/OST/CATALYST) przechowywanych w obrębie całego urządzenia co oznacza, że przechowywany na urządzeniu

	fragment danych nie może być ponownie zapisany bez względu na to, jakim protokołem zostanie ponownie otrzymany.
12.	Powyższe oznacza również, że oferowany produkt musi również posiadać obsługę mechanizmów globalnej deduplikacji pomiędzy dowolnymi dwoma (i więcej) udziałami NFS/CIFS w obrębie tego samego urządzenia. Blok danych otrzymany i zapisany na udziale A, nie może zostać ponownie zapisany, jeśli trafi do udziału B w obrębie tego samego urządzenia.
13.	Przestrzeń składowania zdeduplikowanych danych musi być jedna dla wszystkich protokołów dostępowych, co oznacza zastosowanie pojedynczej bazy deduplikatów bez względu na ilość/rodzaj używanych protokołów dostępowych.
14.	Proces deduplikacji musi odbywać się in-line – w pamięci urządzenia, przed zapisem danych na nośnik dyskowy. Zapisowi na system dyskowy muszą podlegać tylko unikalne bloki danych nie zapisane jeszcze na system dyskowy urządzenia. Dotyczy to każdego fragmentu przychodzących do urządzenia danych.
15.	Proponowane rozwiązanie nie może w żadnej fazie korzystać (w całości lub częściowo) z bufora na składowanie danych w postaci oryginalnej (niezdeduplikowanej) w celu ich późniejszej deduplikacji (wymagana deduplikacja in-line)
16.	Wszystkie unikalne bloki przed zapisaniem na dysk muszą być kompresowane jedną z metod do wyboru: gz, lz.
17.	Oferowane urządzenie musi wspierać (wymagane formalne wsparcie producenta urządzenia), co najmniej następujące aplikacje: oferowana aplikacja backupowa, Oracle RMAN, Microsoft SQL Server Management Studio, Veeam.
18.	<p>W przypadku współpracy z każdą z poniższych aplikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oferowana aplikacja backupowa</li> <li>• RMAN (dla ORACLE)</li> <li>• Microsoft SQL Server Management Studio (dla Microsoft SQL)</li> <li>• Veeam</li> </ul> <p>urządzenie musi umożliwiać deduplikację na źródle i przesłanie nowych, nie znajdujących się jeszcze na urządzeniu bloków poprzez sieć LAN.</p> <p>Deduplikacja w wyżej wymienionych przypadkach musi zapewniać, aby z serwerów do urządzenia były transmitowane poprzez sieć LAN tylko fragmenty danych nie znajdujące się dotychczas na urządzeniu.</p>
19.	W przypadku deduplikacji na źródle poprzez sieć IP (LAN oraz WAN), wymagana możliwość szyfrowania komunikacji kluczem minimum 256 bitów.
20.	Dla oferowanej aplikacji backupowej, urządzenie musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych bez odczytu danych z urządzenia. Zarządzanie łączeniem backupów pełnych i inkrementalnych musi być wykonywane z poziomu oferowanej aplikacji backupowej.
21.	Urządzenie nie może zmniejszać swojej wydajności w czasie przybywania kolejnych danych.
22.	<p>Oferowane urządzenie musi umożliwiać bezpośrednią replikację danych do drugiego urządzenia takiego samego typu. Konfiguracja replikacji musi być możliwa w każdym z trybów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* jeden do jednego</li> <li>* wiele do jednego</li> <li>* jeden do wielu</li> <li>* kaskadowej (urządzenie A replikuje dane do urządzenia B, które te same dane replikuje do urządzenia C).</li> </ul> <p>Replikacja musi się odbywać w trybie asynchronicznym. Transmitowane mogą być tylko te fragmenty danych (bloki) które nie znajdują się na docelowym urządzeniu. Ewentualna licencja na replikację musi być dostarczona w ramach postępowania.</p>



23.	Urządzenie musi umożliwiać wydzielenie określonych portów Ethernet dedykowanych do replikacji.
24.	W przypadku wykorzystania portów Ethernet do replikacji urządzenie musi umożliwiać przyjmowanie backupów, odtwarzanie danych, przyjmowanie strumienia replikacji, wysyłanie strumienia replikacji tymi samymi portami.
25.	W przypadku replikacji danych między dwoma urządzeniami kontrolowanej przez oferowaną aplikację backupową muszą być możliwe do uzyskania jednocześnie wszystkie następujące funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• replikacja odbywa się bezpośrednio między dwoma urządzeniami bez udziału serwerów pośredniczących</li> <li>• replikacji podlegają tylko te fragmenty danych, które nie znajdują się na docelowym urządzeniu</li> <li>• replikacja zarządzana jest z poziomu aplikacji backupowej</li> <li>• aplikacja backupowa posiada informację o obydwu kopiach zapasowych znajdujących się w obydwu urządzeniach bez konieczności przeprowadzania procesu inwentaryzacji</li> </ul>
26.	Oferowane urządzenie musi działać poprawnie przy wypełnieniu danymi na poziomie co najmniej 90%. Dokumentacja urządzenia nie może wskazywać na ew. problemy, obostrzenia, które są efektem wypełnienia urządzenia zabezpieczanymi danymi, na poziomie mniejszym niż 90%.
27.	Wymagana możliwość ograniczenia pasma używanego do replikacji między dwoma urządzeniami.
28.	Zdeduplikowane i skompresowane dane przechowywane w obrębie podsystemu dyskowego urządzenia muszą być chronione za pomocą technologii RAID 6.
29.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać wykonywanie SnapShot'ów, czyli umożliwiać zamrożenie obrazu danych (stanu backupów) w urządzeniu na określoną chwilę. Oferowane urządzenie musi również umożliwiać odtworzenie danych ze Snapshot'u. Odtworzenie danych ze Snapshot'u nie może wymagać konieczności nadpisania danych produkcyjnych jak również nie może oznaczać przerwy w normalnej pracy urządzenia (przyjmowania/odtworzenia backupów).
30.	Urządzenie musi pozwalać na przechowywanie minimum 300 Snapshotów jednocześnie w obrębie oferowanej przestrzeni, przy zachowaniu globalnej deduplikacji oraz standardowego trybu pracy urządzenia - umożliwiającego wykorzystanie wszystkich dostępnych funkcjonalności.
31.	Urządzenie musi umożliwiać podział na logiczne części. Dane znajdujące się w każdej logicznej części muszą być między sobą deduplikowane (globalna deduplikacja między logicznymi częściami urządzenia).
32.	Urządzenie musi mieć możliwość podziału na minimum 4 logiczne części pracujących równolegle. Producent musi oficjalnie wspierać pracę minimum 4 logicznych części pracujących równolegle z pełną wydajnością urządzenia.
33.	Dla każdej z w/w logicznych części oferowanego urządzenia musi być możliwość zdefiniowania oddzielnego użytkownika zarządzającego daną logiczną częścią deduplikatora. Użytkownicy zarządzający logiczną częścią A muszą widzieć tylko i wyłącznie zasoby logicznej części A i nie mogą widzieć żadnych innych zasobów oferowanego urządzenia.
34.	Wymagana możliwość zaprezentowania każdej z logicznych części oferowanego urządzenia jako niezależnego urządzenia dostępnego za pośrednictwem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CIFS</li> <li>• NFS</li> <li>• BOOST/OST/CATALYST</li> </ul>

35.	<p>Urządzenie powinno umożliwiać zdefiniowanie blokady skasowania danych (funkcjonalność WORM). Blokada skasowania danych musi chronić plik w zdefiniowanym czasie przed usunięciem pliku oraz modyfikacją pliku.</p> <p>Licencje na blokadę usunięcia/zmiany przechowywanych plików muszą być dostarczone wraz z urządzeniem.</p> <p>Wymagana funkcjonalność WORM, musi być zintegrowana z oferowaną aplikacją backup'ową co oznacza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwość uruchomienia blokady typu WORM dla określonych danych z poziomu oferowanej aplikacji backup'owej</li> <li>• możliwość określenia/wymuszenia czasu blokady z poziomu oferowanej aplikacji backup'owej</li> <li>• możliwość raportowania od strony oferowanej aplikacji backup'owej danych zabezpieczonych przed usunięciem wymaganą blokadą typu WORM</li> </ul>
36.	<p>Urządzenie musi weryfikować ewentualne przekłamania (zmianę danych) na poziomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• systemu plików</li> </ul> <p>oraz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grup RAID</li> </ul> <p>Wymaga się, aby urządzenie weryfikowało sumy kontrolne dla wszystkich fragmentów zapisywanych danych, niezależnie od używanego interfejsu.</p>
37.	<p>Urządzenie musi weryfikować dane po zapisie (nie chodzi o ew. weryfikację danych indeksowych generowanych przez urządzenie, ale o weryfikację wszystkich zabezpieczanych danych backup'owych). Każda zapisana na dyskach porcja danych musi być odczytana i porównana z danymi otrzymanymi przez urządzenie. Powyższa weryfikacja powinna być realizowana w trybie ciągłym (a nie ad-hoc), wymagane parametry wydajnościowe urządzenia muszą uwzględniać tę funkcjonalność.</p>
38.	<p>Urządzenie musi automatycznie (samoczynnie) wykonywać sprawdzanie spójności danych po zapisaniu danych na dysk oraz rozpoznawać i naprawiać błędy w locie.</p> <p>Każde zapisane na fizycznych dyskach dane muszą być odczytane i porównane z danymi otrzymanymi. Proces ten musi odbywać się „w locie” – musi być elementem procesu zapisu danych przez urządzenie.</p>
39.	<p>Urządzenie musi automatycznie usuwać przeterminowane dane (bloki danych nie należące do backup'ów o aktualnej retencji) w procesie czyszczenia.</p>
40.	<p>Proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia) nie może uniemożliwiać pracy procesów backupu / odtwarzania danych (zapisu / odczytu danych z zewnątrz do systemu).</p>
41.	<p>Musi istnieć możliwość zdefiniowania maksymalnego obciążenia urządzenia procesem usuwania przeterminowanych danych (poziomu obciążenia procesora).</p>
42.	<p>Musi istnieć możliwość zdefiniowania czasu, w którym wykonywany jest proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia).</p>
43.	<p>Standardowa częstotliwość usuwania przeterminowanych danych (czyszczenie) nie powinna być większa niż 1 raz na tydzień - minimalizując czas, w którym backupy/odtworzenia narażone są na spowolnienie (weryfikacja wymagania na podstawie dokumentacji typu DOBRE PRAKTYKI publikowanej przez producenta).</p>
44.	<p>Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfejs graficzny dostępny z przeglądarki internetowej</li> <li>• Poprzez linię komend (CLI) dostępną z poziomu ssh (secure shell)</li> </ul>
45.	<p>Oprogramowanie do zarządzania musi rezydować na oferowanym na urządzeniu deduplikacyjnym.</p>



46.	Urządzenie musi być rozwiązaniem kompletnym, apłiancem sprzętowym pochodzącym od jednego producenta. Zamawiający nie dopuszcza stosowania rozwiązań typu gateway. Oferowany typ urządzenia musi być oficjalnie dostępne w ofercie producenta przed ukazaniem się niniejszego postępowania.
47.	Oferowane urządzenie powinno być objęte wsparciem producenta w okresie 60 miesięcy, realizowanym w trybie 24x7 z czasem reakcji 4h.

## 2.8.2. Stacje robocze

W ramach realizowanego zadania należy dostarczyć 2 stacje robocze dla potrzeb systemu ITS zamontowane w Centrum Zarządzania Ruchem oraz 3 stacje wyniesione zainstalowane we wskazanych przez Zamawiającego miejscach:

- Budynek Żeglugi Świnoujskiej/Zarząd Dróg Miejskich,
- Budynek Wydziału Infrastruktury i Zieleni Miejskiej,
- Budynek Komunikacji Autobusowej.

Konfiguracja wszystkich stacji ma być taka sama, ma zawierać komputer o nie gorszych niż poniżej wyspecyfikowanych parametrach wraz z dwoma monitorami których charakterystyka znajduje się poniżej.

Nazwa komponentu	Wymagane parametry techniczne komputerów
<b>Typ</b>	Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta.
<b>Zastosowanie</b>	Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna.
<b>Procesor</b>	Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych. Procesor osiągający w teście Passmark CPU Mark, w kategorii Average CPU Mark wynik co najmniej 23540 pkt. według wyników opublikowanych na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php">http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php</a> w dniu 18.11.2021
<b>Pamięć RAM</b>	32GB DDR4 3200MHz, możliwość rozbudowy do min 128GB, dwa sloty DIMM wolne
<b>Pamięć masowa</b>	Dysk M.2 SSD 1TB PCIe NVMe Obudowa musi umożliwiać montaż dodatkowych dwóch dysków 2.5" lub 3.5".
<b>Wydajność grafiki</b>	Dodatkowo dedykowana karta graficzna z <b>12GB</b> pamięci niewspółdzielonej graficzna osiągająca w teście Passmark G3D Mark, w kategorii Average G3D Mark wynik co najmniej 16600 pkt. według wyników opublikowanych na stronie <a href="https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php">https://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php</a> w dniu 18.11.2021
<b>Wyposażenie multimedialne</b>	Karta dźwiękowa min. czterokanałowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, port słuchawek i mikrofonu na przednim panelu, dopuszcza się rozwiązanie port combo, na tylnym panelu min. port audio line out.
<b>Obudowa</b>	Typu Mini Tower z obsługą kart wyłącznie o pełnej wysokości. Umożliwiająca montaż 2 x dysku 3.5" lub 2 x dysków 2.5" wewnątrz obudowy.

