



Program Funkcjonalno- Użytkowy Systemu ITS Ostrołęka



Spis treści

Wstęp	7
Nazwa zamówienia	7
Adres zamówienia.....	7
Nazwy i kody CPV.....	7
Nazwa Zamawiającego	8
Część opisowa.....	9
1 Wstęp.....	9
1.1 Cel zamówienia	9
1.2 Założenia dla przyszłego systemu	9
1.3 Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	10
1.3.1 Podsystem sterowania i zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu (natężenie, struktura rodzajowa i kierunkowa – kamery ANPR)	12
1.3.2 Podsystem nadający priorytet dla pojazdów publicznego transportu zbiorowego na wybranym ciągu ulic	13
1.3.3 Podsystem monitoringu wizyjnego.....	14
1.3.4 Podsystem nadzoru nad infrastrukturą	14
1.3.5 Platforma akwizycji, dystrybucji i analiz danych (PADAN).....	15
1.4 Podział na główne zadania.....	16
1.4.1 Realizacja systemu	16
1.4.2 Bieżące utrzymanie	18
2 System centralny	19
2.1 Wymagania ogólne	19
2.2 Funkcje Systemu Centralnego	19
2.3 Interfejs operatora.....	19
2.4 Interfejs dla podmiotów zewnętrznych	20
2.5 Wizualizacja	20
2.6 Komendy operatora.....	20
2.7 Administracja.....	21
2.8 Rozbudowa oprogramowania systemu centralnego.....	21
2.9 Raportowanie.....	21
2.10 Baza danych	22
3 Podsystem nadzoru nad infrastrukturą.....	23
4 Centrum Sterowania Ruchem.....	24
4.1 Zakres prac	24
4.2 Wyposażenie i właściwości funkcjonalne CSR	24
4.3 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe dla Centrum Sterowanie Ruchem	25
4.3.1 Sala operatorska.....	25
4.3.2 Konsole operatorskie.....	25
4.3.3 Oświetlenie	25

4.3.4	Środowisko pracy	26
4.3.5	Wejście i ciągi komunikacyjne.....	26
4.4	Wymagania techniczne dla CSR	26
4.4.1	Zasilanie	26
4.4.2	System klimatyzacji	27
4.4.3	Kontrola hałasu	27
4.4.4	Oświetlenie	27
4.4.5	System bezpieczeństwa.....	27
4.4.6	Komputer operatora	27
4.4.7	Monitor operatora	30
4.4.8	Wyposażenie dodatkowe	30
4.5	Zalecenia dla pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie sprzęt serwerowy	31
4.6	Infrastruktura informatyczna	31
4.6.1	Wyposażenie serwerowni.....	31
4.6.2	Infrastruktura techniczna	32
5	System sterowania ruchem wraz z podsystemami ITS	48
5.1	System Sterowania Ruchem	48
5.1.1	Wstęp.....	48
5.1.2	Strategia sterowania ruchem	49
5.1.3	Wymagania szczegółowe	49
5.1.4	Sterowanie skrzyżowaniami.....	50
5.2	Podsystem Sterowania Sygnalizacją Świetlną.....	51
5.2.1	Wstęp.....	51
5.2.2	Sygnalizacje sterowane liniowo	51
5.2.3	Prowadzenie prac.....	51
6	Modernizacja sygnalizacji świetlnej.....	53
6.1	Wymagania dla urządzeń lokalnych	53
6.1.1	Sterownik sygnalizacji świetlnej	53
6.1.2	Szafa sterownicza	54
6.1.3	Sygnalizator sygnalizacji świetlnej	55
6.1.4	Przyciski na przejściach dla pieszych.....	56
6.1.5	Detekcja rowerzystów	57
6.1.6	Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych	57
6.1.7	System detekcji	57
7	Podsystem priorytetu dla komunikacji miejskiej.....	59
7.1	Wstęp.....	59
7.2	Poziom priorytetu	59
7.3	Względność priorytetu	60
7.4	Mechanizm udzielania priorytetu	60
7.5	Zgłoszenia równoczesne	60
7.6	Ograniczenia priorytetu	60
7.7	Poziom priorytetu a typ pojazdu komunikacji miejskiej.....	61
7.8	Lokalizacja punktu zgłoszenia.....	61

7.9	Wypożyczenie autobusów	61
8	Podsystem monitoringu wizyjnego.....	62
8.1	Wstęp	62
8.2	Założenia projektowe	62
8.3	Architektura i wymagania funkcjonalne	64
8.4	Lokalizacje urządzeń	67
8.5	Parametry kamer	67
8.6	System zarządzania obrazami	70
9	Podsystem łączności	72
9.1	Wstęp	72
9.2	Urządzenia	72
10	Platforma Akwizycji, Dystrybucji i Analiz Danych (PADAN)	83
10.1	Architektura logiczna	83
10.2	Główne elementy platformy	84
10.2.1	Szyna wymiany danych ESB	84
10.2.2	Portal internetowy	84
10.2.3	System bazodanowy	85
10.2.4	Podsystemy	89
11	Szkolenia	90
12	Otwartość systemu	91
13	Dokumentacja.....	93
13.1	Projekty budowanych podsystemów	93
13.2	Projekty sieci teletransmisyjnej	93
13.3	Projekty inżynierii ruchu.....	94
13.4	Projekty budowlane i wykonawcze	96
13.5	Projekty kanalizacji kablowej	96
13.6	Projekty elektryczne	96
13.7	Projekty infrastruktury systemowej węzła (lokalizacja i podłączenie urządzeń na skrzyżowaniu)	97
13.8	Projekt sieci łączności	97
13.9	Projekty powykonawcze	98
14	Odbiory.....	100
14.1	Zasady ogólne odbioru produktów	100
14.2	Odbiór Planu Zarządzania Projektem (PZP)	100
14.3	Odbiór dokumentacji	100
14.4	Odbiór dostawy	101
14.5	Odbiór implementacji – testy akceptacyjne.....	101
14.6	Odbiór szkolenia.....	102
14.7	Sprawdzenie efektywności działania systemu	102
14.8	Odbiór funkcjonalny działania Systemu ITS.....	102
14.8.1	Podsystem obsługi systemów sterownia sygnalizacjami	103

14.8.2	Elementy systemu łączności i CSR.....	103
14.8.3	Dokumentacja powykonawcza systemu	104
14.8.4	Certyfikaty licencyjne	104
14.8.5	Odbiór techniczny urządzeń.....	105
14.8.6	Odbiory przeprowadzonych szkoleń	105
14.8.7	Odbiory robót budowlanych i montażowych.....	105
14.9	Kryteria akceptacji produktów.....	107
14.9.1	Kryteria akceptacji dla dokumentacji	107
14.9.2	Kryteria akceptacji dla instalacji	107
14.9.3	Kryteria akceptacji dla implementacji	107
14.9.4	Kryteria akceptacji dla testów akceptacyjnych	107
14.9.5	Kryteria akceptacji dla szkoleń	107
14.9.6	Kryteria akceptacji dla licencji oprogramowania.....	108
15	Roboty budowlane.....	109
15.1	Przekazanie placu budowy	109
15.1.1	Atesty jakości materiałów i urządzeń	109
15.1.2	Sprzęt i środki transportu	109
15.1.3	Organizacja robot budowlanych	109
15.1.4	Zaplecza wykonawcy dla potrzeb realizacji zadania	110
15.1.5	Przekazanie terenu budowy	110
15.1.6	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	110
15.1.7	Ochrona środowiska	111
15.1.8	Warunki bezpieczeństwa pracy.....	111
15.1.9	Dokumenty budowy.....	111
15.2	Odbiór i przejęcie robót.....	111
15.2.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	111
15.2.2	Dokumenty odbioru robót.....	111
15.2.3	Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych	112
15.3	Przekazanie Zamawiającemu placu budowy	112
	Część informacyjna.....	113
16.1.	Prawo do dysponowania terenem, nieruchomością na cele budowlane	113
16.2.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia.....	113
16.3.	Informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlano-montażowych.....	114
16.3.1.	Badania gruntowo-wodne	114
16.3.2.	Kopia mapy zasadniczej	114
16.3.3.	konserwator zabytków	114
16.3.4.	Inwentaryzacja zieleni i stan istniejący	114
16.4.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowywaniu programu funkcjonalno – użytkowego.....	115
17	Warunki równoważności.....	117
17.1	System operacyjny klasy desktop	117

Część rysunkowa	120
18.1. Plan sieci światłowodowej	120
18.2. Główny ciąg koordynacyjny	121
18.3. Zestawienie sygnalizacji świetlnej	122



WSTĘP

NAZWA ZAMÓWIENIA

Niniejsze zamówienie, pod nazwą „Inteligentny System Transportowy” (dalej również system ITS, system ITS Ostrołęka lub ITS Ostrołęka), dotyczy wdrożenia projektu usprawniającego ruch zarówno w segmencie transportu publicznego jak i indywidualnego, w szerokim zakresie w obszarze miasta Ostrołęka.

Projekt planowany jest do realizacji z dofinansowaniem Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego 2014-2020, Działanie 4.3 Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza, Podziałanie 4.3.1 Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i rozwoju mobilności miejskiej, typ projektów: Rozwój zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej (projekty kompleksowe obejmujące: centra przesiadkowe, ścieżki rowerowe, autobusy niskoemisyjne, Inteligentne Systemy Transportu) - RPMA.04.03.01-IP.01-14-027/16.

ADRES ZAMÓWIENIA

Granice administracyjne miasta Ostrołęka - wyznaczone ciągi ulic i skrzyżowania.

NAZWY I KODY CPV

45316210-0 - Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71247000-1 - Nadzór nad robotami budowlanymi
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania
45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach,
51610000-1 - Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji,
72240000-9 - Usługi analizy systemu i programowania,
80510000-2 - Usługi szkolenia specjalistycznego
31321700-9 - Kable sygnalizacyjne
34942000-2 - Urządzenia sygnalizacyjne
34942100-3 - Słupy sygnalizacyjne
34942200-4 - Skrzynki sygnalizacyjne
34970000-7 - Urządzenia monitorowania ruchu
34996000-5 - Drogowe urządzenia kontrolne, bezpieczeństwa lub sygnalizacyjne
34996100-6 - Sygnalizatory drogowe
35262000-8 - Urządzenia sterujące sygnalizacyjne do skrzyżowań
45233294-6 - Instalowanie sygnalizacji drogowej

45316200-7 - Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych

50232200-2 - Usługi w zakresie konserwacji sygnalizacji ulicznej

48821000-9 - Serwery sieciowe

34972000-1 - Układy pomiarowe natężenia ruchu

34970000-7 - Urządzenia monitorowania ruchu

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO

Miasto Ostrołęka, Plac gen. Józefa Bema 1, 07-400 Ostrołęka – Beneficjent projektu, podmiot zarządzający i realizujący zadanie.

CZĘŚĆ OPISOWA

1 WSTĘP

1.1 CEL ZAMÓWIENIA

Celem zamówienia jest zaprojektowanie i wdrożenie *Inteligentnego Systemu Transportowego* (dalej również system *ITS*, system *ITS Ostrołęka* lub *ITS Ostrołęka*), poprzez wykonanie odpowiedniej dokumentacji technicznej (projektów), realizacja robót budowlanych, dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych. W ramach realizacji projektu zostaną osiągnięte następujące cele główne:

- planowanie komunikacyjne,
- optymalizacja w celu zapewnienia spójnego sterowania w czasie rzeczywistym na wybranym ciągu komunikacyjnym,
- sterowanie bezpośrednio,
- monitorowanie urządzeń,
- monitorowanie sytuacji ruchowej,
- ocena sterowania.