	<p>Obudowa fabrycznie przystosowana do pracy w orientacji pionowej. Suma wymiarów obudowy nieprzekraczająca 860 mm.</p> <p>Zasilacz o mocy min. 460W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego i efektywności min. 90% przy obciążeniu zasilacza na poziomie 50%. Zasilacz w oferowanym komputerze musi się znajdować na stronie <a href="http://www.plugloadsolutions.com/80pluspowersupplies.aspx">http://www.plugloadsolutions.com/80pluspowersupplies.aspx</a> do oferty należy dołączyć wydruk potwierdzający spełnienie wymogu 80plus,</p> <p>Moduł konstrukcji obudowy w jednostce centralnej komputera powinien pozwalać na demontaż kart rozszerzeń, napędu optycznego, dysku 3,5" oraz 2,5", bez konieczności użycia narzędzi (wyklucza się użycia wkrętów, śrub motylkowych, śrub radełkowych). Obudowa posiadająca czujnik otwarcia obudowy współpracujący z oprogramowaniem zarządzającym – diagnostycznym. Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej raz kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki). Wbudowany wizualny system diagnostyczny oparty o sygnalizację LED np. włącznik POWER, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, sygnalizacja oparta na zmianie statusów diody LED (zmiana barw oraz miganie). System usytuowany na przednim panelu. System diagnostyczny musi sygnalizować: uszkodzenie lub brak pamięci RAM, uszkodzenie płyty głównej, awarię BIOS'u, awarię procesora. Oferowany system diagnostyczny nie może wykorzystywać minimalnej ilości wolnych slotów na płycie głównej, wymaganych wnek zewnętrznych w specyfikacji i dodatkowych oferowanych przez wykonawcę, oraz nie może być uzyskany przez konwertowanie, przerabianie innych złączy na płycie głównej nie wymienionych w specyfikacji a które nie są dedykowane dla systemu diagnostycznego. Każdy komputer powinien być oznaczony niepowtarzalnym numerem seryjnym umieszczonym na obudowie, oraz musi być wpisany na stałe w BIOS.</p>
<b>Bezpieczeństwo</b>	<p>Ukryty w laminacie płyty głównej układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego. Próba usunięcia dedykowanego układu doprowadzi do uszkodzenia całej płyty głównej. System diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika zaszyty w tej samej pamięci flash co BIOS, dostępny z poziomu szybkiego menu boot lub BIOS, umożliwiające przetestowanie komputera a w szczególności jego składowych. System zapewniający pełną funkcjonalność, a także zachowujący interfejs graficzny nawet w przypadku braku dysku twardego oraz jego uszkodzenia, nie wymagający stosowania zewnętrznych nośników pamięci masowej oraz dostępu do internetu i sieci lokalnej.</p> <p>Procedura POST traktowana jest jako oddzielna funkcjonalność.</p>
<b>BIOS</b>	<p>BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI, wyprodukowany przez producenta komputera, zawierający logo producenta komputera lub nazwę producenta komputera lub nazwę modelu oferowanego komputera. Pełna obsługa BIOS za pomocą klawiatury i myszy oraz samej myszy. BIOS wyposażony w automatyczną detekcję zmiany konfiguracji, automatycznie nanoszący zmiany w konfiguracji w szczególności: procesor, wielkość pamięci, pojemność dysku. Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera, bez dodatkowego oprogramowania (w tym również systemu diagnostycznego) i podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o: wersji BIOS, nr seryjnym komputera, ilości zainstalowanej pamięci RAM, prędkości zainstalowanych pamięci RAM, technologii wykonania pamięci, sposobie obsadzeniu slotów pamięci z rozbiciem na wielkości pamięci i banki, typie zainstalowanego procesora, ilości rdzeni zainstalowanego procesora, typowej prędkości zainstalowanego procesora, minimalnej i maksymalnej osiąganey prędkości</p>

	<p>zainstalowanego procesora, pojemności zainstalowanego lub zainstalowanych dysków twardej, wszystkich urządzeniach podpiętych do dostępnych na płycie głównej portów SATA, MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej, zintegrowanym układzie graficznym, kontrolerze audio.</p> <p>Do odczytu wskazanych informacji nie mogą być stosowane rozwiązania oparte o pamięć masową (wewnętrzną lub zewnętrzną), zaimplementowane poza systemem BIOS narzędzia, np. system diagnostyczny, dodatkowe oprogramowanie.</p> <p>Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń, możliwość ustawienia hasła użytkownika umożliwiającego uruchomienie komputera (zabezpieczenie przed nieautoryzowanym uruchomieniem) przy jednoczesnym zdefiniowanym hasle administratora. Użytkownik po wpisaniu swojego hasła jest w stanie zidentyfikować ustawienia BIOS. Możliwość ustawienia haseł użytkownika i administratora składających się z cyfr, małych liter, dużych liter oraz znaków specjalnych. Możliwość włączenia/wyłączenia kontrolera SATA (w tym w szczególności pojedynczo), Możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT” (podczas startu komputer nie wykrywa urządzeń bootujących typu USB). Możliwość wyłączenia portów USB pojedynczo.</p> <p>Możliwość dokonywania backup’u BIOS wraz z ustawieniami na dysku wewnętrznym.</p> <p>Oferowany BIOS musi posiadać poza swoją wewnętrzną strukturą menu szybkiego boot’owania które umożliwia m.in.: uruchamianie systemu zainstalowanego na dysku twardej, uruchamianie systemu z urządzeń zewnętrznych, uruchamianie systemu z serwera za pośrednictwem zintegrowanej karty sieciowej, uruchomienie graficznego systemu diagnostycznego, wejście do BIOS, upgrade BIOS.</p>
<b>Wirtualizacja</b>	Sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji realizowane łącznie w procesorze, chipsecie płyty głównej oraz w BIOS systemu (możliwość włączenia/wyłączenia sprzętowego wsparcia wirtualizacji dla poszczególnych komponentów systemu).
<b>Zgodność z systemami operacyjnymi i standardami</b>	Oferowane modele komputerów muszą poprawnie współpracować z zamawianymi systemami operacyjnymi (jako potwierdzenie poprawnej współpracy Wykonawca dołączy do oferty dokument w postaci wydruku potwierdzający certyfikację rodziny produktów bez względu na rodzaj obudowy, dodatkowo potwierdzony przez producenta oferowanego komputera).
<b>System operacyjny</b>	Zainstalowany system operacyjny Windows 10 Professional lub nowszy, klucz licencyjny Windows 10 Professional musi być zapisany trwale w BIOS i umożliwiać instalację systemu operacyjnego zdalnie bez potrzeby ręcznego wpisywania klucza licencyjnego.
<b>Certyfikaty i standardy</b>	<p>Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu)</p> <p>Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)</p> <p>Urządzenia wyprodukowane są przez producenta, zgodnie z normą PN-EN ISO 50001 (lub równoważne)</p> <p>Certyfikat TCO, wymagana certyfikacja na stronie : <a href="http://tcocertified.com/product-finder/">http://tcocertified.com/product-finder/</a> – załączyć do oferty wydruk z strony</p> <p>Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych w postaci oświadczenia producenta jednostki (wg wytycznych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A., zawartych w dokumencie „Opracowanie propozycji kryteriów środowiskowych dla produktów zużywających energię możliwych do wykorzystania przy formułowaniu specyfikacji na potrzeby zamówień publicznych”, pkt. 3.4.2.1; dokument z grudnia 2006), w szczególności zgodności z normą ISO 1043-4 (lub równoważne) dla płyty głównej oraz elementów wykonanych z tworzyw sztucznych o masie powyżej 25 gram.</p>
<b>Ergonomia</b>	Głośność jednostki centralnej mierzona zgodnie z normą ISO 7779 (lub równoważne ) oraz wykazana zgodnie z normą ISO 9296 (lub równoważne) w pozycji obserwatora w

	trybie pracy dysku twardego (IDLE) wynosząca maksymalnie 30 dB (załączyć oświadczenie producenta)
<b>Wymagania dodatkowe</b>	<p>Wbudowane porty:  2 x DisplayPort 1.4  8 portów USB wyprowadzonych na zewnątrz obudowy, w układzie:  - Panel przedni: 2 x USB 2.0, 1 x USB 3.2 Gen 1 Typu A, 1 x USB 3.2 Gen 2 Typu C  - Panel tylny: 1x USB 3.2 Gen 2 Typu A, 2 x USB 3.2 Gen 1 Typu A, 1 x USB 2.0  1 x port audio typu combo (słuchawka/mikrofon) na przednim panelu panelu  1 x port audio-out na tylnym panelu obudowy  1 x RJ – 45  2 x PS2</p> <p>Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) wymaganych portów USB Typu A nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek lub przewodów połączeniowych itp. Zainstalowane porty nie mogą blokować instalacji kart rozszerzeń w złączach wymaganych w opisie płyty głównej.  Karta sieciowa 10/100/1000 zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę WoL (funkcja włączana przez użytkownika)  Płyta główna zaprojektowana i wyprodukowana na zlecenie producenta komputera, trwale oznaczona na etapie produkcji logiem producenta oferowanej jednostki, dedykowana dla danego urządzenia, wyposażona w: 1 x PCIe x16 Gen.4 , 1 x PCIe x4, 1 x PCI, 4 x DIMM z obsługą do 128 GB DDR4 RAM, 4 x SATA III.  Trzy złącza M.2 dla dysków  Zintegrowany z płytą główną kontroler RAID 0, 1, 5, 10 SATA.  Klawiatura USB w układzie polski programisty  Mysz optyczna USB  Opakowanie musi być wykonane z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu.</p>
<b>Wsparcie techniczne producenta</b>	Dedykowany portal techniczny producenta, umożliwiający Zamawiającemu zgłaszanie awarii oraz samodzielne zamawianie zamiennych komponentów. Możliwość sprawdzenia kompletnych danych o urządzeniu na jednej witrynie internetowej prowadzonej przez producenta (automatyczna identyfikacja komputera, konfiguracja fabryczna, konfiguracja bieżąca, Rodzaj gwarancji, data wygaśnięcia gwarancji, data produkcji komputera, aktualizacje, diagnostyka, dedykowane oprogramowanie, tworzenie dysku recovery systemu operacyjnego).
<b>Warunki gwarancji</b>	<p>5-letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta, wraz ze wsparciem technicznym dla fabrycznie zainstalowanego oprogramowania, możliwość zgłaszania awarii przez ogólnopolską linię telefoniczną producenta w trybie 24/7/365</p> <p>Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego</p> <p>Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2015 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.</p> <p>Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.</p> <p><b>W przypadku awarii dysk twardy zostaje u Zamawiającego – do oferty załączyć oświadczenie podmiotu realizującego serwis lub producenta o spełnieniu tego warunku</b></p>

	<p>Dedykowany portal techniczny producenta, umożliwiający Zamawiającemu zgłaszanie awarii oraz samodzielne zamawianie zamiennych komponentów.</p> <p>Możliwość sprawdzenia kompletnych danych o urządzeniu na jednej witrynie internetowej prowadzonej przez producenta (automatyczna identyfikacja komputera, konfiguracja fabryczna, konfiguracja bieżąca, Rodzaj gwarancji, data wygaśnięcia gwarancji, data produkcji komputera, aktualizacje, diagnostyka, dedykowane oprogramowanie, tworzenie dysku recovery systemu operacyjnego)</p> <p>Zamawiający wymaga narzędzia do zarządzania zgłoszeniami serwisowymi samodzielnie przez portal internetowy lub inne narzędzie nie wymagające działań po stronie dostawcy. Narzędzie powinno umożliwiać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- samodzielne wystawianie zgłoszeń serwisowych, śledzenie stanu zgłoszenia, komunikację z serwisem producenta przez edycję zlecenia i stanu zlecenia</li> <li>- dostęp do materiałów serwisowych - co najmniej podręczników serwisowych i not serwisowych</li> <li>- dostęp do materiałów szkoleniowych</li> <li>- możliwości dodawania plików do otwieranego lub otwartego zlecenia (zdjęcia uszkodzeń, opisy etc.)</li> <li>- śledzenie historii zleceń - raporty ze zleceń, historia - dla poszczególnych zleceń lub dla poszczególnych komputerów</li> <li>- możliwość samodzielnego zarządzania wysyłką części (decyzja o zamówieniu części zamiennych i diagnostyka po stronie zamawiającego)</li> <li>- możliwość rejestrowania i zarządzania zdarzeniami serwisowymi - agregowania zdarzeń z oprogramowania zarządzającego dostarczonego przez producenta, możliwość konwertowania zdarzeń na zgłoszenia serwisowe do producenta - z poziomu narzędzia.</li> <li>- możliwość spięcia systemu serwisowego producenta z systemem helpdesk zamawiającego (dostępność API co najmniej dla opcji wystawienie zlecenia, sprawdzenie stanu zlecenia, raport zleceń)</li> <li>- tworzenia kont dla inżynierów serwisu z możliwością sprawdzenia statystyk wydajności / jakości ich pracy.</li> </ul>
--	--

Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne monitora
Typ ekranu	Ekran ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą IPS 27"
Rozmiar plamki (maksymalnie)	0,312mm x 0,312mm
Jasność typowa	300 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast typowy	1000:1
Kąty widzenia (pion/poziom)	178/178 stopni
Czas reakcji matrycy (maksymalnie)	8ms grey to grey
Rozdzielczość maksymalna	1920 x 1080 przy 60Hz
Gama koloru	min. 99% sRGB

<b>Częstotliwość odświeżania poziomego</b>	30 – 83 kHz
<b>Częstotliwość odświeżania pionowego</b>	56 – 76 Hz
<b>Pochylenie monitora</b>	W zakresie 26 stopni
<b>Regulacja wysokości w pionie</b>	W zakresie min 150mm
<b>PIVOT</b>	Tak
<b>Obrót lewo/prawo</b>	Min. 90 stopni
<b>Powłoka powierzchni ekranu</b>	Antyodblaskowa
<b>Podświetlenie</b>	System podświetlenia WLED
<b>Bezpieczeństwo</b>	Monitor musi być wyposażony dedykowany slot na linkę zabezpieczającą
<b>Waga bez podstawy</b>	Maksymalnie 5kg
<b>Złącza</b>	1 x HDMI 1.4 1 x DisplayPort 1.2 1 x Display Port 1.2 z MST (out) 1 x USB C ze wsparciem dla Displayport i możliwością ładowania notebooka min. 65W. 4 x USB 3.2 Gen 1 typu A 1 x RJ - 45
<b>Gwarancja</b>	5 letnia gwarancja producenta świadczona na miejscu u klienta Czas reakcji serwisu - do końca następnego dnia roboczego Firma serwisująca musi posiadać autoryzację producenta oraz ISO 9001 na świadczenie usług serwisowych – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty. Oświadczenie producenta, że w przypadku niewywiązania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.
<b>Certyfikaty</b>	TCO Certified Edge Displays Energy Star Compliance (8.0) EPEAT Gold
<b>Inne</b>	Podstawa odłączana bez użycia narzędzi VESA 100mm. Możliwość podłączenia do obudowy dedykowanych głośników producenta monitora lub głośniki wbudowane Dołączone kable do monitora: 1x kabel DP 1,8m (DP do DP) 1x kabel USB C 1,8m 1x kabel zasilający

#### 2.8.1.6. Oprogramowanie dla komputerów.

Minimalne wymagania dla oprogramowania dla komputerów stacjonarnych i laptopów:



- system operacyjny w języku polskim,
- licencjonowane oprogramowanie antywirusowe,
- pakiet biurowy

Oprogramowanie biurowe powinno być zgodne z oprogramowaniem MS Office Home and Business 2016 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:

- dla edytora tekstu MS Word 2016:
  - wstawianie clipartów z bazy Pakietu
  - podział okna roboczego na kilka dokumentów
  - edytor rysunków
  - korespondencja seryjna
- dla arkusza kalkulacyjnego MS Excel 2016:
  - ustawianie obszaru wydruku
  - ręczne rysowanie obramowania
  - automatyczne dopasowanie wielkości komórek do zawartości
  - obsługa makr
  - obsługa co najmniej 2 tys. kolumn
- dla programu do prezentacji MS Power Point 2016:
  - wstawianie clipartów z bazy Pakietu
  - ustawianie rozdzielczości prezentacji

Pakiet musi być kompatybilny z systemem operacyjnym dostarczonym do w/w 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.

- program w języku polskim z bazą danych do tworzenia projektów oznakowania poziomego i pionowego (formaty plików .dwg, .dxf, .pdf)

#### 2.8.1.7. Ekran Wielkoformatowy 4x55

W sali operatorskiej (dyspozytorni) należy zainstalować ścianę graficzną LCD z wyniesioną elektroniką o następującej charakterystyce: ściana z czterech monitorów LCD w układzie 2x2.

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.

#### 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.): 3000:1,
- kąt widzenia (min.): 170 st.,
- kolory (min.): 16,7 miliona,
- podświetlenie: LED,
- żywotność podświetlenia (min.): 50.000 godz.,
- automatyczna detekcja sygnału,

#### Elektronika sterująca:

- obsługa sygnału dual link,
- obsługa HDCP,
- kontrola poprzez RS-232 lub LAN,
- redundanthy zasilacz wchodzący w skład elektroniki sterującej producenta lub dostawcy monitora.

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.

Wymagane są standardowe europejskie certyfikaty: EN60950, EC, Eu RoHS lub równoważne.

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,
- redundanthy system zasilania (hot-swap),

- redundantny system chłodzenia z wymiennalnym filtrem powietrza (hot-wap),
- możliwość instalacji w szafie rack 19" (wys. maks. 4U).

## 2.9. Podsystem Informacji Internetowej

Wykonawca Systemu ITS Świnoujście będzie zobowiązany dostarczyć portal internetowy. Portal rozumiany jest jako responsywna strona www wraz z aplikacją na urządzenia mobilne. Platformy dla których należy zoptymalizować portal to przeglądarki MS Edge, Firefox i Chrome dla komputerów PC oraz przeglądarki internetowe dostępne na tabletach i smartfonach co najmniej w systemie iOS i Android. Aplikacja powinna być wykonana na urządzenia mobilne iOS i Android. Wykonawca przez okres 5 lat ma zapewnić dystrybucję aplikacji przez sklepy z aplikacjami, co najmniej w App Store i Google Play.

Jego zadaniem będzie dostarczanie informacji publicznych dostępnych w systemie ITS. Portal będzie składał się z poniższych modułów:

- System informacji o ruchu drogowym wraz z powiadamianiem o sytuacjach specjalnych np. zamknięcie tunelu, wypadki, zamknięcie ulic.  
Informacja powinna być możliwa do pozyskania przez użytkowników również w formie subskrypcji informacji np. poprzez SMS, powiadomienia push.
- System informacji pasażerskiej wraz z planem podróży, rozkładem jazdy, interaktywną mapą z lokalizacją autobusów, wirtualnymi tablicami dynamicznej informacji pasażerskiej dla każdego z przystanków. Powinna być możliwość wczytania tych tablic poprzez zeskanowanie QR kodu umieszczonego na przystanku.
- System informacji parkingowej – informacja o zajętości wszystkich parkingów w systemie, wyznaczanie drogi dojazdu do parkingu, możliwość prezentacji danych z wirtualnych tablic typu A i B.

Możliwość dołączania dodatkowych modułów, np.: System Informacji turystycznych, kamery – obraz przepraw promowych itp.

System powinien udostępniać również dane w otwartym standardzie, celem zasilenia innych systemów/portali (bezterminowo, bezpłatnie, bezwarunkowo, niezwłocznie po ich zgromadzeniu, za pośrednictwem API, z możliwością zbiorczego pobrania).

Portal i aplikacja powinny być zgodne z ustawą z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz. U. z 2021 r. poz. 1641) w której określono zasady otwartości danych, zasady i tryb udostępniania i przekazywania informacji sektora publicznego w celu ponownego wykorzystywania oraz podmioty, które udostępniają lub przekazują te informacje.

## 2.10. Sieć transmisji danych

Platforma komunikacyjna do obsługi wymiany danych w systemach ITS proponowanych w Świnoujściu oparta jest o sieć dzierżawioną od lokalnego operatora telekomunikacyjnego oraz w oparciu o sieć GSM/GPRS/LTE.

Na potrzeby transmisji obrazu z kamer CCTV oraz transmisji do sygnalizacji świetlnej zakłada się wykorzystanie sieci lokalnego operatora. Dobudowa odcinków sieci do punktów dostępowych operatora należy wykonać w ramach niniejszego zamówienia.

W załączniku nr 4 – Dokumentacja dostępności infrastruktury teletechnicznej, określono dostępność infrastruktury teletechnicznej w lokalizacjach urządzeń ITS wskazanych przez Zamawiającego.

Należy zapewnić okres dzierżawy łączy do odbioru końcowego systemu, a następnie dokonać cesji umów na rzecz Zamawiającego. Zapis dotyczy umowy z operatorem GSM oraz operatorem łączy światłowodowych. Wszelkie ustalenia co do wyboru operatora i warunków umowy należy uzgodnić z Zamawiającym. Umowa z operatorem GSM powinna brać pod uwagę techniczną dostępność sieci na terenie miasta, stąd Zamawiający wymaga wyboru operatora, który posiada swoją infrastrukturę techniczną (nadajniki BTS itp.) Umowa nie może zakładać konieczności zmian kart SIM w przypadku przeprowadzania cesji na Zamawiającego.

Zakłada się, że w postępowaniu przetargowym na realizację zadań ITS zostanie wybrany również wykonawca, którego zadaniem będzie zaproponowanie operatora GSM/GPRS i przejęcie kosztów uruchomienia punktu dostępowego APN dla wszystkich urządzeń ITS w mieście, które wymagają dostępu do poziomu centralnego, a są to:

- tablice Dynamicznej Informacji Pasażerskiej na przystankach,
- tablice VMS
- transmisja sygnału z pojazdów
- transmisja sygnału z parkingów

Ilość danych przesyłana pomiędzy tablicą DIP i TIP, a centrum nie jest duża i możliwa do przesyłania przez GSM/GPRS.

Do komunikacji lokalnej pojazd-sterownik proponuje się urządzenia radiowe w oparciu o pasmo licencjonowane lub V2X. Zamawiający dopuści również do zastosowania komunikację GSM, dla której należy zapewnić odpowiednią częstotliwość wysyłania komunikatów, celem możliwości precyzyjnej lokalizacji pojazdu przed skrzyżowaniem. W przypadku wykorzystania komunikacji GSM można bazować na danych przesyłanych pomiędzy systemem dynamicznej informacji pasażerskiej, a systemem sterowania (poziom centralny)

## 2.11. Zasilanie w energię elektryczną i koszty pośrednie

Wykonawca wykonuje projekty, przyłącza i zapewnia zasilanie dla wszystkich elementów ITS.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty bezpośrednie i pośrednie związane z realizacją umowy, tj. z montażem, eksploatacją dostawami i usługami powiązаныmi w tym w szczególności koszty urządzeń, przyrządów, oprogramowania, materiałów eksploatacyjnych, transportu, opakowań, łączności, przesyłu danych, zajęcia terenu, zasilania.

Zamawiający ponosi koszty energii elektrycznej.

Zamawiający przekazuje pełnomocnictwo wyłonionemu w postępowaniu publicznym Wykonawcy do zawarcia umów z dostawcą energii elektrycznej i do występowania przed instytucjami niezbędnymi dla uzgodnień w procesie realizacji projektu ITS, na czas realizacji projektu objętego zamówieniem.

## 2.12. Licencje do oprogramowania

W związku z realizacją umowy Wykonawca zobowiązany jest do dostawy dokumentacji, w języku polskim, w wersji papierowej oraz wersji elektronicznej (w formacie ustalonym przez Zamawiającego), obejmującej:

- a. instrukcje użytkownika (do urządzeń oraz do wszelkiego innego oprogramowania współpracującego w ramach ITS),
- b. dokumentację techniczną;
- c. dokumentację serwisową;
- d. instrukcje przeglądów oraz konserwacji;
- e. schematy elektryczne i logiczne poszczególnych urządzeń zainstalowanych w ramach ITS;
- f. dokumentację powykonawczą posadowienia urządzeń (tzw. teczki inwestycyjne dla poszczególnych elementów ITS), obejmującą w szczególności mapy projektowe i poinwentaryzacyjne posadowienia urządzeń, zgody/zezwozenia/umowy na montaż, posadowienie i zasilanie urządzeń wraz z ewentualnymi potwierdzeniami dokonania opłat, schematy zasilania urządzeń i posadowienia w gruncie, protokoły pomiarów elektrycznych, zdjęcia usytuowania urządzeń w terenie,
- g. scenariusze i przypadki testowe niezbędne do potwierdzenia spełnienia wszystkich warunków technicznych i funkcjonalnych dostarczonych elementów ITS,
- h. certyfikat zgodności dla elementów i urządzeń instalowanych w ramach ITS,
- i. licencje na dokumentację i oprogramowanie, zgodnie z zapisami pkt.3,
- j. kody źródłowe oprogramowania.

Kompletna dokumentacja (nieposiadająca wad), o której mowa w ust. 1 ma zostać dostarczona najpóźniej w momencie zgłoszenia przedmiotu do odbioru, lecz w celu skrócenia czasu weryfikacji dokumentacji przez Zamawiającego, Wykonawca powinien konsultować i uzgadniać jej treść z Zamawiającym po stwierdzeniu gotowości konkretnego dokumentu przed rozpoczęciem procedury odbiorowej. Do wymienionej powyżej dokumentacji Zamawiający może wnosić uwagi merytoryczne (zarówno przed zgłoszeniem przez Wykonawcę przedmiotu umowy do odbioru, jak i w trakcie procedury odbiorowej), które Wykonawca powinien uwzględnić w terminie 10 dni roboczych. Ponadto, w przypadku zmian powodujących konieczność dokonania zmian w dokumentacji w czasie trwania umowy (w szczególności w przypadku modyfikacji lub wprowadzenia nowej funkcjonalności), Wykonawca jest zobowiązany do aktualizacji dokumentacji i przekazania Zamawiającemu zaktualizowanej dokumentacji w terminie 10 dni roboczych od wprowadzenia zmiany.

## PRAWA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ

1. Na gruncie realizacji projektu SZR w Świnoujściu przyjmuje się następujące definicje:
  - a. **Oprogramowanie** – wszelkie oprogramowanie dostarczane przez Wykonawcę Zamawiającemu w ramach realizacji zadania pn. SZR w Świnoujściu, aplikacje, systemy operacyjne, bazy danych, programy narzędziowe, biblioteki programistyczne i inne, składające się z Oprogramowania Dedykowanego, Oprogramowania Narzędziowego, Oprogramowania Standardowego, Oprogramowania Open Source.
  - b. **Oprogramowanie Dedykowane** - Oprogramowanie stworzone na potrzeby lub w trakcie realizacji przedmiotu umowy oraz inne oprogramowanie tak określone przez Strony w trakcie realizacji Umowy, a także opracowania, modyfikacje i rozszerzenia ww. elementów stanowiących Oprogramowanie Dedykowane. W razie wątpliwości, czy dane oprogramowanie stanowi Oprogramowanie Dedykowane, Oprogramowanie Narzędziowe, Oprogramowanie Open Source lub Oprogramowanie Standardowe przyjmuje się, że oprogramowanie takie stanowi Oprogramowanie Dedykowane. W skład Oprogramowania Dedykowanego wchodzi również Dokumentacja dotycząca ww. oprogramowania.  
Za oprogramowanie dedykowane zostanie uznane także każde inne oprogramowanie, które zostało zmodyfikowane lub dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta końcowego z użyciem wyspecjalizowanych narzędzi deweloperskich, przy pomocy których wytwarza się lub rozwija lub modyfikuje się kod źródłowy oprogramowania.
  - c. **Oprogramowanie Standardowe** – Oprogramowanie dostarczone przez Wykonawcę w trakcie realizacji niniejszej Umowy, które nie stanowi Oprogramowania Dedykowanego, Oprogramowania Narzędziowego ani Oprogramowania Open Source. W skład Oprogramowania Standardowego wchodzi również Dokumentacja dotycząca ww. oprogramowania komputerowego stanowiącego Oprogramowanie Standardowe.
  - d. **Oprogramowanie Narzędziowe** – Dodatkowe Oprogramowanie zapewniane przez Wykonawcę, w tym m.in. oprogramowanie bazodanowe, systemy operacyjne, biblioteki, SDK, frameworki,

niewyprodukowane przez Wykonawcę, niezbędne do bezbłędnego działania i oprogramowania do jego obsługi. W skład Oprogramowania Narzędziowego wchodzi również Dokumentacja dotycząca ww. oprogramowania stanowiącego Oprogramowanie Narzędziowe.