1.2 ZAŁOŻENIA DLA PRZYSZŁEGO SYSTEMU

Zakłada się, że:

- System *ITS Ostrołęka* powinien w maksymalnym stopniu wykorzystywać istniejącą infrastrukturę techniczną oraz systemy w wydzielonym obszarze funkcjonalnym *Ostrołęki*, m.in. sterowniki sygnalizacji świetlnej, słupy sygnalizacyjne itp.
- Przyszły Wykonawca systemu powinien dążyć do maksymalnego wykorzystania infrastruktury i urządzeń zewnętrznych, zlokalizowanych na terenie miasta, o ile nie spowoduje to ograniczeń efektywności oferowanego systemu lub jego niezawodności – natomiast ewentualna wymiana istniejącej infrastruktury nie może dotyczyć tej, którą Wykonawca wymienił w swojej ofercie jako do wykorzystania,
- Przyszły Wykonawca systemu, powinien we własnym zakresie dokonać oceny przydatności istniejących elementów infrastruktury oraz urządzeń i zdecydować, które elementy muszą być wymienione na nowe, aby osiągnąć niezbędny poziom jakości i niezawodności oferowanego systemu,
- Wszelkie nowe elementy systemu powinny:
 - być wyłącznie nowe, wolne od wad, pochodzące od producenta lub jego autoryzowanego dostawcy,
 - zapewniać odpowiedni standard techniczny, nie gorszy od standardów obecnie używanych w mieście,
 - być lokalizowane wyłącznie w pasie drogowym dróg pozostających w zarządzie Zamawiającego, a w każdym przypadku, gdy jest to niemożliwe lub nie uzasadnione – wymagana jest pisemna zgoda Zamawiającego,
 - elementy systemu powinny zostać przekazane Zamawiającemu wraz z przeprowadzeniem odpowiedniego zakresu szkoleń personelu Zamawiającego,

- które umożliwią Zamawiającemu samodzielną, bez udziału Wykonawcy, ich eksploatację,
 - o posiadać wymagane prawem atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności,
 - o posiadać dokumentację, instrukcje obsługi, gwarancję etc,
 - o wszelka dokumentacja powinna być sporządzona przez Wykonawcę w języku polskim,
- Celem zapewnienia otwartości, zgodności i integracji z innymi systemami, obecnie i w przyszłości, Wykonawca powinien zaprojektować architekturę logiczną i fizyczną systemu oraz opracować specyfikacje techniczne systemu i podsystemów składowych; wskazanym jest wykorzystanie metodyki FRAME, na podstawie której opracowano odpowiednie architektury dla Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR), oraz wykorzystanie specyfikacji technicznych KSZR,
- Docelowy system ITS Ostrołęka powinien:
 - o realizować wszystkie funkcje opracowane w dokumentacji przedprojektowej,
 - o osiągać zdefiniowane w dokumentacji przedprojektowej oczekiwane poziomy wydajności,
 - o realizować wymagane w dokumentacji przedprojektowej strategię sterowania,
 - o cechować się wysoką niezawodnością pracy oraz wysoką jakością danych gromadzonych i przetwarzanych,
 - o umożliwiać rozbudowę systemu (obszarową oraz ilościową) oraz dodawanie nowych funkcji, bez konieczności angażowania Wykonawcy systemu lub firm z nim powiązanych.

1.3 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Inteligentny System Transportowy (ITS) - zbiór metod i środków operatywnego oddziaływania na ruch na podstawie informacji o bieżącym stanie ruchu i środowiska. Celem systemu ITS jest zapewnienie optymalnego przepływu osób i towarów na obszarze jego oddziaływania. System składa się z wielu systemów cząstkowych o różnym stopniu oddziaływania na ruch i pozyskiwania informacji.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- a) Zaprojektowanie, budowę, dostawę i montaż elementów Systemu ITS obejmującego wszystkie składniki niezbędne do współdziałania następujących podsystemów:
 - Podsystem obsługi systemów sterowania sygnalizacjami,
 - Podsystem priorytetów dla komunikacji zbiorowej na wybranym ciągu ulic,
 - Podsystem zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu,
 - Podsystem archiwizacji, analizy i planowania oraz informacji o sytuacji ruchowej,
 - Podsystem łączności,
 - System nadzoru nad infrastrukturą.
- b) Strojenie Systemu ITS dla osiągnięcia wymaganej niniejszym programem funkcjonalności i użyteczności.
- c) Przeszkolenie pracowników Zamawiającego w sposób zapewniający samodzielną obsługę i bieżące utrzymanie Systemu ITS.
- d) Przygotowanie infrastruktury technicznej (sieci światłowodowej, CSR) dla docelowej rozbudowy terytorialnej i sprzętowej,

Efektywność pracy systemu ITS osiągnięta będzie dzięki wymianie informacji między systemami cząstkowymi oraz dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod analizy i przewidywania rozwoju sytuacji.

Celem zamówienia na system ITS jest dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych do osiągnięcia następujących celów głównych:

- planowanie komunikacyjne,
- optymalizacja w celu zapewnienia spójnego dla poszczególnych obszarów sterowania w czasie rzeczywistym,
- sterowanie bezpośrednio,
- monitorowanie urządzeń,
- monitorowanie sytuacji ruchowej,
- ocena sterowania: przeprowadzanie analiz w trybie on-line i off-line i gromadzenie statystyk dotyczących danych o ruchu drogowym w celu późniejszego wykorzystania.

Budowa Systemu ITS w Ostrołęce przewidywana jest do realizacji w płaszczyznach:

- funkcjonalnych
- obszarowych

opisanych w rozdziałach poniżej.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do opracowania kompletnej dokumentacji projektowej tj. wszystkich projektów (np.: inżynierii ruchu, technicznych, budowlanych i wykonawczych) zapewniających uruchomienie systemu. Wymagane będzie uzyskanie wszystkich niezbędnych uzgodnień i zatwierdzeń przez instytucje je wydające a przewidzianych dla tego typu procesu budowlanego. Wykonawca zobowiązany będzie także do wykonania niezbędnych projektów organizacji ruchu stałych i czasowych. Na podstawie w/w projektów zostaną zrealizowane prace budowlane.

Do zadań Wykonawcy w ramach Przedmiotu Umowy należy m. in. opracowanie projektów budowlanych i wykonawczych związanych z realizacją „Projektu”, w szczególności pozyskanie lub opracowanie map do celów projektowych, pozyskanie w imieniu Zamawiającego niezbędnych zgód, opinii, dokonanie zgłoszeń itp., zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami oraz innymi przepisami prawa i wymaganiami Zezwoleń Administracyjnych.

Projekt budowlany należy wykonać w szczególności zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do wykonania przebudowy lub remontów drogowych sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach obejmujących w zależności od zakresu wymianę lub dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej, wymianę masztów i latarni sygnalizacyjnych, modernizację okablowania zasilającego sygnalizację świetlną – w dostosowaniu do stopnia zaawansowania technicznego sygnalizacji.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do wdrożenia systemu pełnej akomodacji ruchu kołowego (pojazdy) na wybranych skrzyżowaniach objętych przedmiotem zamówienia oraz detekcji ruchu rowerowego na jednym skrzyżowaniu – wg tabeli z załącznika nr 1 do niniejszego PFU.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do dostawy i montażu w terenie wszystkich urządzeń wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do strojenia systemu oraz wszystkich urządzeń wchodzących w skład przedmiotu zamówienia w celu uzyskania pełnej funkcjonalności właściwej dla tego typu systemów.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do przeprowadzenia szkoleń specjalistycznych, których celem będzie przekazanie wiedzy przez Wykonawcę systemu ITS i nabycie umiejętności przez osoby szkolone niezbędnych do samodzielnego sterowania pracą systemu ITS.

1.3.1 PODSYSTEM STEROWANIA I ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM WRAZ ZE STACJAMI POMIARU POTOKÓW RUCHU (NATĘŻENIE, STRUKTURA RODZAJOWA I KIERUNKOWA – KAMERY ANPR)

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- sterowniki i detektory (wideo detekcja i czujniki indukcyjne) powinny zbierać dane o ruchu drogowym, m.in.:
 - natężenie ruchu na odcinkach między skrzyżowaniami,
 - natężenie relacji skrętnych na skrzyżowaniach,
 - czasy oczekiwania na sygnał zielony,
- rozmieszczenie detektorów – zapewnienie możliwości:
 - pozyskiwania danych z całego obszaru działania ITS Ostrołęka,
 - przeprowadzania analiz sytuacji ruchowych zarówno dla całego obszaru, dla podobszarów i dla pojedynczych skrzyżowań,
- sterowniki – wymagania ogólne:
 - bezpieczna i elastyczna platforma sprzętowa, o konstrukcji odpornej na trudne warunki atmosferyczne, łatwej w utrzymaniu oraz trwałej w eksploatacji,
 - uniwersalne możliwości łączności z urządzeniami zewnętrznymi; możliwość współpracy obszarowej połączonych ze sobą kilku niezależnych sterowników,
 - budowa modułowa z możliwością łatwej wymiany w przypadku uszkodzenia oraz montażu w przypadku rozbudowy sterownika; moduły powinny realizować funkcje:
 - sterującą i nadzorczą,
 - realizującą program sterowania,
 - kontroli sygnałów realizujących program sterowania,
 - wykonawcze,
 - detekcji użytkowników ruchu,
 - monitoringu,
 - wymiany danych,
 - zasilania,
 - odbiornika GPS
 - pracować w ogólnodostępnym, uznanym i sprawdzonym systemie operacyjnym – możliwość wprowadzania modyfikacji pracy sygnalizacji poprzez tworzenie nowych programów – wymagane dołączenie do sterowników oprogramowania umożliwiającego wprowadzanie zmian programowych,
 - przystosowane do pracy:
 - izolowanej: na pojedynczym skrzyżowaniu praca stałoczasowa i akomodacyjna,

- skoordynowanej – na ciągu skrzyżowań w trybach kolejnej synchronizacji oraz w układzie sterownika wiodącego całego ciągu koordynacyjnego,
- w systemie centralnego sterowania i monitoringu poprzez pełne zarządzanie sterownikiem i odczyt wszystkich parametrów.
- posiadać zabezpieczenia: zwarciove, przeciążeniowe, przeciwporażeniowe, przepięciowe.