- e. **Oprogramowanie Open Source** - Oprogramowanie dystrybuowane na warunkach tzw. licencji otwartych.
  - f. **Kod źródłowy Oprogramowania** - zestaw plików zawierających nieskompilowany kod Oprogramowania napisany w języku programowania, wynikającym z przyjętej technologii rozwiązania oraz w formie czytelnej dla człowieka, normalnie używanej dla umożliwienia wprowadzania modyfikacji (w tym również komentarze oraz kody proceduralne, takie jak skrypty w języku opisu prac i skrypty do sterowania kompilacją i instalowaniem), jak również Dokumentacja niezbędna do użycia takiego Kodu Źródłowego. Kod Źródłowy obejmuje Kod Źródłowy Oprogramowania Dedykowanego, Kod Źródłowy Oprogramowania Narzędziowego, Kod Źródłowy Oprogramowania Open Source oraz Kod Źródłowy Oprogramowania Standardowego
  - g. **Dokumentacja** - wszelka dokumentacja dostarczana przez Wykonawcę Zamawiającemu w wykonaniu niniejszej Umowy, w tym powstała w toku dalszej realizacji niniejszej Umowy, do której dostarczenia zobowiązany jest Wykonawca, w szczególności dokumentacja Oprogramowania oraz inna dokumentacja dotycząca wszystkich elementów ITS lub innych narzędzi (urządzeń, sprzętów) dostarczanych Zamawiającemu w ramach niniejszej umowy.
2. Wykonawca oświadcza i zobowiązuje się, że przeniesie na Zamawiającego majątkowe prawa autorskie lub zapewni udzielenie albo udzieli mu licencji albo sublicencji, lub w inny sposób opisany Umową upoważni Zamawiającego do korzystania ze wszystkich dóbr własności intelektualnej wykonanych lub dostarczonych w ramach zadania. Wykonawca w szczególności oświadcza i gwarantuje, że jest uprawniony do transferu praw do Oprogramowania i Dokumentacji na Zamawiającego, tj. w szczególności do udzielenia Zamawiającemu licencji na korzystanie z Oprogramowania Dedykowanego oraz związanej z nim Dokumentacji, Oprogramowania Standardowego oraz związanej z nim Dokumentacji oraz licencji lub sublicencji na korzystanie z Oprogramowania Narzędziowego oraz związanej z nim Dokumentacji. Oprogramowania, nie później niż z momentem zgłoszenia przedmiotu umowy do odbioru w całości lub części, wyda Zamawiającemu certyfikat udzielenia licencji, jeśli jest wymagany przez producenta Oprogramowania.
  3. Zamawiający jest uprawniony do korzystania z Oprogramowania i Dokumentacji w odniesieniu do wszystkich elementów dostarczanych przez Wykonawcę (w tym dostarczanych zarówno w ramach zamówienia podstawowego, jak i uzupełniającego (w sytuacji jego zlecenia), a także w ramach rękojmi, serwisu i gwarancji), a także przy wykorzystaniu innych narzędzi (urządzeń, sprzętów), jeżeli występuje tam Oprogramowanie i/lub Dokumentacja dostarczona w ramach zadania.
  4. Wykonawca jest świadomy, że celem Zamawiającego jest możliwość samodzielnego lub za pomocą osób trzecich utrzymania i rozwoju Oprogramowania. Wykonawca oświadcza, że warunki, na których Oprogramowanie wraz z Dokumentacją jest udostępniane Zamawiającemu, nie zawierają ograniczeń, które uniemożliwiałyby dokonanie takich czynności przez Zamawiającego lub osoby trzecie.

5. Wykonawca oświadcza, że w przypadku, w którym do Oprogramowania wraz z Dokumentacją, takiego jak podstawowy system wejścia/wyjścia (BIOS), programy narzędziowe, sterowniki urządzeń czy procedury diagnostyczne, znajdują zastosowanie szczególne warunki umowne, warunki te nie zawierają ograniczeń, które uniemożliwiałyby dokonanie takich czynności przez Zamawiającego lub osoby trzecie. Wykonawca oświadcza w szczególności, że warunki, o których mowa w niniejszym ustępie, nie ograniczają Zamawiającego w wykorzystaniu, dla potrzeb utrzymania lub rozbudowy Oprogramowania, podzespołów nie pochodzących od producentów lub autoryzowanych dystrybutorów poszczególnych składników Oprogramowania, w tym nabytych z rynku wtórnego lub pochodzących z importu równoległego. Wykonawca potwierdza, że nie ma przeszkody do przekazania przez Zamawiającego całości lub części Oprogramowania do obsługi (np. administracji, utrzymania, serwisowania, rozwoju) przez Zamawiającego lub osoby trzecie.
6. W celu uniknięcia wątpliwości Strony zgodnie postanawiają, że w przypadku, w którym możliwa jest modyfikacja sposobu działania Oprogramowania za pomocą wbudowanych lub dostarczonych narzędzi, w tym parametryzacja i konfiguracja Oprogramowania, tworzenie raportów, itp., Zamawiający uprawniony jest do dokonania takich czynności bez konieczności zawierania odrębnych umów, uzyskiwania dodatkowych zgód lub ponoszenia dodatkowych opłat.
7. W zakresie, w jakim z brzmienia Umowy z Zamawiającym lub właściwości Oprogramowania wynika, że Oprogramowanie lub jego komponenty (np. aplikacja użytkownika końcowego, skrypty, applety, inne elementy stron internetowych lub ekrany interfejsu użytkownika) przeznaczone są do udostępnienia osobom trzecim, udzielone lub zapewniane przez Wykonawcę upoważnienie (licencja) na korzystanie z Oprogramowania obejmuje również obrót takim Oprogramowaniem lub jego komponentami, w tym ich wprowadzenie do obrotu, użyczenie lub najem, a także inne rozpowszechnienie, w tym publiczne wykonywanie, wystawianie, wyświetlanie, odtwarzanie, a także publiczne udostępnianie w taki sposób, aby każdy mógł mieć do niego dostęp w miejscu i w czasie przez siebie wybranym. W zakresie, w jakim jest to niezbędne dla zapewnienia zgodnego z prawem korzystania z komponentów Oprogramowania przez osoby trzecie, Zamawiający jest uprawniony do udzielania takim osobom sublicencji.
8. Wykonawca oświadcza i gwarantuje, że warunki korzystania z Oprogramowania oraz Dokumentacji nie wymagają ponoszenia dodatkowych opłat na rzecz Wykonawcy, twórców lub producentów takiego Oprogramowania oraz Dokumentacji. Wynagrodzenie w ramach realizacji projektu obejmuje całość wynagrodzenia za korzystanie z Oprogramowania wraz z Dokumentacją.
9. Wykonawca oświadcza i gwarantuje, że jeżeli w ramach opłat należnych producentowi Oprogramowania i twórcy Dokumentacji mieści się opłata za jakiegokolwiek dodatkowe świadczenia, w szczególności dostarczanie aktualizacji lub poprawek błędów lub inne usługi serwisowe, nieprzedłużenie korzystania z tych świadczeń przez Zamawiającego nie może powodować ustania licencji na korzystanie z Oprogramowania oraz Dokumentacji lub uprawniać do wypowiedzenia umowy licencyjnej.
10. Wykonawca dostarczy Oprogramowanie, w tym Kody Źródłowe, umieszczając je w zdalnym repozytorium Zamawiającego, a na żądanie Zamawiającego także na informatycznych nośnikach





danych lub w innej postaci umożliwiającej prawidłową instalację tego Oprogramowania, a nadto w taki sam sposób Wykonawca dostarczy Zamawiającemu certyfikaty autentyczności, klucze instalacyjne oraz inne dokumenty i zabezpieczenia, najpóźniej w dacie zgłoszenia przedmiotu umowy do odbioru, w tym częściowego, chyba że z Umowy z Zamawiającym wynikać będzie inna data przekazania. Obowiązek dostarczenia kodów źródłowych dotyczy w szczególności oprogramowania dedykowanego, które powstało na potrzeby Sytemu Zarządzania Ruchem w Świnoujściu. Zapis w zakresie kodów źródłowych nie dotyczy oprogramowania tzw. licencjonowanego, które jest oprogramowaniem standardowym i jest używane w innych projektach. Zamawiający chce uniknąć sytuacji braku możliwości rozwoju oprogramowania w sytuacjach wyjątkowych np. upadłość firmy, brak obsługi itp. Obowiązkiem Wykonawcy będzie również dostarczenie kodów źródłowych dedykowanych protokołów komunikacyjnych.

11. Informatyczne nośniki danych, kopie, certyfikaty autentyczności, klucze instalacyjne oraz inne dokumenty i zabezpieczenia, o których mowa w poprzednim ustępie, powinny być zgodne z wymaganiami określonymi przez producenta Oprogramowania. Zamawiający jest uprawniony do weryfikacji, czy certyfikaty autentyczności, klucze instalacyjne oraz inne dokumenty i zabezpieczenia są wystarczające i zgodne z wymogami określonymi przez producenta. W tym celu Zamawiający może zwracać się do osób trzecich, w tym producenta Oprogramowania.
12. Wykonawca musi zapewnić, że korzystanie z Oprogramowania oraz Dokumentacji podczas realizacji i na cele Umowy, w szczególności w okresie testów, nie będzie naruszać praw osób trzecich i nie będzie wymagało żadnych opłat na rzecz takich osób. Wykonawca w ramach wynagrodzenia udzieli lub zapewni udzielenie stosownej licencji na czas realizacji Umowy obejmującej prawo korzystania z Oprogramowania oraz Dokumentacji na potrzeby realizacji Umowy do czasu uzyskania – odpowiednio – praw majątkowych lub docelowych licencji opisanych Umową. Prawo do korzystania w takim przypadku przysługuje na wszystkich polach eksploatacji zdefiniowanych dla poszczególnych elementów Oprogramowania oraz Dokumentacji, w tym obejmuje w szczególności trwałe lub czasowe zwielokrotnianie Oprogramowania i Dokumentacji w całości lub w części, a także tłumaczenie, przystosowywanie, zmiany układu lub wprowadzanie jakichkolwiek innych zmian do Oprogramowania oraz Dokumentacji.
13. Wykonawca oświadcza, że posiada uprawnienia niezbędne do korzystania z Oprogramowania w celu wykonania Umowy.
14. W przypadku, w którym w wyniku świadczenia przez Wykonawcę usług gwarancyjnych, z tytułu rękojmi, serwisowych, świadczenia usług opisanych, a także świadczenia przez Wykonawcę innych usług, dojdzie do zmiany Oprogramowania, Dokumentacji lub innych utworów, postanowienia umowne dotyczące odpowiednio przeniesienia praw lub udzielenia licencji na Oprogramowanie, Dokumentację lub inne utwory poddane zmianom (w tym poprawkom lub aktualizacjom) stosuje się odpowiednio do takich zmian. Wykonawcy nie przysługuje z tego tytułu dodatkowe wynagrodzenie.
15. Jakiegokolwiek postanowienia zawarte w przedmiotowym opisie, nie ogranicza uprawnień Zamawiającego wynikających z obowiązujących przepisów prawa, w tym z art. 75 ust. 1 do 3

ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2019 r. poz. 1231, z późn. zm.).

16. Wykonawca oświadcza, że przekazane w ramach zadania dobra własności intelektualnej nie będą posiadały żadnych wad prawnych ani nie będą ograniczać Zamawiającego w korzystaniu z tych dóbr w inny sposób niż wyraźnie opisany Umową z Zamawiającym. Wykonawca w szczególności zapewnia, iż zgodne z Umową rozporządzenie i korzystanie z przekazanych dóbr własności intelektualnej przez Zamawiającego i wszelkie osoby działające w imieniu lub na rzecz Zamawiającego oraz następców prawnych Zamawiającego nie będzie naruszać jakichkolwiek praw osób trzecich, w szczególności przysługujących takim osobom osobistych lub majątkowych praw autorskich, tajemnicy przedsiębiorstwa, praw własności przemysłowej lub dóbr osobistych. Wykonawca pokryje wszelkie opłaty, koszty, odszkodowania lub zadośćuczynienia, które będzie zobowiązany zapłacić Zamawiający, jeżeli powyższe zapewnienia okażą się niezgodne z rzeczywistością.

### 2.13. Dokumentacja powykonawcza, szkolenia i asysta techniczna

1. Wykonawca zapewni i przekaze Zamawiającemu opracowaną i uporządkowaną rodzajowo dokumentację powykonawczą (w tym Instrukcje eksploatacyjne, Instrukcje obsługi i DTR) dla zrealizowanych poszczególnych zakresów ITS i systemu ITS w całości w formie papierowej i elektronicznej (w tym pdf i wersji edytowalnej), a dla obiektów infrastruktury zapewni 2 kopie teczek inwestycyjnych oznaczonych odpowiednio dla obiektu, a także przygotuje schematy operacyjne dla pracowników CSR dla korzystania z podsystemów ITS.