1.3.2 PODSYSTEM NADAJĄCY PRIORYTET DLA POJAZDÓW PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO NA WYBRANYM CIĄGU ULIC

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- w ramach systemów sterowania i priorytetu będą uwzględnione:
 - obszary sterowania – uwzględnienie strategii sterowania z różnymi priorytetami obsługi pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - priorytety bezwarunkowe – udzielane niezależnie od warunków ruchu i procedur optymalizujących ruch,
 - priorytety warunkowe – udzielane z częściowym uwzględnieniem warunków optymalizacyjnych ruchu,
 - priorytety względne – zachowanie wymaganych parametrów jakościowych sterowania ruchem,
 - warunki realizacji priorytetów:
 - dla pojazdów nieopóźnionych i opóźnionych,
 - z uwzględnieniem wielkości zakłóceń ruchu samochodowego spowodowanych priorytetem pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - przesyłanie danych z pojazdów do systemu – bezpośrednio łącznością bezprzewodową,
 - na poziomie centralnym – w oparciu o dane z pojazdów oraz z bazy danych systemu,
 - na poziomie lokalnym (w przypadkach, gdy nie jest możliwy do realizacji poziom centralny) – dla wybranych ciągów i wybranych rodzajów priorytetów (bezwarunkowych),
 - system powinien posiadać narzędzia do realizacji pomiarów i analiz umożliwiających ocenę efektywności pracy systemu ITS Ostrołęka,
 - należy zdefiniować wskaźniki jakościowe efektywności pracy systemu dla pojazdów transportu indywidualnego, uwzględniając:
 - opis wskaźnika efektywności,
 - jednostkę miary,
 - wartość minimalną – wymaganą bezwzględnie podczas pracy systemu,
 - wartość oczekiwaną – oczekiwaną do osiągnięcia w wyniku pracy systemu,
 - metodę wyznaczania wartości wskaźnika efektywności,
 - metodą sprawdzania czy wskaźnik osiągnął wartości kryterialne: minimalna oraz oczekiwaną,
 - podstawowe wskaźniki to co najmniej:
 - wskaźnik zmian średnich czasów przejazdu,
 - wskaźnik zmian średniej prędkości,
 - wskaźnik zmian płynności potoków ruchu,

- inne zmiany jakościowe lub ilościowe ruchu, które mogą być wykorzystane do oceny warunków ruchu,
- należy uwzględnić możliwość konstruowania i wdrażania różnych strategii sterowania ruchem, opartych m.in. na :
 - minimalizacji strat czasu,
 - maksymalizacji płynności ruchu (należy przyjąć określony miernik płynności ruchu),
 - minimalizacji długości kolejek,
 - optymalizacja funkcji będącej kombinacją linową wymienionych charakterystyk;
- projektowane i wdrażane elementy sterowania ruchem i optymalizacji ruchu powinny zostać opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (z późniejszymi zmianami) oraz uzyskać wymagane opinie i zatwierdzenia,
- sposób sterowania w obszarze ITS powinien uwzględniać odpowiednią współpracę z sygnalizacjami na głównych ciągach komunikacyjnych poza obszarem ITS, w celu minimalizacji zakłóceń ruchu na granicy obszaru działania ITS,
- należy w maksymalnym stopniu wykorzystać systemy i infrastrukturę już funkcjonującą,
- preferowany system detekcji dla komunikacji publicznej to lokalizacja z wykorzystaniem pozycji pojazdu

1.3.3 PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

Podsystem monitoringu wizyjnego będzie spełniał wymagania takie jak:

- Obserwacja obszarów skrzyżowań – wlotów oraz tarczy skrzyżowania,
- automatyczna rejestracja natężenia ruchu (min. szacowanie ilości pojazdów na każdym pasie ruchu) oraz struktury kierunkowej na każdym wlocie,
- rejestracja pojazdów z numerami rejestracyjnymi (ANPR) – ocena jakości sterowania oraz analizy ruchu,
- system powinien zawierać kilkuminutowy bufor przetrzymywania danych, tak aby w momencie zdarzenia zarejestrowana została sekwencja wideo sprzed kilku minut i kilka minut po zdarzeniu,
- rozdzielczość materiału wideo powinna umożliwiać rozpoznanie numerów rejestracyjnych pojazdów,
- działanie niezależne od warunków pogodowych,

1.3.4 PODSYSTEM NADZORU NAD INFRASTRUKTURĄ

Wszystkie wykorzystane urządzenia systemu ITS Ostrołęka, w przypadku wykrycia uszkodzenia lub nieprawidłowości pracy muszą raportować status do systemu nadrzędnego w Centrum Sterowania Ruchem. Alert przesłany do operatora Centrum powinien zawierać co najmniej numer identyfikacyjny urządzenia w systemie ITS, typ urządzenia w systemie, znacznik czasu, lokalizację oraz kod i opis błędu.

W ramach raportowanych błędów wymaga się rejestracji i prezentacji danych dotyczących co najmniej:

- zaniki/brak zasilania,
- restart urządzenia,
- uszkodzenie/błędy,
- brak komunikacji.

1.3.5 PLATFORMA AKWIZYCJI, DYSTRYBUCJI I ANALIZ DANYCH (PADAN)

Platforma będzie odpowiedzialna za zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie wszelkich danych, które były wykorzystywane w procesie realizacji funkcji systemu, w szczególności danych ruchowych w systemie transportowym, o stanie urządzeń, remontach, zdarzeniach i innych, dla potrzeb analitycznych, badawczych i planistycznych.

1.3.5.1 NADZÓR I STEROWANIE

Platforma odpowiedzialna będzie za nadzór operatorski nad stanem całego systemu oraz poszczególnych podsystemów, możliwość zmiany parametrów pracy podsystemów, reagowanie w sytuacjach awaryjnych.

Platforma winna zapewniać również scenariusze awaryjnego funkcjonowania systemu ITS – w warunkach obejmujących m.in.: brak zasilania, brak łączności CSR ze sterownikiem, brak informacji z detektorów, detektor uszkodzony:

- przejście sygnalizacji w tryb światła „żółtego migającego”,
- przejście programów sygnalizacji na stałoczasowe, z prostym algorytmem wykorzystania detekcji,
- inne.

1.3.5.2 NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE INŻYNIERA RUCHU

W ramach platformy dostępne będą urządzenia wraz z oprogramowaniem, wspierające pracę Inżyniera Ruchu, umożliwiające m.in.:

- monitorowanie parametrów ruchu, m.in. natężenie i gęstość ruchu, stopień obciążenia – natężenie/przepustowość; z rozróżnieniem grup pojazdów na wybranych ciągach drogowych: rower, motorower/motocykl, samochód osobowy, samochód dostawczy, samochód ciężarowy / autobus;
- określanie średnich czasów / prędkości przejazdu;
- szacowanie warunków ruchu związanych z poziomami swobody ruchu na skrzyżowaniach i odcinkach dróg i ulic,
- ocenę koordynacji ciągu drogowo – ulicznego z wykorzystaniem wykresów koordynacji,
- obserwację sytuacji drogowej,
- wizualizacja na mapie sieci drogowo – ulicznej miasta w różnej skali co najmniej:
 - aktualnych i prognozowanych parametrów ruchu,
 - innych sytuacji istotnych z punktu widzenia inżyniera ruchu.

1.3.5.3 SYSTEM RAPORTOWY

Platforma będzie dostarczała również system zapewniający wszechstronne, wielowymiarowe raportowanie oraz przekrojowe analizy danych, oparte o procesy przetwarzania danych typu Business Intelligence:

- analizy efektywności sterowania, nadawania priorytetu,
- analizy funkcjonowania i awaryjności infrastruktury systemu ITS,
- definiowanie indywidualnie i globalnie domyślnych wartości formatowania raportów, interaktywne zarządzanie informacją, raporty wielomodułowe – zawierające formatowane tabele, wykresy, formularze, multimedia (obraz, film, dźwięk), wykazy, spisy, wizualizacje etc.,
- przystosowanie do eksportu danych z systemu do pakietu MS Office lub Open Office, .pdf, csv; wizualizacja na aktywnych mapach GIS,

1.4 PODZIAŁ NA GŁÓWNE ZADANIA

Zadanie zaprojektowania i wdrożenia Inteligentnego Systemu Transportowego w Ostrołęce obejmuje poniżej wymienione zadania.

1.4.1 REALIZACJA SYSTEMU

Realizacja systemu, w którym zadania będą rozłożone co najmniej pomiędzy 3 poziomy sterowania: lokalny (pojedyncze skrzyżowanie), obszarowy i centralny w taki sposób, żeby jego struktura była maksymalnie zdecentralizowana. Dzięki temu awaria dowolnego elementu systemu w minimalnym stopniu wpływa na pozostałe elementy. Interfejs człowiek - maszyna realizowany jest na poziomie centrum.

Cele stawiane przed Systemem ITS będą realizowane między innymi poprzez :

1. Centrum Sterowania Ruchem obsługujące wszystkie funkcje podsystemów ITS na poziomie centrum, zwane dalej CSR
2. Podsystemy liniowej optymalizacji i sterowania ruchem wraz z wykrywaniem zaburzeń ruchu oraz możliwością analizy pomiarów ruchu w zasięgu działania systemu,
3. Sterowniki drogowej sygnalizacji świetlnej na poziomie lokalnym,
4. System łączności między skrzyżowaniami oraz CSR oparty na łączności światłowodowej.

System powinien być tak zaprojektowany, aby stanowił elastyczne narzędzie do realizacji założeń polityki komunikacyjnej w mieście (zmiennej w czasie).

Wykonawca podejmujący się realizacji przedmiotu zamówienia, który dotyczy budowy systemu ITS zobowiązany będzie do:

1. analizy istniejących warunków ruchu w oparciu o dostępne materiały, ich weryfikację i uzupełnienie,
2. sporządzenia lub pozyskania map sytuacyjno-wysokościowych dla celów projektowych w skali 1:500,
3. uzyskania wymaganych przepisami i ustaleniami niniejszego PFU uzgodnień i zatwierdzeń projektów,
4. pozyskania decyzji i opinii właściwych instytucji,
5. uzyskania warunków technicznych,
6. zapewnienia badań geotechnicznych podłoża gruntowego w zakresie wynikającym z potrzeb i uwarunkowań lokalnych,

7. wykonania inwentaryzacji urządzeń projektowanych i istniejących demontowanych,
8. określenia konfliktów uzbrojenia istniejącego i projektowanego oraz rzędnych sieci projektowanych i istniejących. W tym celu, w wycenie opracowań projektowych należy uwzględnić wykonanie przekopów próbnych (kontrolnych),
9. uzyskania kompletu uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
10. współpracy przy zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych w stosownych jednostkach i urzędach,
11. zatwierdzenia tymczasowej i docelowej organizacji ruchu u Zamawiającego, Zarządcy Ruchu i Policji,
12. realizację robót w oparciu o zatwierdzone lub uzgodnione pozytywnie przez Zamawiającego projekty , harmonogram i projekty organizacji ruchu,
13. prowadzenia pomiarów kontrolnych,
14. zapewnienia obsługi geodezyjnej do wytyczania robót,
15. prowadzenia obmiarów realizowanych robót,
16. zapewnienia specjalistycznego nadzoru robót, w szczególności w zakresie likwidacji kolizji oraz ponoszenie wszelkich opłat związanych z włączeniami i przełączeniami mediów,
17. zapewnienia obsługi geodezyjnej do inwentaryzacji powykonawczej,
18. przygotowania rozliczenia końcowego robót i sporządzenia operatu rozliczeniowego,
19. opracowania projektu budowlanego rozbudowywanego systemu ITS wraz z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności:
 - projektu budowlanego infrastruktury systemu ITS uwzględniającego niezbędne ośrodki wraz z zaprojektowaniem niezbędnej infrastruktury teleinformatycznej umożliwiającej zainstalowanie i eksploatację wszystkich podsystemów,
 - projektu budowlanego systemowej kanalizacji kablowej wraz z umieszczeniem w niej kabli optotelekomunikacyjnych o wymaganej dla realizacji celu przepustowości,
 - projektu remontów, przebudowy, modernizacji, itd. sygnalizacji świetlnych,
 - projektu instalacji urządzeń wizyjnego nadzoru drogowego,
 - projektu wykonania urządzeń detekcji ruchu i ciągłego pomiaru natężenia ruchu,
 - projektu uzgodnionego z Zamawiającym modułu wykrywania zdarzeń drogowych i procedur zarządzania tymi zdarzeniami,
 - projektu przebudowy pomieszczeń dla potrzeb CSR,
 - projektu Centrum Sterowania Ruchem – CSR,
 - projektu podsystemu realizującego priorytety dla transportu publicznego, parametry którego zostaną określone na podstawie wyników eksperymentów mikrosymulacyjnych ruchu,
 - projektu budowlanego realizującego niezbędne modyfikacje i remonty infrastruktury drogowej umożliwiającej realizację priorytetu dla pojazdów transportu publicznego w ruchu ulicznym,
 - projektu budowlanego odtworzenia nawierzchni - Wykonawca musi opracować projekt budowlany kanalizacji koniecznej do rozbudowy sieci światłowodowej (oraz elektrycznej i telekomunikacyjnej) koniecznej do realizacji celów określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym. W tym zakresie Wykonawca musi również opracować projekt odtworzenia nawierzchni.
 - projektu docelowej organizacji ruchu w zakresie przebudowywanych, remontowanych modernizowanych, itp. sygnalizacji świetlnych,
 - projekt budowy Portalu internetowego służącego do wizualizacji zmienności i utrudnień w ruchu w zasięgu działania systemu ITS,

- projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas robót i uzyskania zgody na zajęcie pasa drogowego,
20. wykończenie pomieszczeń CSR
 21. wykonanie tras kablowych wymaganych do podłączenia pomieszczenia serwerowni a pomieszczeniem CSR

Realizacja powyższego zakresu winna być wykonywana w oparciu o przepisy Prawa Budowlanego przez Wykonawcę posiadającego stosowne doświadczenie i potencjał wykonawczy oraz przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach. Wykonanie robót budowlanych i oddanie do użytku przedmiotu zamówienia musi być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2016, poz. 290).