Dokumentacja powinna zawierać opis systemu (wraz ze schematem blokowym, połączeniami pomiędzy podsystemami, opisem przepływu i przetwarzania danych, procedurą uruchamiania oraz zatrzymywania systemu, innymi istotnymi informacjami o systemie), opis konfiguracji poszczególnych podsystemów (lista serwerów z listą usług zainstalowanych na serwerze i poziomem dostępu użytkowników do usług, szczegółowe procedury uruchamiania, zatrzymywania i restartu podsystemu, porty i protokoły komunikacyjne wykorzystywane na potrzeby poszczególnych usług, inne istotne informacje o konfiguracji systemu), procedury tworzenia kopii zapasowych oraz sposób odtworzenia systemu po awarii, opis konfiguracji systemu baz danych, procedury aktualizacji systemów operacyjnych oraz aplikacji ITS – sposób aktualizacji systemów ITS, wykaz licencji na oprogramowanie systemu ITS z opisem sposobu licencjonowania ze szczegółami dot. licencji, dokumentację techniczną dla sieci i systemów przesyłu danych, procedury tworzenia użytkowników i nadawania uprawnień w podsystemach ITS, opis konfiguracji stacji roboczych dla użytkowników, opis innych istotnych składników systemu ITS.

2. Wykonawca zapewni szkolenia z zarządzania systemami dostarczonymi w ramach ITS dla Zamawiającego oraz wskazanych osób przez Zamawiającego, umożliwiające korzystanie i zarządzanie systemem w sposób dający gwarancję zapewnienia jego funkcjonalności

sprecyzowanych w PFU oraz wg najlepszej dostępnej wiedzy Wykonawcy, archiwizując dane ze szkolenia na potrzeby dokumentowania procesu obsługi ITS.

Szkolenie powinno skutkować nabyciem przez pracowników Zamawiającego (lub inne skierowane przez niego osoby na szkolenie) umiejętności samodzielnego obsługiwania systemu i wszelkich jego składowych, w tym również eksploatacji i utrzymania technicznego (w tym konserwacji, wymiany zużytych elementów), włączania kolejnych elementów do systemu (np. w sytuacji powstania kolejnego parkingu z systemem informacji o zajętości udostępniającym otwarte dane, czy kolejnej sygnalizacji świetlnej, tablicy VMS itd.) itd. Zamawiający powinien móc bez angażowania tego wykonawcy zamówić dostarczenie, montaż i włączenie do systemu kolejnego elementu, np. tablicy VMS.

**3. Zamawiający stawia przed wykonawcą wymóg zapewnienia obsługi technicznej podczas wdrożenia, koordynacji pracy osób obsługujących SZR przez 3 miesiące od otwarcia tunelu (na miejscu w Świnoujściu). Dodatkowo również asysty technicznej po tym okresie przez okres 9 miesięcy wsparcia w obsłudze SZR (łącznie 12 m-cy). Należy zatem wliczyć wszystkie koszty, celem zapewnienia niniejszej obsługi przez Wykonawcę.**

4. Szkolenia dla Zamawiającego wymagane są również w zakresie obsługi poszczególnych komponentów systemu i winny być aktualizowane w toku aktualizacji rozwiązań dostarczanych w ramach ITS. Wykonawca przeszkoli łącznie podczas szkoleń min. 10 osób wytypowanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi Systemu (z zastrzeżeniem, że te same osoby wytypowane przez Zamawiającego mogą brać udział w kilku szkoleniach organizowanych w różnych terminach). Plan szkoleń wymagany przez Zamawiającego z uszczegółowieniem liczby osób biorących w nich udział zamieszczono w dalszej części. Szkolenia będą prowadzone w języku polskim. Materiały szkoleniowe muszą być opracowane w języku polskim (każde odstępstwo od tego zapisu musi być uzgodnione z Zamawiającym). Szkolenia będą obejmować wiedzę teoretyczną jak i praktyczną. Wszystkie szkolenia muszą być zrealizowane przed dniem zgłoszenia gotowości do odbioru końcowego Systemu. W jednym terminie szkolenia musi uczestniczyć nie mniej niż 2 osoby i nie więcej niż 10 osób (liczby dotyczą osób szkolących się bez uwzględniania osób prowadzących szkolenie).

4. Wykonawca w ramach wdrożenia Systemu w ciągu 6 miesięcy od podpisania Umowy na jego wykonanie jest zobowiązany do zaproponowania terminarza szkoleń spełniających wymagania:

- w minimum trzech terminach dla każdego z bloków tematycznych,
- terminy szkoleń prowadzonych w zakresie:
  - kadry kierowniczej,
  - operatorów centrum ,
  - programów lub aplikacji do zarządzania, raportowania i analiz systemowych.

Terminy szkoleń nie mogą się wzajemnie pokrywać z uwagi na możliwość oddelegowanie przez Zamawiającego na te szkolenia pewnej liczby osób pełniących równoczesne funkcje na

wskazanych stanowiskach w Systemie (lub osób przewidzianych do pełnienia takiej podwójnej roli w przyszłości).

- szkolenia powinny być tak podzielone, aby jednorazowo cykl szkolenia dla danej grupy osób nie przekraczał w jednym ciągu 3 dni roboczych, tj. z uwagi na konieczność realizacji Statutowych obowiązków pracowników UM Świnoujście. Zamawiający może delegować na szkolenie określoną grupę osób na okres maksymalnie 3 dni kolejnych w tygodniu tj. w okresie od poniedziałku do piątku pomiędzy godziną: 7.00 – 15.00. Wykonawca musi opracować plan szkoleń, który będzie dostosowany do tego wymogu.
- Zamawiający określa minimalny czas szkoleń dla poszczególnych grup na:
  - administratorów Systemu w zakresie IT, w stopniu pozwalającym na administrację i rozwiązywanie problemów z poszczególnymi podsystemami Systemu – min. 2 osoby, minimum 40 godzin szkolenia,
  - obsługę stacji roboczych z zakresu aplikacji ITS, operatorów centrum – min. 6 osób, minimum 40 godzin szkolenia,
  - personel kierowniczy – min. 2 osoby, minimum 20 godzin szkolenia,
  - wytypowanych pracowników Zamawiającego w zakresie samodzielnej obsługi oprogramowania i aplikacji do zarządzania Systemem, raportowania, przeprowadzania analiz funkcjonowania Systemu – min. 6 osób, minimum 30 godzin szkolenia,
- prowadzonych w blokach tematycznych dla poszczególnych funkcji w Systemie, obejmujących swoim zakresem całość zagadnień związanych z zarządzaniem i utrzymaniem podsystemów oraz całości zintegrowanego Systemu,
- bloki szkoleniowe powinny trwać maksymalnie 6 godzin dziennie z przerwą min. 30 minutową na spożycie posiłku (dla szkoleń trwających łącznie 6 godzin) oraz 1 przerwą min. 15 minutową po każdym 2 godzinach szkolenia, w układzie np. „szkolenie 2h – przerwa 15 minut – szkolenie 2 h – przerwa 30 minut – szkolenie 2 h”,
- zapewnienie wykwalifikowanego personelu do prowadzenia szkoleń, pomieszczenia szkoleniowego dla bloku szkoleń teoretycznych, wszystkich materiałów szkoleniowych, przerwy kawowe oraz organizacja posiłków podczas szkoleń trwających łącznie jednorazowo przez okres 6 godzin (np. trzy bloki 2 godzinne z przerwami co dwie godziny) w zakresie bloków teoretycznych i praktycznych należą do Wykonawcy Systemu,
- bloki szkoleniowe z wiedzy teoretycznej muszą być prowadzone przez Wykonawcę na terenie miasta Świnoujście,
- bloki zajęć praktycznych dotyczące tematyki bezpośredniej obsługi Systemu muszą być prowadzone w pomieszczeniach i na urządzeniach zainstalowanych w ramach centrum,

- zakres szkolenia musi umożliwić nabycie niezbędnej teoretycznej i praktycznej wiedzy umożliwiającej obsługę Systemu na poszczególnych stanowiskach,
- szkolenia łącznie muszą zawierać zarówno zajęcia teoretyczne jak i praktyczne w układzie: 50 % teoria + 50% praktyka,
- szkolenia muszą obejmować zarówno teorię jak i praktyczne zastosowanie wszystkich dostarczonych narzędzi programowych (oprogramowania), m.in. specjalistycznego oprogramowania do symulacji ruchu, projektowania sygnalizacji świetlnych, sporządzania analiz ruchu, diagnozowania Systemu, sprawdzania sprawności Systemu, obróbki danych, obróbki materiału wideo itp.

Szkolenia i nauka wykorzystania oprogramowania specjalistycznego powinna zostać zakończona potwierdzeniem pisemnym ukończenia szkolenia z danego zakresu wystawionym przez jednostkę szkolącą.

- Wszyscy uczestnicy szkoleń zostaną wyposażeni w okresie ich trwania przez Wykonawcę Systemu w materiały piśmiennicze, notatniki, niezbędne instrukcje obsługowe (poradniki) dotyczące urządzeń i zagadnień omawianych na szkoleniach, dotyczące poszczególnych elementów Systemu. Materiały dostarczone przez Wykonawcę podczas szkoleń muszą zostać opracowane w sposób umożliwiający późniejsze przypomnienie obsługi narzędzi systemowych, oprogramowania, urządzeń Systemu w stopniu niezbędnym do jego codziennej eksploatacji. Dostarczone instrukcje i poradniki muszą być opracowane w języku polskim, trwale oprawione i posiadać tytuł umożliwiający przyporządkowanie instrukcji do odpowiedniego stanowiska w Systemie, oprogramowania lub urządzenia. Ponadto Zamawiający wymaga dostarczenia niniejszych instrukcji również w wersji elektronicznej celem archiwizacji.

2.14

#### 2.14. System obsługi zgłoszeń w okresie gwarancyjnym

1. Okres gwarancji w odniesieniu do dostarczonych urządzeń przedłuża się każdorazowo o liczbę dni przestoju spowodowanego awarią sprzętu i okresu trwania jego naprawy.
2. W ramach gwarancji Wykonawca uruchomi, będzie utrzymywał i udostępni Zamawiającemu interaktywny, internetowy system przyjmowania i obsługi zgłoszeń o wadach i usterkach i awariach, a także zapytań i uwag Zamawiającego składanych w ramach asysty technicznej. System będzie pozwalać na prowadzenie rejestru kontaktów z Zamawiającym obejmującego w szczególności wykonane czynności gwarancyjne oraz w ramach rękojmi, ewidencję wszystkich zgłoszeń gwarancyjnych oraz w ramach rękojmi, tematy i terminy rozmów telefonicznych,

wysyłane faksy i pisma, opis zmian w konfiguracji oprogramowania Systemu. Prowadzenie rejestru zgłoszeń jest obowiązkiem Wykonawcy. System powinien funkcjonować nieprzerwanie 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu przez wszystkie dni kalendarzowe w roku, minimum przez okres obowiązywania gwarancji i potwierdzać w czasie rzeczywistym przyjęcie zgłoszenia (w tym poprzez przesłanie potwierdzenia na wskazane przez Zamawiającego adresy e-mail). Dodatkowo Wykonawca uruchomi również dedykowany nr telefonu i fax oraz skrzynkę e-mail o dedykowanym adresie, które będą mogły być wykorzystywane przez Zamawiającego w sytuacji niedostępności systemu internetowego lub w sytuacjach, w których niezbędny będzie bezpośredni kontakt (telefon/fax, e-mail) z konsultantem Wykonawcy (w tym w ramach asysty technicznej). Bezpośredni kontakt z konsultantem Wykonawcy powinien być możliwy minimum w dni robocze pomiędzy godzinami 7.00-16.00. Wszystkie wymienione powyżej formy kontaktu (poprzez system internetowy, telefon/fax, e-mail) pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą (gwarantem) stanowią kanał komunikacyjny.

3. System przyjmowania zgłoszeń powinien posiadać możliwość tworzenia raportów uwzględniający okresy co najmniej: tygodniowy, miesięczny, kwartalny, półroczny, roczny. Raporty muszą obejmować wszystkie czynności serwisowe z uwzględnieniem w szczególności wykonania naprawy w terminie, w przekroczonym terminie, z podaniem ilości czasu przekroczenia, status - w trakcie naprawy.
4. Wykonawca, minimum w okresie gwarancji, zapewni serwis gwarancyjny dla przedmiotu umowy w trybie 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu 365 dni w roku (trybie 24/7/365), z 4 godzinnym czasem reakcji i gwarantowanym czasem usunięcia awarii nie dłuższym niż 1 dzień od zgłoszenia i udostępnienia (w przypadku oprogramowania również zdalnego) przedmiotu naprawy przez Zamawiającego.
5. W ramach serwisu gwarancyjnego Wykonawca wykona również wymagane do utrzymania gwarancji, przeglądy i konserwacje infrastruktury sprzętowej oraz modyfikacje oprogramowania.
6. W przypadku napraw trwających dłużej niż 1 dzień Wykonawca jest zobowiązany zastąpić wciągu 48 godzin uszkodzony element systemu (nie dotyczy oprogramowania) -na czas naprawy- innym elementem o równoważnej funkcjonalności i parametrach. W przypadku oprogramowania, obowiązki Wykonawcy sprowadzają się do jak najszybszego dokonania naprawy, rozumianej jako przywrócenie stabilnego działania i pełnej funkcjonalności oraz właściwości użytkowych.
7. Wszelkie naprawy gwarancyjne będą dokonywane, przez serwis gwarancyjny autoryzowany przez producenta, w obowiązku zgłoszenia terminu prac serwisu u Zamawiającego. Zamawiający może wyznaczyć odpowiednie służby do nadzoru podczas tych prac.
8. Wykonawca przy realizacji zamówienia jak i przy pracach wynikających z rękojmi i gwarancji zobowiązuje się do stosowania materiałów i urządzeń posiadających datę produkcji nie starszą niż 2022 rok.
9. W przypadku wad lub usterek lub awarii urządzeń przechowujących trwale zapisane informacje (dyski twarde, pamięci FLASH, itp.) naprawiane będą one w siedzibie Zamawiającego, a w przypadku konieczności ich wymiany uszkodzone (wadliwe) urządzenia pozostają u Zamawiającego.