Wszelkie prace związane z projektowaniem, wykonawstwem, dostawą i montażem oraz szkoleniem personelu do obsługi w celu uruchomienia i późniejszego optymalnego działania systemu ITS - są przedmiotem niniejszego zamówienia.

Przedstawione w programie funkcjonalno - użytkowym wymagania są wymaganiami koniecznymi do spełnienia, pomocnymi przy definiowaniu przedmiotu zamówienia. Fakt pominięcia w opisie elementów systemu, bez których osiągnięcie wymaganych przez Zamawiającego celów nie będzie możliwe, nie może być podstawą do żądania dopłat ponad cenę ofertową.

1.4.2 BIEŻĄCE UTRZYMANIE

Utrzymanie w należytym stanie technicznym i funkcjonalnym wykonywanej przez Wykonawcę oraz przekazanej przez Zamawiającego na czas realizacji robót budowlanych sieci: telekomunikacyjnej, informatycznej, komputerowej, kanalizacji sygnalizacji, podłączonych urządzeń i sprzętu, drogowych sygnalizacji świetlnych, do momentu odbioru i przekazania Zamawiającemu przedmiotu zamówienia – systemu ITS.

Przekazywanie przedmiotu zamówienia będzie następowało etapowo (zgodnie z przyjętym harmonogramem robót) pod nadzorem poszczególnych właścicieli.

2 SYSTEM CENTRALNY

2.1 WYMAGANIA OGÓLNE

System centralny stanowi platformę integrującą oraz zapewnia współpracę wszystkich systemów objętych zamówieniem.. System Centralny musi być zaprojektowany i zrealizowany w myśl architektury hierarchicznej. Na poziomie centralnym będą realizowane zadania w zakresie zarządzania systemem natomiast na poziomie lokalnym (niższym) system będzie w stanie reagować na polecenia wydawane z poziomu nadrzędnego. System musi być zrealizowany, jako system otwarty oraz umożliwiać dołączanie kolejnych podsystemów i urzędów do całego systemu.. Powyższe wymagania wymusza zastosowanie powszechnie stosowanych rozwiązań w dziedzinie komunikacji oraz protokołów transmisji danych i wymiany informacji.

Aby zapewnić opisane powyżej funkcjonalności należy zaprojektować i wykonać informatyczną aplikację integrującą (System Centralny) umożliwiającą wymianę danych z innymi systemami instalowanymi w przyszłości jak i z podsystemami będącymi elementem zamówienia. Integracja systemu centralnego z podsystemami musi zostać zaprojektowana oraz wykonana za pośrednictwem centralnej szyny danych (patrz rozdział 10.2.1). Pozwoli to na komunikację i współpracę poszczególnych elementów systemu w oparciu o ogólnodostępny standard komunikacyjny. Szyna danych musi umożliwiać komunikację z systemami informatycznymi poprzez usługi sieciowe (web services). Powinna również umożliwiać filtrowanie komunikatów wejściowych od poszczególnych klientów oraz przesyłanie ich (z możliwością edycji) do innych modułów systemu.

Docelowa konfiguracja Systemu Centralnego i integrowanych podsystemów nie powinna obciążać Szyny danych powyżej 50% maksymalnej przepustowości. (Należy dostarczyć narzędzie umożliwiające wykonanie testu wydajnościowego przez zadanie natężenia komunikatów odpowiadającego konfiguracji podsystemów).

Wymagane jest aby integrująca szyna danych obsługiwała ogólnodostępne standardy informatyczne takie jak: HTTP (Hypertext Transfer Protocol), HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), FTP (File Transfer Protocol), Mail, WebServices/WSDL/WCF.

Opisane powyżej protokoły oraz standardy wymiany Zamawiający przyjmuje jako minimum które pozwoli na dalszą rozbudowę systemu ITS jako całości.

2.2 FUNKCJE SYSTEMU CENTRALNEGO

Poszczególne podsystemy systemu centralnego będą miały możliwość w pełni autonomicznej pracy w zakresie swojego działania. Będzie to gwarantować niezależną pracę podsystemu w przypadku awarii innych elementów systemu ITS jako całości.

Każdy z podsystemów musi zapewniać funkcje związane z zarządzaniem i utrzymaniem swoich elementów wykonawczych natomiast nadzór nad poszczególnymi elementami systemu będzie sprawowany przez system centralny oraz pracowników/operatorów Centrum Zarządzania Ruchem.

2.3 INTERFEJS OPERATORA

Interfejs operatora systemu powinien składać się z co najmniej poniżej wymienionych elementów:

- Mapa GIS miasta Ostrołęka,

- Drzewo funkcji,
- Symbole urządzeń,
- Komunikaty informacyjne.

Wszystkie urządzenia użyte w Systemie muszą być przedstawione na mapie GIS za pomocą ikon prezentujących aktualny stan pracy urządzeń oraz ich rzeczywiste położenie geograficzne. Mapa powinna być skalowalna. Drzewo funkcji powinno umożliwiać wybór wszystkich elementów podłączonych do systemu w postaci listy.

Każdy z elementów systemu powinien być przedstawiony na mapie jako symbol.

Po wybraniu elementu przez operatora powinny zostać wyświetlone podstawowe informacje takie jak tryb pracy, awarie lub ewentualne błędy, itp. Dla elementów systemu które udostępniają możliwość sterowania trybem lub parametrami pracy, odpowiednie komendy powinny być dostępne dla operatora z poziomu elementów mapy i drzewa funkcji.

Komunikaty systemowe muszą zawierać informacje dotyczące stanu, trybu pracy oraz awarii urządzeń podłączonych do Systemu Centralnego. Niezbędne jest zapewnienie filtrowania komunikatu według czasu wystąpienia, typu urządzenia, przyczyny wystąpienia awarii oraz wyszukiwanie zdarzeń poprzez słowa kluczowe. Komunikaty muszą przekazywać natychmiastowo informację o zdarzeniach, które wymagają niezwłocznej interwencji pracownika Centrum Zarządzania Ruchem.

2.4 INTERFEJS DLA PODMIOTÓW ZEWNĘTRZNYCH

System Centralny powinien być udostępniony dla użytkowników zewnętrznych w postaci umożliwiającej pracę na urządzeniach mobilnych i biurowych z zachowaniem odpowiednich zabezpieczeń (np. VPN, certyfikat klienta, uprawnienia użytkownika). Zakres udostępnionych danych powinien być konfigurowany na poziomie administracji uprawnieniami użytkownika.

2.5 WIZUALIZACJA

Należy zaprojektować i wdrożyć algorytmy dla przedstawienia na mapie GIS informacji ze wszystkich podsystemów wchodzących w skład systemu ITS. Symbole powinny definiować przynależność poszczególnych elementów do konkretnego podsystemu. Poszczególne elementy podsystemów powinny być umieszczone w konkretnych warstwach mapy z możliwością ich włączania/wyłączania. Zakres dostępnych danych powinien być uzależniony od uprawnień użytkownika przydzielanych na poziomie administracji uprawnieniami użytkownika.

2.6 KOMENDY OPERATORA

W ramach zarządzania urządzeniami wykorzystywanymi w Systemie ITS System Centralny musi zapewnić operatorowi, w zależności od poziomu dostępu minimum takie funkcje jak:

- wybór kamery monitoringu,
- wskazanie sterownika sygnalizacji świetlnej,
- podgląd parametrów pracy sterownika sygnalizacji świetlnej,
- wywołanie danego skrzyżowania w podsystemie sterowania ruchem,
- określanie warunków priorytetu dla komunikacji publicznej,

Dodatkowo dla każdego rodzaju obiektu zdefiniowanego w systemie muszą być dostępne dane systemowe związane z bieżącym stanem, takie jak nazwa użytkownika, lokalizacja folderów systemowych, czas itp.

Typy akcji, które minimalnie muszą być dostępne w systemie dla każdego obiektu to:

- EXE – wywołanie programu lokalnego, tzn. zainstalowanego na lokalnym komputerze użytkownika,
- DDE – komunikacja do lokalnego procesu przez protokół MS DDE,
- URL – wywołanie adresu internetowego w domyślnej przeglądarce internetowej,
- POST – wywołanie usługi internetowej metodą POST,
- SOAP – wywołanie usługi internetowej protokołem SOAP.

Wszystkie wykonywane akcje przez operatora muszą być zapisywane w dzienniku pracy (audycie) systemu centralnego.

W celu ułatwienia pracy operatorom, system powinien mieć wbudowany komunikator ułatwiający wymianę informacji między użytkownikami Systemu, jak np. sporządzanie notatek służbowych, udostępnianie lokalizacji z mapy innym operatorom, rozsyłanie powiadomień przy pomocy email, przekazywanie spraw do realizacji dla podmiotów zewnętrznych.

2.7 ADMINISTRACJA

Wykonawca musi udostępnić procedury służące do administrowania systemem centralnym. Należy zapewnić możliwość zarządzania kontami użytkowników (wraz z nadawaniem uprawnień), definiowanie poleceń (programowanie zdarzeń automatycznych), archiwizowanie i gromadzenie danych oraz umożliwiać nadzór nad poszczególnymi elementami systemów.

2.8 ROZBUDOWA OPROGRAMOWANIA SYSTEMU CENTRALNEGO

System centralny musi posiadać możliwość rozwoju i rozbudowy oprogramowania wraz z możliwością dodawania kolejnych modułów do systemu jak i całkowicie nowych podsystemów o dodatkowych funkcjonalnościach. Aplikacja centralna musi umożliwiać (bez modyfikacji oprogramowania) wizualizację dowolnych informacji przestrzennych, które są dostępne w integracyjnej bazie danych. Dodawanie nowych danych do bazy integracyjnej – rozbudowa systemu – musi polegać na rozszerzeniu struktury integracyjnej bazy danych oraz jej zasileniu danymi z nowych podsystemów.

2.9 RAPORTOWANIE

System powinien umożliwiać generowanie raportów pracy systemu. Zapewni on podgląd istotnych z punktu widzenia działania systemu zdarzeń. Należy zapewnić możliwość rejestracji wykonanych poleceń przez operatorów, przez system automatycznie jak i błędów systemu.

Rejestr będzie odnotowywał także takie informacje jak czas pracy operatorów (czasy logowania na konta), działania podjęte oraz informacje wpisane przez operatorów systemu. Dodatkowo system musi rejestrować informacje o zmianie stanów poszczególnych elementów systemu jak i rejestr pracy urządzeń.

System Centralny powinien zawierać generator raportów umożliwiający użytkownikom tworzenie raportów na podstawie bazy danych.

2.10 BAZA DANYCH

Baza danych systemu integrującego centralnego musi być relacyjną bazą danych posiadającą mechanizmy zabezpieczające, archiwizujące oraz kontrolne. Wymagana jest możliwość tworzenia, modyfikowania bazy danych w postaci zapytań oraz umieszczanie i pobieranie danych z i do bazy (np. wg. standardu języka SQL). Dodatkowo baza danych systemu centralnego musi być w pełni kompatybilna z otwartą szyną danych systemu centralnego.

System Centralny powinien mieć wbudowany mechanizm zapewniający utrzymanie zadanego okresu przechowywania danych archiwalnych, zapewniający odpowiednią ilość przestrzeni dyskowej do pracy całej bazy danych.

3 PODSYSTEM NADZORU NAD INFRASTRUKTURĄ

W ramach systemu ITS Ostrołęka należy zapewnić oprogramowanie do monitorowania poprawności działania wszystkich podsystemów.

Wszystkie wykorzystane urządzenia systemu ITS Ostrołęka, w przypadku wykrycia uszkodzenia lub nieprawidłowości pracy muszą raportować status do systemu nadrzędnego w Centrum Sterowania Ruchem. Alert przesłany do operatora Centrum powinien zawierać co najmniej numer identyfikacyjny urządzenia w systemie ITS, typ urządzenia w systemie, znacznik czasu, lokalizację oraz kod i opis błędu.

W ramach raportowanych błędów wymaga się co najmniej reakcji na:

- zaniki/brak zasilania,
- restart urządzenia,
- uszkodzenie/błędy,
- brak komunikacji.

Wymaga się, aby napięcie zasilania wszystkich urządzeń było kontrolowane wraz z rejestracją zaników napięcia o czasie trwania dłuższym niż 50 ms. Urządzenia monitorujące powinny umożliwiać przekazanie do CSR informacje o awarii zasilania. Wymaga się, aby urządzenia służące do monitorowania napięcia zasilania oraz transmisji danych zasilać bezprzerwowo.

Wykonawca ITS musi przygotować procedury postępowania w przypadku wystąpienia każdego ze zdefiniowanych kodów błędów i uszkodzeń. Aplikacja ma automatycznie wysłać informację drogą mailową oraz sms do Wykonawcy, Podwykonawcy oraz wskazanych przez Zamawiającego podmiotów. Zamawiający ma mieć możliwość modyfikacji odbiorców wysyłanych informacji. W przypadku błędu wysłania informacji komunikat zwrotny zostanie wysłany do operatora ITS.

Pierwszy poprawny status z urządzenia powinien zostać uzupełniony wysłaniem informacji do operatora CSR o przywróceniu sprawności urządzenia. Po przywróceniu sprawności Operator będzie miał możliwość odwołania wygenerowanego alarmu wraz z wysłaniem mailowej oraz sms do Wykonawcy, Podwykonawcy oraz wskazanych przez Zamawiającego podmiotów.

Stopniowanie istotności błędów, czas reakcji i usunięcia awarii należy ustalić z Zamawiającym.

System musi cyklicznie odpytywać wszystkie urządzenia, nie rzadziej niż 30 sekund z możliwością modyfikacji interwału niezależnie dla danego typu urządzenia z każdego z podsystemów w zakresie od 0,1 sekundy do 1 godziny.

4 CENTRUM STEROWANIA RUCHEM

4.1 ZAKRES PRAC

W zakresie prac w tej części zamówienia jest:

- 1) Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej, w tym:
 - Projekt wykonawczy dla wszystkich branż,
 - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót dla wszystkich branż,
 - Szczegółowy kosztorys dla wszystkich branż (lub kosztorysy dla poszczególnych branż),
- 2) Dokonanie wymaganych uzgodnień,
- 3) Wykonanie modernizacji sali operacyjnej.

W ramach modernizacji Sali operacyjnej na potrzeby CSR zostaną wykonane następujące zakresy prac:

- 1) Roboty demontażowe, polegające na usunięciu zbędnych urządzeń,
- 2) Zmiana aranżacji wnętrza w zakresie stanowisk operatorskich,
- 3) Dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia sali operacyjnej.

4.2 WYPOSAŻENIE I WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE CSR

Centrum Sterowania Ruchem (CSR) będzie zlokalizowane w budynku przy Pl. Józefa Bema 1 lub przy ul. Berka Joselewicza 3. Serwerownia będzie zlokalizowana w budynku Urzędu Miasta przy gen. E.Fieldorfa "Nila". Zadaniem wykonawcy będzie budowa/adaptacja sali operatorów Systemu Centralnego ITS. Zadaniem wykonawcy będzie przystosowanie pomieszczeń udostępnionych w budynku do nowych funkcji użytkowych. Centrum będzie realizować funkcje monitorowania i zarządzania dla wszystkich podsystemów systemu ITS.

W ramach adaptacji pomieszczenia planuje się wykonanie wszelkich prac adaptacyjno-budowlanych wymaganych do prawidłowego działania Centrum.

CSR posiadać powinno pełne wyposażenie sprzętowe i socjalne z nastawieniem na ergonomię i komfort obsługi, co ułatwi bardziej efektywną pracę służb operatorskich.

Przewiduje się następujące wyposażenia Sali operatorskiej Centrum Sterownia:

- 1 stanowisko robocze dla operatora Systemu ITS, każde stanowisko pracy będzie się składać minimum z:
 - 1 monitora wielkoformatowego LCD z podświetleniem LED o przekątnej min 70 cali,
 - stacji roboczej (platforma workstation),
 - biurka w odpowiednim wymiarze, mieszczące powyższe elementy,
 - skórzanego fotela obrotowego,
 - szafki zamykanej podręcznej,
- kolorowe urządzenie wielofunkcyjne sieciowe (formaty A3/A4),
- tablica do pisania - magnetyczna (1,8m x 1,2m).

Dodatkowo sala operatorów wyposażona będzie w sufit podwieszany, system kontroli dostępu oraz klimatyzację. Wszystkie te elementy należy zaprojektować i wdrożyć w ramach zamówienia. Szczegóły techniczne, wizualizacje pomieszczeń oraz inne elementy Centrum zostaną ustalone na etapie projektowania. Przedstawiono wymagania minimalne dla sprzętu i oprogramowania. Nawet, jeżeli elementy sprzętu czy oprogramowania nie zostały opisane, a istnieje konieczność ich

zainstalowania w celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności, to takie oprogramowanie i sprzęt jest przedmiotem zamówienia i powinien być ujęty w cenie ofertowej. Wszystkie licencje na oprogramowanie powinny być licencjami ze wsparciem technicznym przez okres od instalacji do 5 lat od przekazania systemu użytkownikowi.

Oprogramowanie minimalne dla komputerów stacjonarnych CSR:

- system operacyjny w języku polskim,
- licencjonowane oprogramowanie antywirusowe
- pakiet biurowy wg standardów wykorzystywanych w UM w Ostrołęce
- program w języku polskim z bazą danych do tworzenia projektów oznakowania poziomego i pionowego (formaty plików .dwg, .dxf, .pdf) - 1 licencja

4.3 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE DLA CENTRUM STEROWANIE RUCHEM

4.3.1 SALA OPERATORSKA

- sala operatorska będzie zawierać 1 stanowisko, z monitorem wielkoformatowym,
- sala powinna zostać zaprojektowana tak, aby mogła pomieścić personel i urządzenia przeznaczone do wykonywania określonych funkcji,
- operatorowi należy zapewnić odpowiednią przestrzeń pracy, zgodnie z przepisami,
- pomieszczenie musi zapewnić miejsce na rozlokowanie urządzeń pomocniczych, takich jak drukarka, kopiarka, telefon itp.

4.3.2 KONSOLE OPERATORSKIE

- liczba konsoli operatorskich powinna być równa przewidywanej liczbie operatorów pracujących w tym samym czasie (tu: jedno stanowisko),
- konsole operatorskie muszą być zorganizowane w taki sposób, aby operatorzy mieli łatwość dostępu do wszelkich niezbędnych urządzeń i podglądu ekranu. Same stanowisko powinno być zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii,
- należy minimalizować liczbę urządzeń na stanowisku operatorskim w celu podniesienia efektywności jego wykorzystania poprzez stosowanie urządzeń wielofunkcyjnych,

4.3.3 OŚWIETLENIE

- sala operatorska powinna posiadać oświetlenie zapewniające normatywne natężenie światła na wszystkich stanowiskach pracy. System oświetlenia powinien włączać oświetlenie górne o regulowanym poziomie natężenia, pozwalającym operatorowi na indywidualne dostosowanie poziomu oświetlenia do własnych potrzeb i panujących warunków zewnętrznych. Dobierając rodzaj oświetlenia i lokalizację źródeł światła należy pamiętać o zminimalizowaniu niekorzystnego efektu odbicia światła od powierzchni ekranów i monitorów. Wymogiem Zamawiającego jest zastosowanie nowoczesnych energooszczędnych ekranów LCD lub OLED co zniweluje efekt bezpośredniego odbicia światła. Kąt obserwacji monitora nie może być niższy niż 178° w pionie i poziomie. Oświetlenie również musi zapewniać maksymalne wykorzystanie energii (ściemniacze [z możliwością pracy ręcznej], czujniki natężenia światła).

- konsola powinna być wyposażona w źródło światła bezpośrednio oświetlające stanowisko robocze,
- ściany pomieszczenia operatorskiego powinny być pomalowane na neutralny (miękki) kolor (inny niż biały) w celu zmniejszenia efektu odbicia światła od urządzeń wizyjnych,
- najkorzystniejsza wydaje się być kombinacja światła dziennego naturalnego ze światłem sztucznym. Wskazane jest jednak uwzględnienie rolet/filtrów okiennych ograniczających nadmierną penetrację światła słonecznego.

4.3.4 ŚRODOWISKO PRACY

- system klimatyzacyjny jest wymagany dla komfortu pracy zatrudnionych osób jak i działających urządzeń,
- należy zapewnić możliwość sterowania parametrami temperaturowymi w pomieszczeniu Centrum
- skuteczne wytłumienie hałasu jest jednym z kluczowych problemów w każdym „otwartym” miejscu pracy. W szczególności w środowisku pracujących urządzeń elektrycznych. Tłumienie hałasu powinno być rozpatrywane w odniesieniu zarówno do źródeł jak i medium rozchodzenia się hałasu. W przypadku źródeł hałasu należy zwrócić uwagę na dobór cicho pracujących urządzeń i technologii, które ze swojej natury są mniej hałaśliwe niż inne (np. drukarki laserowe, radiotelefony słuchawkowe, itp.). Zastosowanie miękkich wykładzin podłogowych i obiciowych, wykorzystanie nieregularnych kształtów w rozplanowaniu pomieszczenia operatorskiego pomaga w tłumieniu hałasu. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie dobrej izolacji akustycznej ścian, podłogi i sufitu pokoju operatorskiego, w celu redukcji hałasu z zewnątrz.

4.3.5 WEJŚCIE I CIĄGI KOMUNIKACYJNE

- niezbędnym elementem jest zapewnienie kontroli dostępu do CSR/pomieszczenia operatorskiego. Dodatkowo CSR należy wyposażyć w czujki wykrywające dym oraz ruch.