10. Za transport sprzętu objętego gwarancją, do serwisu oraz jego zwrot odpowiada i ponosi koszty transportu Wykonawca.
11. Jeżeli w okresie gwarancyjnym wystąpi awaria urządzenia niemożliwa do usunięcia lub urządzenie będzie niesprawne pomimo wykonania uprzednio trzech napraw, Wykonawca jest zobowiązany do jego wymiany na fabrycznie nowy o parametrach nie gorszych niż określono w SWZ.
12. W przypadku, gdy Wykonawca w okresie gwarancyjnym nie przystąpi do usunięcia awarii w terminie 1 dnia od zgłoszenia i udostępnienia przedmiotu naprawy przez Zamawiającego lub nie usunie zgłoszonej awarii w czasie 48 godzin od zgłoszenia i udostępnienia przedmiotu naprawy przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zlecenia usunięcia awarii innemu podmiotowi, a fakturą obciąży Wykonawcę -gwaranta. W takim przypadku nie stosuje się zapisów pkt 15.
13. Zamawiający oczekuje dostarczenia dokumentów gwarancyjnych na zainstalowane urządzenia i oprogramowanie najpóźniej w dniu odbioru końcowego Umowy.
14. W ramach gwarancji Wykonawca zapewni również asystę techniczną, rozumianą jako konsultacje merytoryczne w zakresie funkcjonowania, testowania i konfiguracji urządzeń i oprogramowania Systemu, w tym wsparcie przy indywidualnym dostosowywaniu środowiska pracy i dodatkowych pracach wdrożeniowych. Asysta ta powinna być świadczona poprzez Wykonawcę za pośrednictwem kanału komunikacyjnego w dni robocze w godzinach od 10.00-16.00. Przy czym czas odpowiedzi na pytania i uwagi Zamawiającego nie może przekroczyć 1 dnia roboczego od momentu zgłoszenia ich przez Zamawiającego.
15. Odpowiedzialność Wykonawcy z tytułu udzielonej gwarancji nie obejmuje zobowiązania do usuwania usterek i awarii spowodowanych użytkowaniem Systemu niezgodnie z dostarczoną dokumentacją, a także wykonanymi przez podmiot inny niż Wykonawca lub osobę nieupoważnioną do tego przez Wykonawcę: naprawami, modyfikacjami, ulepszeniami czy też poprawkami oprogramowania, w szczególności ingerencją w jego kod źródłowy.

### 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO

#### 3.1. 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 przypadku braku zgody od właścicieli gruntów na wejście w teren lub innych decyzji uniemożliwiających budowę/instalację elementów ITS, Wykonawca zaoferuje i po akceptacji przez Zamawiającego, wykona inne alternatywne rozwiązanie gwarantujące poprawną realizację zadania (zmiana lokalizacji, obejścia dzierżawa IRU, itp.).

Na obszarach objętych Miejscowymi Planami Zagospodarowania Przestrzennego nie są wymagane



decyzje o warunkach zabudowy - art. 4 Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 80 poz. 717 z 10.05.2003 z późn. zmianami).

### 3.2. 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 ITS (poza elementami zlokalizowanymi na S3) oraz Serwerownią ( są na działkach stanowiących własność lub będących w zarządzie Gminy Świnoujście).

Zamawiający informuje również, że w ramach zadań należy zainstalować tablice TIP-A i VMS na terenie drogi ekspresowej S3, Zamawiający uzyskał wstępną zgodę na realizację tych działań od GDDKiA. Zadaniem Wykonawcy będzie koordynacja tych prac z oddziałem GDDKiA.

Ze względu na to, że dokładne wytyczenie lokalizacji nowych elementów ITS, tras kablowych, nastąpi dopiero na etapie opracowywania przez Wykonawcę dokumentacji projektowej, wymaga się, aby Wykonawca uzyskał wówczas wszystkie potrzebne oświadczenia potwierdzające prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane dla niniejszej inwestycji w szczególności nie będących własnością Zamawiającego.

### 3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

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

- dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu (Dz.U. L 207 z 6.8.2010, s. 1–13), ze zmianami – w tym decyzją [UE] 2017/2380,
- rozporządzenie delegowane Komisji (UE) nr 886/2013 z dnia 15 maja 2013 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do danych i procedur dotyczących dostarczania bezpłatnie użytkownikom, w miarę możliwości, minimalnych powszechnych informacji o ruchu związanych z bezpieczeństwem drogowym (Dz.U. L 247 z 18.9.2013, s. 6–10),
- rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2015/962 z dnia 18 grudnia 2014 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do świadczenia ogólnounijnych usług informacyjnych w czasie rzeczywistym dotyczących ruchu (Dz.U. L 157 z 23.6.2015, s. 21–31),
- rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2017/1926 z dnia 31 maja 2017 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do świadczenia

ogólnounijnnych usług w zakresie informacji o podróżach multimodalnych (Dz.U. L 272 z 21.10.2017, s. 1–13),

- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1376 ze zm.),
- ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2021 r. poz. 450 ze zm.),
- rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2019 r. poz. 2310 ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r. poz. 2311 ze sprost. Dz. U. z 2020 r. poz. 862 i ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 r. poz. 784),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.),
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124 ze zm.);
- podręczniki ITS dostępne na stronie:  
- <https://www.cupt.gov.pl/wdrazanie-projektow/its/publikacje>
- Ustawa z dnia 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. 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;
- 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 i 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;
- Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego;
- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-024. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-026. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-041 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- Normy PN-79/E-08106 – Urządzenia elektroenergetyczne, stopnie ochrony
- ZN-01/MetroJET-0x.V03: Mikrokanalizacja światłowodowa FIBRAIN METROJET

Przy projektowaniu i budowie segmentu radiowego należy wziąć pod uwagę następujące normy i rekomendacje komitetu ITU:

- Recommendation ITU-R 838, Specific Attenuation Model For Rain For Use In Prediction Methods - [Rekomendacja (zalecenie) ITU-R P.838-3: „Ścisły (specyficzny) model do zastosowania w metodach przewidywania tłumienia przez deszcz”]
- Recommendation ITU-R P.676-3, Attenuation By Atmospheric Gases - [Rekomendacja (zalecenie) ITU-R P676.3: „Tłumienie przez gazy atmosferyczne”]
- Recommendation ITU-R Pn 837-1, Characteristics Of Precipitation For Propagation Modelling - [Rekomendacja (zalecenie) ITU-R PN 837-1: „Charakterystyki opadów atmosferycznych dla modelowania propagacji”]
- Recommendation ITU-R P.530-7, Propagation Data And Prediction Methods Required For The Design Of Terrestrial Line-Of-Sight Systems - [Rekomendacja (zalecenie) ITU-PN P530-7: „Dane propagacyjne i metody przewidywania wymagane dla projektowania systemów naziemnych z linią bezpośredniej widzialności”]

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.

Urządzenia, osprzęt oraz kable telekomunikacyjne zastosowane przy budowie winny mieć certyfikat ze znakiem B.

### 3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

#### 3.4.1. 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 oraz w wyniku koordynacji z pracami modernizacyjnymi remontowanych i przebudowywanych dróg w ramach równolegle prowadzonych innych projektów w mieście Świnoujście.

Zakres możliwych zmian i związane z tym koszty Wykonawca musi oszacować we własnym zakresie. Zamawiający informuje, że nie wszystkie tereny, przez które planuje się przebieg rurociągów kablowych są objęte Planami Zagospodarowania Przestrzennego.

#### 3.4.2. Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Nie przewiduje się badań gruntowo – wodnych w tym projekcie (zadaniu).

#### 3.4.3. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Realizacja części prac odbywać się będzie w obszarze ochrony konserwatorskiej, dotyczy to przede wszystkim robót związanych z systemem parkingowym oraz realizacja sieci transmisyjnej. Zadaniem Wykonawcy jest uzgodnienie wszystkich prac realizowanych w tym obszarze.

Ponadto należy jednak zwrócić uwagę na Art. 32 pkt 1, 3, 4 oraz Art.33 pkt 1 i Art. 35 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r wraz z późniejszymi zmianami „O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami”.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy uzyskać informację od konserwatora zabytków, o kategorii i lokalizacji zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską, celem ujęcia ich w projekcie i realizacji prac tego zadania zgodnie z wymaganiami ustawy i przepisów związanych.

#### 3.4.4. Inwentaryzacja zieleni

Projektowanie rurociągów kablowych z kablem światłowodowym lub miedzianym na miejskich

terenach zielonych powinno być uzgodnione z właściwymi organami zarządzającymi tymi terenami.

#### 3.4.5. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

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.

Niemniej jednak wskazane jest wystąpienie do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, w celu uzyskania Decyzji stwierdzającej brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla niniejszego przedsięwzięcia.

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 budowy 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 budowy 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 budowy.

#### 3.4.6. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych

W ramach przedmiotowej inwestycji polegającej na zaprojektowaniu i budowie rurociągu kablowego nie przewiduje się przebudowy, odbudowy, rozbudowy, nadbudowy lub remontów obiektów budowlanych w zakresie architektury, konstrukcji. Nie przewiduje się rozbiórki obiektów budowlanych.

### 3.4.7. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci oraz dróg

Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci oraz dróg zawierane będą w zależności od potrzeb na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Wykonawca będzie działał w oparciu o uzyskane zgody i pozwolenia.

Wszelkie trudności i konflikty z jednostkami zarządzającymi obiektami, na terenie których będą instalowane urządzenia ITS - Zamawiający zobowiązuje się rozwiązywać wspólnie z Wykonawcą wobec podmiotu wnoszącego sprzeciw.

### 3.4.8. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wszystkie wymagania opisane w niniejszym programie to wymagania minimalne.

Przed przystąpieniem do prac projektowych, należy przeprowadzić weryfikację stanu istniejącej infrastruktury ITS.

Ponadto przed przystąpieniem do realizacji prac projektowych, należy zapoznać się z planami inwestycyjnymi /modernizacyjnymi spółek komunalnych, posiadających swoją infrastrukturę na terenie miasta . Do ich przyjętych planów , należy dopasować harmonogram prac wykonawczych w ramach tworzenia infrastruktury tego projektu.

Wykonawca musi dostosować konfigurację dostarczonych urządzeń systemu ITS 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.

## 3.5. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania i odbioru zadania

### 3.5.1. Metodyka zarządzania realizacją zadania

Wykonawca zaproponuje na początku realizacji kontraktu metodykę prowadzenia projektu i uzgodni ją z Zamawiającym. W okresie do 30 dni od daty podpisania umowy zostanie sporządzona przez Wykonawcę i w uzgodnieniu z Zamawiającym „Metodyka Zarządzania Projektem”. W skład opisu metodyki zarządzania projektem należy opracować:

- Plan Komunikacji

Plan Komunikacji (tzw. „macierz komunikacyjna”), która będzie zawierała: wykaz wszystkich istotnych osób realizujących zadanie po stronie Wykonawcy, ich dane teleadresowe (w tym dot. komunikacji elektronicznej i papierowej), tryb, formę komunikacji, zakres informacyjny, częstotliwość raportowania (zgodnie z punktem poniżej), obieg dokumentów. Plan Komunikacji należy opracować do 7 dni od podpisania umowy i w sytuacji jakichkolwiek zmian niezwłocznie aktualizować. Zakłada się organizowanie Rad Projektu przynajmniej raz w miesiącu.

- Procedurę eskalacji – w przypadku wystąpienia problemów lub rozbieżności związanych z realizacją projektu, określi sposób przekazywania takich informacji dla różnego rodzaju działań podczas kontraktu, w tym szczególnie w zakresie prowadzenia prac terenowych i współpracy z Nadzorem/Inżynierem Kontraktu.
- Procedurę zarządzania zmianami w projekcie oraz ich kontrolą, dopuszczenie zmiany musi być zgodne z zapisami umowy oraz prawa zamówień publicznych.
- Procedurę zarządzania ryzykiem

Przedsięwzięcia realizacyjne ITS są realizowane w warunkach ryzyka – zdarzenia mającego wpływ na realizację o określonej niepewności. Na czas realizacji procesów projektowych wpływa wiele czynników, których częstość i siła oddziaływania zależą od warunków realizacji specyficznych dla danego przedsięwzięcia.

W celu analizy ryzyka podczas trwania projektu należy zdefiniować kryteria oceny skutków oraz prawdopodobieństwo wystąpienia ryzyka. Możliwość wystąpienia danego ryzyka należy sklasyfikować dla każdego rodzaju przedsięwzięcia oddzielnie oraz według przyjętych przez Zamawiającego skali. Realizacja celów projektowych jest nieodłącznie związana z kryterium oceny skutków ryzyka. Jako główne cele projektu można zdefiniować wykonanie założonych działań w określonym czasie oraz budżecie.

W celu uniknięcia problemów występujących już w początkowej fazie inwestycji należy przedstawić możliwe ryzyka. Pierwszą kategorią ryzyka są te związane z projektowaniem – planowaniem inwestycji, które w przedmiotowym zamówieniu mogą mieć wpływ na budowę – mogą zmaterializować się na znacznie późniejszym etapie, jednak trzeba je mieć na uwadze od samego początku planowania inwestycji. Spowodowane są głównie złym zaplanowaniem harmonogramu robót budowlanych, niezgodnością z ustalonymi standardami wykonania prac budowlanych, wystąpieniem nieadekwatnych w stosunku do zapisów projektowych rozwiązań. Kolejną kategorią są ryzyka związane z dostępnością elementów. Przyczyną wystąpienia powyższych ryzyk jest brak możliwości dostarczenia wymaganej ilości urządzeń, brak możliwości dostarczenia urządzeń spełniających wymagania Zamawiającego lub wystąpienie zmian technologicznych np. związanych z wycofaniem z produkcji zamówionego urządzenia.