4.4 WYMAGANIA TECHNICZNE DLA CSR

4.4.1 ZASILANIE

- tablica rozdzielcza systemu zasilania powinna znajdować się w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego,
- system zasilania powinien uwzględniać obwód zasilania awaryjnego, podtrzymującego zasilanie urządzeń elektrycznych CSR na okres 2 godzin (docelowo do uruchomienia agregatu zasilania awaryjnego) na czas przerw w dopływie prądu,
- obwód elektryczny zasilający urządzenia elektroniczne powinien być wyposażony w stabilizator napięcia i układ zabezpieczający przed przepięciami w sieci,
- oświetlenie awaryjne,
- okablowanie i uziemienie zgodne z obowiązującymi normami,
- odpowiednia liczba gniazdek elektrycznych.

4.4.2 SYSTEM KLIMATYZACJI

- wymagania optymalne odnośnie temperatury wewnątrz pomieszczeń wynoszą 22°C latem i 24°C zimą. Urządzenia klimatyzacyjne powinny być wystarczająco wydajne dla zapewnienia tych warunków we wszystkich pomieszczeniach,
- klimatyzator serwerowni powinien zapewniać bezawaryjną pracę przy temperaturze zewnętrznej -30°C. Pomieszczenie serwerowni posiada już jeden klimatyzator.

4.4.3 KONTROLA HAŁASU

- poziom hałasu w pomieszczeniach biurowych i pokoju operatorskim nie powinien przekraczać 55dB. W tym celu należy zapewnić dobrą izolację ścian i stropów we wszystkich pomieszczeniach,
- pomieszczenia powinny być wyposażone w ekrany dźwiękochłonne i wykończone materiałami dźwiękochłonnymi (włączywszy obicia i wykładziny podłogowe).

4.4.4 OŚWIETLENIE

- pomieszczenia CSR powinny być dostatecznie doświetlone. Typowe wymogi oświetlenia od 500 do 770 luxów,
- w pomieszczeniu operatorskim, wymagane jest zainstalowanie oświetlenia o regulowanej mocy w celu dopasowania do danych warunków,
- niezbędne jest też zainstalowanie indywidualnych oświetleń stanowisk pracy.

4.4.5 SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA

- bezpieczeństwo wymaga zainstalowania systemu do kontroli dostępu i monitorowania pomieszczeń. System powinien uwzględniać:
 - kontrolę dostępu poprzez szerokie posługiwanie się elektronicznymi kartami identyfikacyjnymi i czytnikami tych kart, zainstalowanymi przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń a także przy komputerach,
 - łączność interkomową pomiędzy głównym wejściem do budynku, portiernią a salą operacyjną, zintegrowaną z istniejącą centralą telefoniczną,
 - podwójny system bezpieczeństwa uwzględniający kontrolę dostępu i monitoring wideo jest szczególnie istotny w godzinach pracy drugiej i trzeciej zmiany,
 - system bezpieczeństwa powinien uniemożliwić nieuprawnionym osobom swobodne wejście do sali operatorskiej,

4.4.6 KOMPUTER OPERATORA

Minimalne wymagania na komputer stanowiska operatora.

Element	Opis wymagań
	Chipset dedykowany dla procesora
	Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych, w architekturze x64, osiągający w teście PassMark2007 CPU Mark wynik nie mniejszy niż 7500 pkt, według wyników opublikowanych na stronie: http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php

Płyta główna	Zintegrowany kontroler SATA (min. 4 porty w tym min. 2 porty SATA/III 6 Gb/s) z obsługą funkcjonalności RAID 0,1 Nie wyposażone sloty (puste): min. 2 x PCI-Express w tym min. 1 PCI-Express x16
	Pamięć RAM 16 GB: <ul style="list-style-type: none"> • Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU z technologią ECC • Z możliwością rozszerzenia do minimum 128GB
	Dysk HDD SATA SSD min. 1TB
	Min. 2 sloty PCIe minimum 16x dedykowane dla pracy kart graficznych
BIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Zabezpieczenie hasłem dostępu do systemu operacyjnego i dostępu do BIOS komputera - zabezpieczenia te muszą działać niezależnie od siebie • Odczyt z BIOS komputera informacji o numerze seryjnym i numerze inwentaryzacyjnym (asset tag) • Odczyt z BIOS dokładnych informacji o procesorze – co najmniej model, typ, częstotliwości FSB, prędkość rzeczywista, ilość pamięci cache
	<ul style="list-style-type: none"> • Odczyt z poziomu BIOS lub systemu operacyjnego modelu i wersji firmware dysku twardego oraz modelu i wersji firmware napędu optycznego • Możliwość wyłączenia portów COM, USB z BIOS komputera bez pośrednictwa systemu operacyjnego, ani bez pośrednictwa urządzeń zewnętrznych i ograniczania dostępu do portów USB dla dysków i pamięci flash pracujących w standardzie USB 1.x i 2.x • Monitorowanie komputera poza systemem operacyjnym polegające na monitorowaniu konfiguracji komponentów komputera (procesor, pamięć, dysk twardego, model i wersja płyty głównej i wersja BIOS), przekierowaniu konsoli tekstowej oraz ekranu konfiguracyjnego BIOS na stację zarządzającą przez sieć • Możliwość przywrócenia BIOS w przypadku jego uszkodzenia (ataki wirusów itp.)
Napędy optyczne	Napęd optyczny – nagrywarka Blu-Ray wraz z licencją i zainstalowanym programem do nagrywania płyt CD/DVD/BD nie będącym częścią systemu operacyjnego.
Karta dźwiękowa	Zintegrowana z płytą główną w standardzie minimum High Definition
Karta graficzna	Minimum 2048 MB pamięci RAM przy przepustowości 170 GB/s
	Karta musi obsługiwać wielomonitowość min. 4 monitory.
	Karta(y) graficzne muszą wyświetlać obraz na min. 4 monitorach w rozdzielczości min. Full HD
	Wymagane łącznie minimum 9 wyjść umożliwiających podpięcie monitorów przez port cyfrowy DVI lub HDMI + Display Port
Karta sieciowa	Karta sieciowa wbudowana w płytę główną pracująca z prędkościami 10/100/1000Mbps, z obsługą protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE, obsługą protokołów IEEE: 802.1x, 802.1q i QoS, zgodna ze standardem opisanym w sekcji <i>Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania</i> .
Porty i złącza (minimum)	Audio (słuchawki + mikrofon na przednim panelu obudowy)
	6 x USB (w tym minimum 3 porty 3.0 oraz min. 2 porty z przodu)

	obudowy)
Czytnik kart elektronicznych	Czytnik kart elektronicznych typu <i>smart card</i> wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę
Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania	<ul style="list-style-type: none"> • Wbudowana w płytę główną technologia zarządzania i monitorowania komputerem na poziomie sprzętowym działająca niezależnie od stanu czy obecności systemu operacyjnego oraz stanu włączenia komputera podczas pracy na zasilaczu sieciowym AC, obsługująca zdalną komunikację sieciową w oparciu o protokół IPv4 oraz IPv6, zapewniająca: <ul style="list-style-type: none"> ○ monitorowanie konfiguracji komponentów komputera - CPU, Pamięć, HDD wersja BIOS płyty głównej; ○ możliwość zdalnego zarządzania stanem zasilania komputera: włączenie/wyłączenie/reset/poprawne zamknięcie systemu operacyjnego ○ zdalną konfigurację ustawień BIOS, ○ zdalne przejęcie konsoli tekstowej systemu, przekierowanie procesu ładowania systemu operacyjnego z wirtualnego CD ROM lub dysku USB
	<ul style="list-style-type: none"> ○ serwer zarządzającego; ○ zdalne przejście pełnej konsoli graficznej systemu tzw. KVM Redirection (Keyboard, Video, Mouse) bez udziału systemu operacyjnego ani dodatkowych programów, również w przypadku braku lub uszkodzenia systemu operacyjnego; ○ zapis i przechowywanie dodatkowych informacji o wersji zainstalowanego oprogramowania i zdalny odczyt tych informacji (wersja, zainstalowane uaktualnienia, sygnatury wirusów, itp.) z wbudowanej pamięci nieulotnej. <ul style="list-style-type: none"> ○ technologia zarządzania i monitorowania komputerem na poziomie sprzętowym powinna być zgodna z otwartymi standardami DMTF WS-MAN 1.0.0 (http://www.dmtf.org/standards/wsman) oraz DASH 1.0.0 (http://www.dmtf.org/standards/mgmt/dash/) ○ nawiązywanie przez sprzętowy mechanizm zarządzania, zdalnego szyfrowanego protokołem SSL/TLS połączenia z predefiniowanym serwerem zarządzającym, w definiowanych odstępach czasu, w przypadku wystąpienia predefiniowanego zdarzenia lub błędu systemowego (tzw. platform event) oraz na żądanie użytkownika z poziomu BIOS. <ul style="list-style-type: none"> • Wbudowany układ TPM o wersji min. 1.2
Osprzęt	<ul style="list-style-type: none"> • Klawiatura bezprzewodowa w układzie US (QWERTY) • Mysz bezprzewodowa optyczna min. 800 DPI z rolką przewijania oraz dołączona podkładka • Mikrofon stacjonarny • Kabel zasilający • Kabel audio stereo
Obudowa	<p>Obudowa typu Tower z czujnikiem otwarcia obudowy</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z możliwością instalacji 2 dysków twardych rozmiaru 3,5" wewnątrz obudowy • Wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę czytnik kart elektronicznych typu SmartCard
	Oprogramowanie producenta komputera dedykowane do wykonywania diagnostyki komputera

Oprogramowanie	Oprogramowanie zarządzające producenta komputera
	Licencja dla aktualnie dostępnej, najnowszej wersji Windows 64-bitowej w języku polskim z możliwością downgrade-u do wersji niższej lub system równoważny, zgodny z 17.1. Dla wersji OEM wymagany nośnik pozwalający na ponowną instalację systemu niewymagającą wpisywania klucza rejestracyjnego lub rejestracji poprzez Internet czy telefon. Zamawiający dopuszcza produkt równoważny.
	Pakiety oprogramowania opisane w rozdziale 4.2.
Numer seryjny komputera	Numer seryjny komputera umieszczony na obudowie
Certyfikaty, deklaracje i normy	Deklaracja zgodności CE
	Certyfikat jakości ISO 9001 lub równoważny
	Certyfikat jakości ISO 14001 lub równoważny
	Certyfikacja Energy Star w wersji co najmniej 5.0 dla oferowanego modelu komputera lub inne równoważne – wymagane oświadczenie producenta
	Poziom emitowanego hałasu, mierzony wg normy ISO 7779 i wykazany według normy ISO 9296 w trybie jałowym (IDLE) powinien wynosić nie więcej niż 30dB, potwierdzony stosownym dokumentem producenta komputera.
	Potwierdzenie kompatybilności komputera na stronie Microsoft Windows Products List lub producenta zainstalowanego na stacji roboczej systemu operacyjnego na zgodność z zaoferowanym systemem.

4.4.7 MONITOR OPERATORA

Minimalne wymagania na monitor stanowiska operatora.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Telewizor/Monitor ściany graficznej
Przekątna ekranu	Co najmniej 70" (prosty ekran)
Rozdzielczość	4K UHD
Częstotliwość odświeżania	Min. 100 HZ
Złącza	Co najmniej: 4 x HDMI, 3 x USB, 1 x Jack 3,5mm, wejście komponentowe
Mocowanie	Podstawka
Gwarancja	Producenta, co najmniej 2 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

4.4.8 WYPOSAŻENIE DODATKOWE

4.4.8.1 URZĄDZENIE WIELOFUNKCYJNE A3

Wysokowydajne urządzenie wielofunkcyjne posiadające funkcje drukarki kolorowej, skanera, kopiarki - w technologii laserowej – 1 szt.