W związku z powyższym na każdym etapie przedsięwzięcia, czyli w fazie planowania, przygotowania oraz budowy, należy zaplanować stosowne punkty kontrolne (tzw. Kamienie



milowe) oraz ewentualne oddzielne dla każdego etapu zapasy czasowe przeznaczone na realizację opóźnień.

- Procedurę zarządzania jakością, uwzględniającą plan jakości oraz politykę jakości,

Monitorowanie realizacji zaprojektowania, dostawy, instalacji i wdrożenia systemu ITS zapisanych w PFU i OPZ przez Wykonawcę będzie stanowić integralną część zarządzania już właściwym projektem.

Monitorowanie realizacji wszystkich elementów Systemu ITS odbywa się w sposób ciągły, począwszy od chwili uruchomienia realizacji. Na podstawie zaplanowanego harmonogramu prac należy zdefiniować punkty kontrolne, których należyte wykonanie jest niezbędne do poprawnego funkcjonowania systemu. Nadzór Wykonawcy odbywać się będzie w miejscu realizacji poszczególnych elementów systemu na terenie miasta Świnoujście.

Główną zasadą weryfikacji i testowania jakości produktów jest określenie ich:

- Niezawodności – wytrzymałość na błędy i zdolność do powrotu do stanu stabilnego;
- Funkcjonalność – zapewnienie realizacji funkcji zgodnych z oczekiwaniami Zamawiającego, dokładność wykonywania zadań, integracja z innymi systemami;
- Wydajność – efektywne zarządzanie zasobami oraz niezbędna ilość czasu do realizacji postawionego przed systemem zadania;
- Bezpieczeństwo – zapewnienie najwyższego w stosunku do potrzeb poziomu bezpieczeństwa zarówno dla Użytkownika systemu jak i Zarządcy.

W tym celu niezbędne jest zdefiniowanie zespołu osób do zarządzania jakością, który powinien zostać utworzony na etapie realizacji dokumentacji projektowej. Głównym zadaniem tej niezależnej i obiektywnej grupy osób będzie odpowiedzialność za weryfikację jakości wdrażanego systemu, wyznaczanie na etapie tworzenia dokumentacji projektowej kryteriów standardów i norm jakościowych, jak również ustalenie formalnych zasad organizacji, przeprowadzania inspekcji i przeglądów jakościowych.

Wszystkie powyższe ustalenia i działania powinny zostać ujęte w planie jakości oraz zatwierdzone przez Zamawiającego. Powyższy dokument powinien obejmować:

- Zakres odpowiedzialności poszczególnych osób w projekcie;
- Wymagane standardy dla odpowiednich elementów systemu;
- Kryteria jakościowe przyjęte przez Zamawiającego;
- Opis funkcjonalności poszczególnych elementów;
- Harmonogram oraz sposób przeprowadzania testów i inspekcji.

W przypadku wdrożenia Inteligentnego Systemu Transportowego działania kontrolne i weryfikacyjne muszą zostać rozłożone w czasie. Niezbędnym jest przeprowadzenie inspekcji w trakcie wdrażania poszczególnych elementów składowych. Niemniej jednak za kontrolę jakości związaną z działaniem oraz zapewnienia oczekiwanego poziomu usług odpowiedzialne są końcowe testy akceptacyjne i przeglądy ilościowe i jakościowe urządzeń. W wyniku pozytywnych ocen każdego etapu następuje odebranie systemu, jako całości, spełniającego wszystkie wymagania techniczne Zamawiającego.

### 3.5.2. Harmonogram

Podstawowym założeniem na etapie opracowania planu realizacji zadania są przede wszystkim oczekiwania, jakie są wiązane z planowanym systemem, najlepiej w oparciu o nazwane funkcjonalności, ułożenie ich w moduły, oraz opracowanie planu wdrożenia całości projektu oraz przygotowania harmonogramu realizacji umożliwiającego realizację zadań.

W okresie 14 dni od dnia podpisania umowy na wykonawstwo projektu, Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania planów zarządzania związanych z projektem, nazwanych dalej Planem Realizacji Projektu. Jest on uaktualniany w miarę postępu prac w realizacji projektu. Powinien zawierać:

- Harmonogram na poziomie projektu z określonymi etapami zarządczymi;
- Diagram struktury produktów na poziomie projektu;
- Określić tzw. „kamienie milowe” projektu
- Opisy Produktów na poziomie projektu;
- Sieć działań na poziomie projektu;
- Zestawienie wymaganych zasobów na poziomie projektu;
- Wnioskowane/przydzielone konkretne zasoby;
- Tolerancje na poziomie projektu;
- Plany rezerwowe, pokazujące, w jaki sposób zamierza się postępować z konsekwencjami wszelkich zagrożeń, które się zmaterializują.

Powyższy dokument powinien być zgodny w zakresie terminarza realizacji zadań, z Harmonogramem Rzeczowo-Finansowym realizacji całego projektu.

### 3.5.3. Raportowanie stanu prac

W trakcie realizacji projektu Kierownik Projektu Wykonawcy będzie składał raporty na temat realizowanego zadania. Będą to następujące rodzaje raportów:

1. Raport Otwarcia - złożony u Zamawiającego w ciągu 14 dni roboczych od podpisania umowy. Raport winien zawierać uwagi i komentarze względem otrzymanej dokumentacji zadaniowej, będącej przedmiotem aktualizacji, informacje na temat wymaganych i posiadanych dokumentów niezbędnych dla przekazania/przyjęcia placu budowy, inne niezbędne dla rozpoczęcia realizacji zadania.
2. Raport Miesięczny – składany u Zamawiającego, co miesiąc do 3 dnia roboczego każdego następnego miesiąca. Raport winien zawierać informacje z postępu robót budowlanych, dostaw i usług (w formule zaprojektuj i wybuduj), postęp prac w stosunku do harmonogramu realizacji robót/dostaw/usług, ewentualne opóźnienia w stosunku do harmonogramu realizacji robót/dostaw/usług, planowane zamierzenia na kolejny okres.

3. Raport Ukończenia - składany u Zamawiającego w terminie 21 dni od końcowego rozliczenia rzeczowo – finansowego robót. Raport winien zawierać wszystkie informacje dotyczące końcowego zaawansowania prac budowlano-montażowych wraz z przeprowadzoną analizą zgodności wykonanych robót z założonym harmonogramem rzeczowo-finansowym.

#### 3.5.4. Testy systemu

Zadaniem Wykonawcy jest opracowanie i przedstawienie dokumentu „Plan testów”. Dokument „Plan testów” musi być dostosowany do harmonogramu realizacji projektu i musi zawierać opis sposobu organizacji testów z uwzględnieniem terminów, lokalizacji, wymaganego sprzętu IT i narzędzi.

Dokument „Plan testów” musi zawierać:

- listę uczestników z podziałem na role/funkcje podczas trwania testów.
- podział na rodzaje testów
- zawierać dane testowe (opis danych, źródło pochodzenia itp.).
- scenariusze i przypadki testowe.
- kategoryzację błędów i konsekwencję wynikające z wystąpienia określonej liczby danego rodzaju błędów (np. wystąpienie błędu krytycznego powoduje przerwanie testów do czasu jego usunięcia/poprawienia, jeżeli naprawa opóźnia realizację prac zgodnie z harmonogramem, to Wykonawca zobowiązany jest do zapłacenia kary itp.).
- opis sposobu rejestracji przebiegu i wyników testów.
- uwzględniać testy funkcjonalne, polegające na testowaniu produktów od strony użytkownika, tzw. metoda czarnej skrzynki.
- uwzględniać testy integracyjne sprawdzające współpracę pomiędzy różnymi produktami (np. sterownikami).
- uwzględniać testy systemowe, obejmujące wszystkie wymagania poza funkcjonalne, a w szczególności: testy bezpieczeństwa, testy ergonomii (używalności), sprawdzające szybkość opanowania obsługi aplikacji przez nowego użytkownika, testy niezawodności i szybkości działania, testy wydajnościowe.
- uwzględniać testy instalacyjne, sprawdzające, jak oprogramowanie zachowuje się na różnych platformach sprzętowych.
- uwzględniać testy dla wszystkich komponentów wdrożonych w ramach realizacji niniejszego projektu.

Dokument „Plan testów” będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Testy funkcjonalne muszą obejmować testy systemu zarządzania ruchem on-line, w tym:

- zbieranie danych, przetwarzanie i udostępnienie informacji,
- sterowanie,
- analizowanie i tworzenie statystyk.

Testy funkcjonalne muszą obejmować testy wszystkich podsystemów.

Testy integracyjne muszą uwzględniać testy współpracy pomiędzy systemami: system zarządzania tunelem oraz system GDDKiA.

Testy systemowe muszą uwzględniać testy systemu łączności przewodowej i bezprzewodowej.

Testy systemowe muszą uwzględniać testy otwartych protokołów komunikacyjnych sprawdzających komunikację z wszystkimi komponentami ITS.

Podczas trwania wszystkich testów Wykonawca musi rejestrować:

- liczbę wszystkich wykrytych błędów,
- liczbę błędów należących do określonej kategorii,
- liczbę wykrytych błędów przez dany test,
- liczbę błędów danego komponentu oprogramowania,
- czas potrzebny na przeprowadzenie pojedynczych testów lub serii testów,
- liczbę poprawionych błędów.

Wykonawca przedstawi raport końcowy z przeprowadzonych testów w ciągu 7 dni od zakończenia testów. Raport zostanie przedstawiony do akceptacji Zamawiającemu. W przypadku, gdy testy zakończą się niepowodzeniem, Wykonawca wprowadzi konieczne korekty do systemu i testy zostaną powtórzone w najkrótszym możliwym terminie, uzgodnionym z Zamawiającym.

Wykonawca zapewni na koszt własny aparaturę oraz personel niezbędny do przeprowadzenia testów.

Odbiór funkcjonalny ZSR nastąpić może tylko po pozytywnym przejściu testów i pozytywnych wynikach procedur testowych dla wszystkich rodzajów testów. Testy zatem stanowią integralną część procedury odbiorowej systemu.

### 3.5.5. Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) stanowiące część niniejszego PFU, określają wymagania Zamawiającego w stosunku do Przedmiotu Zamówienia zgodnie z Rozporządzeniem 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 (Dz. U. 2013, poz. 1129, z późn. zm.);

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych uzupełniają opis Przedmiotu Zamówienia w zakresie wymagań technicznych a zawarte w nich wymagania w zakresie materiałów i ich jakości,

sprzętu, środków transportowych, warunków wykonania Robót, badań i kontroli jakości należy traktować jako minimalne w stosunku do wymagań jakie będą zawarte w opracowywanych przez Wykonawcę Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zostaną sporządzone dla każdego rodzaju robót budowlanych wynikających z Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego, opracowanych przez Wykonawcę w ramach niniejszej Umowy i po zatwierdzeniu przez Zamawiającego będą stanowiły podstawę do oceny wykonania i odbioru Robót niezbędnych dla zrealizowania Przedmiotu Zamówienia.

Jeżeli po opracowaniu Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego wyniknie potrzeba wykonania Robót budowlanych, na które w niniejszym PFU nie załączono odpowiednich WWiORB, to należy również opracować i przedstawić do przeglądu i akceptacji Zamawiającemu dodatkowe, niezbędne SST na te Roboty oraz wykonać te Roboty w ramach wynagrodzenia wynikającego z Umowy.

### 3.5.6. Wymagania dotyczące odbioru przedmiotu zamówienia w tym usług i dostaw

1. Odbiór ze strony Zamawiającego może dokonać Komisję Odbiorowa w której skład wchodzi przedstawiciele Zamawiającego zwaną dalej Komisją. Skład Komisji dla tego typu odbioru, ustala Zamawiający.
2. Wykonawca powiadomi Zamawiającego o terminie zakończenia poszczególnych etapów prac z co najmniej 14 – dniowym wyprzedzeniem (3 dniowym w przypadku prac zanikających), w powiadomieniu Wykonawca wyznaczy osoby do współpracy z Komisją. Termin zakończenia danego etapu prac, określony w powiadomieniu jest jednocześnie terminem gotowości danego etapu zadania do odbioru,
3. W terminie 14 dni od daty powiadomienia Zamawiający powoła Komisję oraz powiadomi Wykonawcę o jej składzie, (3 dni dla odbiorów częściowych prac zanikających)
4. Zamawiający lub powołana przez Zamawiającego Komisja uprawniona jest do podpisania protokołów odbioru.
5. Zakończenie prac Komisji w zakresie odbioru końcowego Systemu nastąpi w przeciągu maksymalnie 20 dni od dnia dostarczenia przez Wykonawcę Systemu wyników przeprowadzonych pomiarów i testów (opisanych w rozdziale 3.5.4) wraz z ich analizą w odniesieniu do stanu z okresu poprzedzającego realizację Systemu oraz innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia odbioru końcowego. Osoby wyznaczone przez Wykonawcę do współpracy z Komisją mają prawo w sposób nieograniczony uczestniczyć w pracach związanych z badaniem oraz analizą dostarczonych wyników pomiarów i testów.
6. Zakończenie prac Komisji w zakresie odbioru poszczególnych etapów prac, z wyłączeniem odbioru końcowego, nastąpi bezpośrednio po odbiorze pod warunkiem braku uwag ze strony Zamawiającego oraz przekazaniu pełnej dokumentacji odbiorowej przez Wykonawcę prac.
7. Prace Komisją będą obejmować w szczególności:

- przejście i sprawdzenie dokumentacji technicznej,
  - przejście i sprawdzenie świadectw, certyfikatów, dopuszczeń,
  - odbiór infrastruktury technicznej,
  - odbiór oprogramowania,
  - sprawdzenie funkcjonalności i prawidłowości działania poszczególnych modułów Systemu,
  - przeprowadzenie prób eksploatacyjnych,
  - przeprowadzenie testów
  - rozruch całego podsystemu, Systemu lub jego części mogącego funkcjonować samodzielnie,
8. Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w pracach Komisji poprzez:
- zaprezentowanie Komisji działania Systemu i infrastruktury technicznej,
  - udział w próbach eksploatacyjnych, testach i rozruchu Systemu,
  - przekazanie Komisji kompletu dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej (instrukcje obsługi urządzeń, instrukcje obsługi systemu, dokumenty gwarancyjne, prawa licencyjne, itd.),
  - udzielania wyjaśnień przez okres prac Komisji
9. Zakończenie prac Komisji potwierdzone zostanie każdorazowo odpowiednim protokołem odbioru.
10. Każdy odbiór może nastąpić bez uwag, z uwagami, Komisja odbiorowa może także nie odebrać prac.
11. Odbiór bez uwag nastąpi wówczas gdy Komisja stwierdzi prawidłowe działanie Systemu (lub podsystemu na etapie odbiorów częściowych), w tym prawidłowe działanie wszystkich modułów, zrealizowanie wszystkich funkcjonalności Systemu (podsystemu), prawidłowe działanie i montaż sprzętu, kompletność przekazanej dokumentacji. Ponadto warunkiem odbioru bez uwag jest pomyślne zakończenie prób eksploatacyjnych, pomyślny rozruch Systemu (podsystemu) oraz stwierdzenie dokładności prognozy w wymaganym zakresie oraz wskaźników efektywności (wydajności) Systemu przy odbiorze końcowym.
12. Odbiór z uwagami nastąpi wówczas gdy stwierdzone usterki nie będą miały wpływu na prawidłowe działanie systemu (podsystemu). Przy czym nie uznaje się jako usterki braku realizacji jakiegokolwiek z kluczowych funkcjonalności systemu (podsystemu). W porozumieniu z Wykonawcą ustalony zostanie termin usunięcia usterek. Usunięcie usterek musi zostać potwierdzone przez Komisję protokolarnie. Dokument ten będzie załącznikiem do Protokołu odbioru.
13. Komisja nie dokona odbioru prac w przypadkach innych niż opisane w punktach powyżej.

### 3.5.7. Procedura odbiorowa

Sprawdzenie odbiorowe będzie obejmowało następujące prace:

- Sprawdzenie kompletności dokumentacji i wyników pomiarów
- Sprawdzenie wykonania instalacji elementów systemu /podsystemu
- Sprawdzenie funkcjonowania wybudowanych elementów i całości systemu / podsystemu.

Przed odbiorem Wykonawca dostarczy:

- co najmniej trzy komplety dokumentacji powykonawczej wykonanego systemu (obejmującej wszystkie odstępstwa od projektów)

- co najmniej trzy komplety protokołów pomiarów
- co najmniej trzy komplety instrukcji administrowania systemem i instrukcji obsługi
- raport z testów
- podręczniki użytkownika, eksploatacji i administracji Systemu,
- pozostałą dokumentację opisaną w p.2.13 (Wymagania dot. dokumentacji powykonawczej)

System można będzie uznać za uruchomiony, gdy podczas odbioru instalacji, komisja wraz z Inżynierem Kontraktu stwierdzi prawidłowe i wystarczające wykonywanie przez system wszystkich założonych jego funkcji.

Ponadto Zamawiający zastrzega sobie możliwość prowadzenia kontrolnego sprawdzenia działania systemu (bez ingerencji w system) przez okres co najmniej 14 dni w celu potwierdzenia prawidłowości wykonania i braku ewentualnych wad, czy usterek.

Bezawaryjna praca systemu w tym okresie będzie podstawą do stworzenia protokołu odbioru. Przez okres badania Wykonawca zapewni obecność pracowników z odpowiednią wiedzą techniczną, którzy będą posiadali uprawnienia do dokonywania ewentualnych zmian konfiguracyjnych i przeprowadzania prób diagnostycznych. Koszt udziału pracownika w tych pracach Wykonawca wliczy w cenę ryczałtowa oferty (obowiązkowa pozycja).

System nie będzie uznany za uruchomiony jeśli którakolwiek z założonych jego funkcji nie będzie wykonywana, lub nie będzie wykonywana prawidłowo.

Wymaga się by, oprócz spełnienia wymagań Zamawiającego, praca urządzeń była adekwatna do podanych przez Wykonawcę ich parametrów technicznych.

### 3.5.8. Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad opisanych poniżej. Odbioru robót dokonuje Nadzór Inwestorski/Inżynier Kontraktu.

1. Zakończenie każdego etapu prac zanikających zamówienia potwierdzone będzie protokołem odbioru rzeczowo-funkcjonalnego, a gotowych funkcjonujących segmentów Systemu (obejmujących poszczególne określone etapy realizacji Systemu) będzie potwierdzane protokołem odbioru rzeczowo-funkcjonalnego oraz protokołem odbioru jakościowego.
2. Nadzór Inwestorski dokona odbioru przedmiotu Umowy, zgodnie z etapami wyszczególnionymi w Zamówieniu.
3. Odbiór zostanie potwierdzony poprzez podpisanie protokołu odbioru przez Komisję Odbiorową zwaną dalej Komisją. Skład Komisji, dla każdego etapu prac, ustali Nadzór Inwestorski/Inżynier Kontraktu.

#### 3.5.8.1. Odbiór dokumentacji projektowej

Projekt Systemu opracowany przez Wykonawcę musi odpowiadać pod względem zakresu: ofercie Wykonawcy, wymaganiom Zamawiającego określonym w Umowie wraz z załącznikami do Umowy. Techniczny Projekt Systemu musi zawierać wszystkie niezbędne projekty składowe (częstkowe) umożliwiające realizację i funkcjonowanie Systemu. Projekty składowe wchodzące w skład kompletnego Projektu Systemu muszą posiadać wszystkie wymagane uzgodnienia umożliwiające realizację Systemu.



Po uzyskaniu wszelkich wymaganych uzgodnień i decyzji Wykonawca przygotowuje dokumentację projektową zgodnie ze zleceniem i podpisaną umową.

Odbiór dokumentacji nastąpi w siedzibie Zamawiającego, w drodze bezusterkowych protokołów zdawczo – odbiorczych podpisanych przez strony po przekazaniu Zamawiającemu dokumentacji i po sprawdzeniu przez Zamawiającego kompletności dokumentacji oraz po usunięciu zgłoszonych przez Zamawiającego ewentualnych wad i braków.

Podpisanie przez strony bezusterkowego protokołu zdawczo – odbiorczego nastąpi najpóźniej w terminie 7 dni od dnia dostarczenia Zamawiającemu dokumentacji, o ile przed upływem tego terminu nie zostaną zgłoszone zastrzeżenia lub uwagi. Wykonawca zobowiązany jest usunąć wskazane wady lub braki w ciągu 7 dni od dnia ich zgłoszenia przez Zamawiającego.

Odbiór dokumentacji projektowych polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót Projektowych. Odbiór prac projektowych przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za projekt.

### 3.5.9. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy całości zadania opisanego w Umowie nastąpi po wykonaniu wszystkich etapów zadania wyszczególnionych w Umowie. Odbiór końcowy warunkowany jest podpisaniem wszystkich Protokołów Odbiorów Rzeczowo-Funkcjonalnych oraz Protokołów Odbiorów Jakościowych dla poszczególnych etapów prac. Odbiór końcowy oceni finalnie wykonanie prac w zakresie budowy Systemu w nawiązaniu do przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów branżowych, badań i pomiarów zakładanych wskaźników efektywności funkcjonowania Systemu (rezultatów), zgodności wykonania prac z dokumentacją projektową zaakceptowaną przez Zamawiającego, specyfikacjami technicznymi, Programem Funkcjonalno-Użytkowym oraz warunkami Umowy. Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony przez komisję powołaną przez Zamawiającego i przeprowadzony w obecności Wykonawcy. Komisja odbioru końcowego przeanalizuje szczegółowo realizację wszystkich ustaleń wynikłych na etapie realizacji prac zanikających lub ulegających zakryciu, wykonywania prac poprawkowych, uzupełniających wskazanych w protokołach odbiorów rzeczowo-funkcjonalnych oraz odbiorów jakościowych poszczególnych etapów. Odbiór końcowy rozpocznie się w terminie 14 dni od daty zgłoszenia do odbioru lub od daty zgłoszenia usunięcia usterek zawartych w protokołach z weryfikacji poszczególnych podsystemów wchodzących w skład Systemu (decyduje termin najpóźniejszy).

Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony po odbiorze wszystkich elementów Umowy na podstawie przeprowadzonych częściowych odbiorów rzeczowo-funkcjonalnych i jakościowych, skompletowaniu wszystkich protokołów odbiorowych potwierdzających prawidłowe wykonanie prac oraz dostarczenia raportów ze sprawdzenia efektywności funkcjonowania Systemu.

Warunkiem dokonania odbioru końcowego jest:

- dokonanie odbioru rzeczowo-funkcjonalnych i jakościowych wszystkich podsystemów Systemu,
- dokonanie przez Wykonawcę poprawek i uzupełnień zawartych w protokołach z weryfikacji poszczególnych podsystemów Systemu i potwierdzenie ich wykonania przez Nadzór Inwestorski/Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego,

- przedstawienie wiarygodnych badań oraz raportu z testów z wynikiem pozytywnym dla wszystkich procedur testowych

Elementem niezbędnym do podjęcia czynności odbioru końcowego jest wcześniejsze przekazanie całej dokumentacji technicznej (także tej tworzonej w czasie realizacji Umowy), instrukcji, gwarancji, licencji programowych wraz wyszczególnionymi danymi dotyczącymi wsparcia technicznego. Wykonawca dostarczy wymienione materiały oraz opracuje ich spis.

Prace Komisją Odbiorowej będą obejmować w szczególności:

- przejęcie, sprawdzenie i weryfikacja całości dokumentacji technicznej,
- weryfikacja dokumentacji odbiorowej w zakresie objętym Systemem,
- weryfikacja wykonania zadania pod względem formalno – prawnym, tj. między innymi: przejęcie na stan infrastruktury technicznej, przejęcie wiarygodności (o ile zaistnieje taka konieczność), itd.
- weryfikację badań i analiz dotyczącą wskaźników efektywności funkcjonowania Systemu w odniesieniu do okresu przed jego wdrożeniem, sprawdzenie prawidłowości sporządzenia i osiągniętych wyników w raportach dostarczonych przez Wykonawcę

#### Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego prac realizowanego Systemu jest protokół odbioru końcowego (ostatecznego) sporządzony według wzoru ustalonego z Zamawiającym.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować i przekazać Zamawiającemu protokołem następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową Systemu podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Systemu (przedmiotu Umowy).
2. Specyfikacje techniczne podstawowe związane z opracowanym projektem Systemu i uzupełniające lub zamiennie opracowane przez Wykonawcę na etapie projektu lub realizacji Systemu,
3. Ustalenia technologiczne (jeżeli takie wystąpiły na etapie realizacji projektu),
4. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacją techniczną.
5. Wyniki sprawności funkcjonowania Systemu – raport z testów
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych w Systemie materiałów zgodnie z specyfikacją techniczną.
7. Projekty (dokumentacje) na wykonanie wszystkich prac towarzyszących oraz protokoły odbioru prac,
8. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą prac instalacyjnych, montażowych sieci, lokalizacji urządzeń Systemu na mapie zasadniczej,
9. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Systemu,
10. Protokoły wszystkich odbiorów rzeczowo-funkcjonalnych i odbiorów jakościowych dotyczące wszystkich podsystemów Systemu,
11. Gwarancję jakości (stanowiącą załącznik do Umowy) podpisaną przez Wykonawcę Systemu,

Zamawiający ma możliwość zgłoszenia uwag i niezgodności w przeciągu 10 dni od momentu przekazania kompletu wymienionych materiałów przez Wykonawcę prac. Jako datę uznawaną za dzień przekazania niezbędnej dokumentacji do odbioru końcowego Zamawiający uznaje datę przekazania ostatniego dokumentu (z wymaganych). Kompletność materiałów musi zostać potwierdzona protokołem odbioru rzeczowego, do którego będzie załączony spis przekazanych materiałów. Spis przekazywanych materiałów opracuje i dostarczy Wykonawca wraz z przekazywanymi materiałami.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego i wymienionych warunków niezbędnych do przeprowadzenia odbioru końcowego nie będą spełnione, komisja odbiorowa w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego (końcowego) robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione w tabeli według wzoru ustalonego z Nadzorem Inwestorskim /Inżynierem Kontraktu lub Zamawiającym.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Komisja odbiorowa.

Komisja odbioru końcowego szacuje całkowity czas trwania prac odbioru końcowego od chwili otrzymania wszystkich niezbędnych dokumentów, protokołów i spełnienia warunków przeprowadzenia odbioru końcowego na maksymalnie 30 dni.

### 3.6. Działania informacyjno – promocyjne

Wszystkie urządzenia nie ulegające zakryciu i stanowiące wyposażenie wybudowanych obiektów infrastruktury ITS oraz Centrum, muszą być oznaczone tabliczką, plaketką lub nalepką przygotowaną zgodnie z aktualnymi wytycznymi w zakresie informacji i promocji, wydanymi przez instytucje finansującą projekt.

## 4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Załącznik nr 1 - Zakres prac na skrzyżowaniach
2. Załącznik nr 2 – Lokalizacje urządzeń terenowych (sterowniki, vms, parkingi, TIP)
3. Załącznik nr 3 - Dokumentacja techniczno-ruchowa - akomodacyjny sterownik sygnalizacji ulicznej AsterIT
4. Załącznik nr 4 – Dokumentacja dostępności infrastruktury teletechnicznej.
5. Załącznik nr 5 – WWIORB.
6. Załącznik nr 6 – Specyfikacje techniczne.