- Rozdzielczość drukowania/kopiowania min. 600dpi,
- Prędkość druku / kopiowania A4 w czerni / kolorze – min. 22 str./min.
- Prędkość druku / kopiowania A3 w czerni / kolorze – min. 14 str./min.
- Pojemność min. papieru 250 arkuszy oraz 100 arkuszy z podajnika ręcznego
- Drukowanie na banerach
- Skanowanie do maila, FTP, USB, w tym formaty plików JPEG, TIFF, PDF, XPS
- Gramatura papieru do 300 g/m²
- Port LAN Gigabit Ethernet
- Pamięć min. 1 GB
- Automatyczny duplex
- Dotykowy panel
- Komplet oryginalnych tonerów pełnowartościowych
- Oryginalna podstawka pod urządzenie

4.4.8.2 NISZCZARKA

Dedykowane urządzenie przeznaczone do niszczenia dokumentów papierowych oraz płyt CD – 1 szt.

4.5 ZALECENIA DLA POMIESZCZENIA, W KTÓRYM ZAINSTALOWANY BĘDZIE SPRZĘT SERWEROWY

Sprzęt serwerowy Systemu ITS będzie instalowany w istniejącej serwerowni Urzędu Miasta znajdującej się w budynku przy Pl. Józefa Bema 1.

W ramach prac związanych z dodatkowym przygotowaniem serwerowni dla działania systemu ITS należy podłączyć dodatkowy klimatyzator oraz doprowadzić dodatkowy kabel zasilający, nie dłuższy niż 100m.

4.6 INFRASTRUKTURA INFORMATYCZNA

4.6.1 WYPOSAŻENIE SERWEROWNI

W ramach realizacji zadania należy wyposażyć serwerownię w odpowiednie urządzenia.

Platforma serwerowa, dostarczona do serwerowni CSR oparta musi być na rozwiązaniach wysokiej gęstości mocy w postaci serwerów kasetowych zainstalowanych w szafie RACK o głębokości minimum 1000 mm. Szafa serwerowa musi być wyposażona w moduły dystrybucji zasilania, obsługujące dwa obwody zasilające. Jeden z obwodów musi być zasilany z systemu zasilania awaryjnego.

Zarządzane obudową serwerową musi odbywać się za pomocą dwóch modułów zarządzających, pozwalając na pełną obsługę urządzeń za pomocą sieci IP.

Obudowa serwerowa musi być wyposażona w dwa przełączniki światłowodowe z interfejsami o szybkości minimum 10Gbit/s, zapewniającymi wydajny ruch wejściowy i wyjściowy dla środowiska serwerowego, a także w dwa przełączniki fibre channel 16Gbit/s zapewniającymi wydajną komunikację z siecią SAN.

Projektowane rozwiązanie musi opierać się na serwerach kasetowych wykonanych w technologii Intel x86, dwuprocesorowych, w liczbie i konfiguracji zapewniającej odpowiednią moc obliczeniową oraz

niezawodność środowiska w razie uszkodzenia dowolnego z serwerów z zachowaniem 25% nadmiarowości. Minimalna liczba serwerów została określona w dalszej części wymagań.

Serwery muszą być wyposażone w niezależne, redundantne interfejsy Ethernet oraz Fibre Channel.

Na dostarczonych serwerach należy zainstalować oprogramowanie do wirtualizacji spełniające wymagania opisane w dalszej części opracowania. Obecnie Zamawiający wykorzystuje platformę VMware.

Należy dostarczyć minimum jedną macierz dyskową, o konfiguracji jak w rozdziałach poniżej. Macierz musi umożliwiać w przyszłości na rozbudowę jej pojemności o dodatkowe półki rozszerzeń. Należy dostarczyć minimalną pojemność wymaganą w dalszej części dokumentu, jednocześnie należy zapewnić 25% przestrzeni nadmiarowej w stosunku do przestrzeni wykorzystywanej przez aplikacje.

Do serwerowni należy dostarczyć i zamontować dodatkowy klimatyzator, który zapewni redundancję dla istniejącego klimatyzatora. Oba klimatyzatory mają pracować w układzie N+1. Zadaniem wykonawcy jest stworzenie układu, który będzie automatycznie przełączał klimatyzatory w przypadku uszkodzenia lub przeciążenia jednego z nich. Obecnie wykorzystywany jest system *Hitachi utopia premium RAS-2HVNP1*.

4.6.2 INFRASTRUKTURA TECHNICZNA

4.6.2.1 OBUDOWA SERWERÓW KASETOWYCH

Należy dostarczyć obudowę serwerów kasetowych (1 szt) o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagań
Obudowa	Wysokość maksymalna 12U wraz z wymaganymi modułami chłodzenia oraz zasilania. Obudowa musi być dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".
Serwery	Możliwość instalacji co najmniej 16 niezależnych serwerów kasetowych (węzłów) wyposażonych w co najmniej 2 procesory każdy. Możliwość instalacji węzłów czteroprocessorowych oraz węzłów obsługujących minimum 8 dysków NVMe.
Przełączniki	Możliwość instalacji w obudowie czterech przełączników w standardach komunikacyjnych co najmniej: Ethernet z portami zewnętrznymi 10Gb, przełączników FiberChannel oraz przełączników InfiniBand. Zainstalowane minimum 2 przełączniki udostępniające co najmniej 32 zewnętrzne porty 10Gb Ethernet SFP+ z czego po 2 w każdym z przełączników obsadzone wkładkami w standardzie SFP+ 10Gb SR. Obsługa wkładek 1Gb Ethernet w standardzie Base-T. Po 4 porty w każdym z przełączników obsadzone wkładkami w standardzie SFP+ 10Gb SR Zainstalowane minimum 2 przełączniki udostępniające co najmniej 16 zewnętrznych portów 16Gb FC z czego po 4 w każdym z przełączników obsadzone wkładkami w standardzie SFP+ 16Gb SR. Możliwość pracy przełączników w trybie full-duplex lub autonegociacji (4Gb / 8Gb / 16Gb).

	<p>Wsparcie dla NPIVPrzełączniki muszą umożliwiać agregację i wyprowadzenie sygnałów z obudowy z zachowaniem redundancji połączeń.</p> <p>Przełączniki muszą umożliwić wyprowadzenie sygnału ze wszystkich portów w każdym serwerze.</p>
Zarządzanie	<p>Obudowa musi być wyposażona w co najmniej 2 moduły zarządzania w celu zapewnienia redundancji.</p> <p>Dostarczona infrastruktura serwerowa musi pracować bez przerwy i bez obniżenia wydajności serwerów w przypadku uszkodzenia obydwu modułów zarządzających.</p> <p>Moduł zarządzania musi posiadać możliwość zdalnego włączania/wyłączania/restartu niezależnie dla każdego serwera.</p> <p>Moduł zarządzania musi posiadać możliwość zdalnego udostępniania napędu/ów CD-ROM, FDD, obrazu ISO na potrzeby serwera z możliwością startowania z w/w napędów niezależnie dla każdego z serwerów kasetowych.</p> <p>Moduł zarządzania musi posiadać możliwość zdalnej identyfikacji fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego.</p> <p>Pełna administracja zarządzaniem za pośrednictwem przeglądarki internetowej bez konieczności instalacji specyficznych komponentów programowych producenta sprzętu. Niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów w ramach obudowy.</p> <p>Możliwość weryfikacji zużycia energii całej obudowy oraz konfiguracji polityk ograniczających zużycie energii.</p> <p>Obudowa wyposażona w panel LCD umożliwiający podgląd parametrów pracy systemów, wyświetlanie informacji o alarmach i konfiguracji urządzeń.</p>
Zasilanie	<p>Redundantne zasilanie z możliwością wymiany w trakcie pracy. Zainstalowane minimum 4 zasilacze o mocy maksymalnej 3000W.</p> <p>Wymiana zasilacza nie może powodować konieczności wyjęcia lub odłączenia wentylatorów (pojedynczego wentylatora lub modułu wentylatorów).</p> <p>Obudowa musi umożliwiać optymalizację obciążenia zainstalowanych zasilaczy celem osiągnięcia maksymalnej sprawności pracy zasilaczy oraz minimalizacji zużycia energii.</p> <p>Zasilacze muszą posiadać wizualną sygnalizację stanu pracy – poprawna praca / usterka.</p> <p>Stan pracy i parametrów zasilaczy musi być monitorowany zdalnie (przez moduł zarządzający obudowy) oraz ewentualnie lokalnie przez panel informacyjny LCD.</p>
Wentylatory	<p>Redundantne chłodzenie (wentylatory) z możliwością wymiany w trakcie pracy.</p>
Certyfikaty	<p>Obudowa serwerowa musi być wyprodukowana zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty). Obudowa serwerowa musi posiadać deklaracja CE</p>

	(dokument załączyć do oferty).
Dokumentacja	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim.
Gwarancja	<p>Minimum 3 lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez linię telefoniczną producenta lub firmy serwisującej.</p> <p>Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia. Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia. Urządzenie musi pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający będzie wymagał dostarczenia wraz z urządzeniem oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.</p>

4.6.2.2 SERWER KASETOWY

4.6.2.2.1 WYMAGANIA OGÓLNE

- a) Serwery muszą być fabrycznie nowe.
- b) Oferowane serwery muszą pochodzić od jednego producenta i muszą być wyprodukowane zgodnie z normą jakości ISO 9001:2000 lub normą równoważną.
- c) W momencie oferowana wszystkie elementy oferowanej architektury muszą być dostępne (dostarczane) przez producenta.
- d) Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
- e) Płyta główna musi być trwale oznaczona nazwą producenta serwera.
- f) Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych.
- g) Do każdego dostarczonego wraz z serwerem systemu operacyjnego muszą być załączone oryginalne dokumenty licencyjne uprawniające do używania systemu operacyjnego określonego dla każdego z serwerów. Wymagane jest dostarczenie systemu operacyjnego klasy Linux wraz ze świadczonym wsparciem dla dostarczonej jego dystrybucji.
- h) Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
- i) Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet nośników umożliwiających odtworzenie oprogramowania zainstalowanego w urządzeniu.

- j) Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V ± 10%, 50 Hz.

4.6.2.2.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Należy dostarczyć minimum 4 szt. serwerów kasetowych o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagań
Obudowa	<p>Typu blade do instalacji w oferowanej obudowie kasetowej</p> <p>Sygnalizacja optyczna pozwalająca na wizualną identyfikację serwera w obudowie kasetowej.</p> <p>Sygnalizacja optyczna stanu pracy serwera: poprawna praca / usterka.</p> <p>Oferowana obudowa serwerów kasetowych powinna umożliwiać instalację minimum 16 sztuk oferowanych serwerów kasetowych.</p>
Płyta główna	<p>Płyta główna dwuprocessorowa, kompatybilna z zainstalowanymi podzespołami. Zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera.</p> <p>Zintegrowany kontroler RAID 0/1.</p> <p>Wewnętrzny i zewnętrzny port USB 3.0.</p> <p>Fabryczna obsługa kart SD dla hypervisora wirtualizacyjnego z dedykowanym sprzętowym układem i możliwością ustawienia zabezpieczenia RAID1. Obsługa kart SD nie może powodować zmniejszenia ilości wnek na dyski twarde jak i wolnych portów USB.</p> <p>Płyta główna powinna posiadać możliwość rozbudowy o minimum 1 slot PCI Express 3.0 X16.</p>
Parametry procesora	<p>Procesor maksymalnie ośmiodziennej, wykonany w technologii x86-64, o wydajności pozwalającej na uzyskanie wyniku baseline SPECint_rate_base2006 nie mniej niż 900 pkt (dla oferowanego serwera, w pełni obsadzonego procesorami). Wyniki testu dla oferowanego procesora i serwera muszą być dostępne na stronie http://www.spec.org.</p>
Ilość procesorów	2
Pamięć RAM	<p>Minimum 128GB pamięci RAM typu RDIMM o częstotliwości pracy 2400MHz.</p> <p>Płyta musi obsługiwać min. 1.5TB pamięci RAM, na płycie głównej muszą znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone na pamięć RAM.</p> <p>Zabezpieczenia pamięci: ECC, Memory Mirror, Memory Spring.</p>
Podsystem dyskowy	<p>Możliwość instalacji co najmniej 2 dysków SAS/SSD w obudowie serwera.</p> <p>Możliwość instalacji sprzętowego dedykowanego kontrolera dyskowego RAID z obsługą poziomów RAID: 0, 1Serwer wyposażony w 2 karty microSD / SD o pojemności minimum 32GB każda. Możliwość zastosowania sprzętowego zabezpieczenia RAID1 dla zainstalowanych kart flash.</p>

Komunikacja	Zainstalowane minimum 2 karty mezzaninowe wspierające przełączniki opisane w specyfikacji obudowy kasetowej. Karty powinny posiadać redundantne połączenia 10Gb Ethernet SFP+ do przełączników oraz redundantne połączenia 16Gb FC SFP+.
Karta graficzna	Zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimum 32MB pamięci, umożliwiająca poprawne wyświetlenie obrazu w rozdzielczości co najmniej 1920x1200.
Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejście pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Wymagane dostarczenie funkcjonalność przejścia zdalnej konsoli graficznej i podłączenia wirtualnych napędów DVD/ISO, współdzielenie konsoli pomiędzy kilku użytkowników. Dostęp z poziomu przeglądarki WWW jak i z linii komend CLI. Karta z dedykowanym portem RJ-45. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI. Zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego.
Certyfikaty	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty). Serwer musi posiadać deklaracja CE (dokument załączyć do oferty). Serwer winien znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2008 R2 x64, Microsoft Windows Server 2012 R2 x64 oraz Microsoft Windows Server 2016 x64. Zgodność z systemami SUSE Linux Enterprise Server, RedHat Enterprise Linux, Citrix XenServer, VMware vSphere.
Dokumentacja	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim. Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.
Gwarancja	Minimum 3 lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez linię telefoniczną producenta lub firmy serwisującej. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia. Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy. Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia.

	Urządzenie musi pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający będzie wymagał dostarczenia wraz z urządzeniem oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
--	---

4.6.2.3 MACIERZ DYSKOWA

Należy dostarczyć macierz dyskową o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagania
Obudowa	Obudowa do montażu w szafie RACK 19" za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów. Możliwość instalacji minimum 24 dysków 2.5" w obudowie jednostki kontrolerowej oraz minimum 24 dysków 3.5" w obudowie oferowanej dodatkowej półki dyskowej. Maksymalna wysokość całego rozwiązania: 10U.
Kontrolery dyskowe	Macierz wyposażona w minimum 2 kontrolery pracujące w trybie active/active, z funkcjonalnością SAN. Możliwość rozbudowy o funkcjonalność dostępu plikowego NAS. Możliwość rozbudowy do 8 kontrolerów dyskowych tworzących jedną logiczną macierz bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów. Rozbudowa nie może odbywać się poprzez wirtualizację (podłączanie kilku macierzy przez wirtualizator zasobów dyskowych).
Wymagana przestrzeń	Zainstalowane minimum 24 dyski 900GB SAS 10K oraz minimum 24 dyski 6TB NL-SAS 7.2K.
Możliwości rozbudowy macierzy	Możliwość rozbudowy oferowanej macierzy, do co najmniej 748 napędów dyskowych, bez wymiany kontrolerów macierzowych, tylko poprzez dodawanie półek i dysków. Możliwość instalacji mieszanej konfiguracji dysków SAS, NL-SAS oraz SSD w obrębie jednej półki dyskowej.
Pamięć Cache	Minimum 48GB pamięci Cache na każdy kontroler. Pamięć Cache musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku awarii zasilania poprzez funkcję zapisu zawartości pamięci Cache na nieulotną pamięć lub posiadać podtrzymywanie bateryjne min. 72 godzin. Możliwość rozbudowy pamięci cache o minimum 4800GB z użyciem dysków SSD.
Zabezpieczenia dyskami SPARE	Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
Dostępne interfejsy	Minimum 8 interfejsów 16Gb/s FC z wkładkami optycznymi. Minimum 4 interfejsy 12Gb/s SAS do podłączania półek dyskowych. Możliwość rozbudowy o co najmniej porty 10Gb/s FCoE lub 56Gb/s Infiniband wyłącznie poprzez

	instalację dodatkowej karty w oferowanej jednostce kontrolerowej macierzy.
Obsługiwane typy zabezpieczenia RAID	Kontrolery wyposażone w funkcjonalność konfiguracji poziomów RAID: RAID 0, RAID 1, RAID 3, RAID 10, RAID 5, RAID 50, RAID 6. Zabezpieczenia RAID realizowane za pomocą sprzętowego, dedykowanego układu.
Prezentacja dysków logicznych o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa	Możliwość tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning). Funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation). Wymaga się dostarczenia w/w funkcjonalności.
Utrzymanie	Możliwość aktualizacji firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych. Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz wymiany elementów bez konieczności jej wyłączenia. Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.
Zarządzanie	Zarządzanie macierzą (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe monitorowanie stanu macierzy (w tym monitorowanie wydajności) oraz możliwość konfigurowania jej zasobów. Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności na zainstalowaną przestrzeń dyskową.
Raportowanie	Możliwość wglądu w obecne i historyczne parametry wydajnościowe oraz możliwość generowania raportów dotyczących tych parametrów. Dopuszcza się zaoferowanie oprogramowania dodatkowego w celu dostępu do parametrów historycznych.
Kopie wewnątrz macierzy	Tworzenie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (ang. snapshot) w ramach macierzy do wykorzystania w celu np. wykonywania kopii zapasowych lub testów systemów komputerowych. Możliwość wykonania minimum 1024 kopii migawkowych LUN. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności. Tworzenie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (klon) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Możliwość utworzenia minimum 128 kopii danych LUN typu klon. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności. Funkcjonalność kopiowania na żądanie danych ze źródłowego zasobu LUN na docelowy zasób LUN (ang. Lun Copy). Możliwość utworzenia minimum 64 kopii LUN. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności. Funkcjonalność zapisywania tych samych danych na dwóch osobnych zasobach LUN (ang. LUN mirroring). W przypadku gdy LUN źródłowy staje się niedostępny,

	<p>aplikacje automatyczne mają dostęp do lustrzanego zasobu LUN. Możliwość utworzenia minimum 128 kopii lustrzanych LUN.</p> <p>Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.</p>
Multipathing	<p>Możliwość udostępniania danych do hosta wykorzystując wiele niezależnych ścieżek (ang. Multipathing). Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.</p>
Migracja danych wolumenu logicznego pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi	<p>Macierz musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych (ang. Tiering) na poziomie całych woluminów logicznych lub jego fragmentów, w szczególności macierz musi zapewniać zmianę poziomu RAID/migrację danych bez konieczności rekonfiguracji po stronie serwerów korzystających z woluminów logicznych.</p> <p>Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.</p>
Replikacja danych	<p>Możliwość zdalnej replikacji danych typu on-line (bez przerywania prezentacji wolumenów dyskowych) do macierzy tej samej rodziny w trybie synchronicznym i asynchronicznym. Funkcjonalność ta nie może wpływać na obciążenie serwerów podłączonych do macierzy.</p> <p>Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.</p>
Zasilacze	<p>Minimum 2szt., redundantne, typu hot-plug</p>
Certyfikaty	<p>Wymagane oznaczenie produktu znakiem CE. Należy dołączyć do oferty dokument/deklarację producenta potwierdzający spełnienie przez produkt wymagań bezpieczeństwa zgodnie z dyrektywą.</p>
Gwarancja	<p>Minimum 3 lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez linię telefoniczną producenta lub firmy serwisującej.</p> <p>Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.</p> <p>Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia.</p> <p>Urządzenie musi pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób</p>

	trzecich. Zamawiający będzie wymagał dostarczenia wraz z urządzeniem oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
--	--

4.6.2.4 SZAFRA RACK Z WYPOSAŻENIEM

Zamawiający wymaga dostarczenia niezbędnych akcesoriów do prawidłowego montażu dostarczonego sprzętu.

Komponent	Opis wymagania
Obudowa	Wysokość minimum 42U. Drzwi przednie i tylne perforowane, zdejmowane, zamykane na klucz. Boczne ściany dzielone, zdejmowane. Zamawiający dopuszcza zastosowanie szafy typu RACK wyposażonej w niedzielone ściany boczne. Szafa tego samego producenta co serwery.
Listwy zasilające i kable	Szafa wyposażona w komponenty umożliwiające fizyczną instalację oraz dystrybucję redundantnego zasilania do wszystkich wymienionych powyżej. Dostawa powinna zawierać także kable do połączenia urządzeń ze sobą w odpowiedniej ilości (kable FC, kable do konsoli, PDU). Dla zapewnienia kompatybilności i integralności rozwiązań, wymagane w tym punkcie urządzenia zasilające PDU powinny być tego samego producenta co dostarczana szafa RACK.
KVM	8 portowy przełącznik KVM do instalacji w szafie RACK, wraz z kompletem okablowania umożliwiającym podłączenie do obudowy serwerów za pomocą portów VGA/USB.
Konsola LCD	Konsola LCD do montażu w szafie rack, o wysokości max 1U, 17" wraz z klawiaturą i urządzeniem wskazującym. Ekran LCD powinien zapewniać wyświetlanie 16,7 mln kolorów, mieć przekątną wyświetlacza nie mniejszą niż 17".

4.6.2.5 ZASILACZ BEZPRZERWOWY (UPS)

Zamawiający wymaga dostawy, montażu i uruchomienia niezbędnych zasilaczy bezprzerwowych UPS (Uninterruptible Power Supply) umożliwiających podtrzymanie wszystkich urządzeń serwerowni, wszystkich stacji roboczych w sali operatorów, w pokoju zadaniowym oraz oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach centrum przez okres min. 0,5 h (30 minut). Zamawiający wymaga aby nadmiarowość prądowa dostarczanego urządzenia typu UPS wynosiła min. 20%.

4.6.2.6 OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU

- Oprogramowanie musi współpracować z platformą wirtualizacyjną dostarczoną dla serwerów kasetowych oraz VMware w wersji min. 5.5, 6.0 oraz Microsoft Hyper-V min. 2012 i 2012 R2. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.

- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V
- Oprogramowanie musi być licencjonowanie w modelu “per-CPU”. Wszystkie funkcjonalności zawarte w tym dokumencie powinny być zapewnione w tej licencji. Jakikolwiek dodatkowe licencjonowanie (per zabezpieczony TB, dodatkowo płatna deduplikacja) nie jest dozwolone
- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej
- Oprogramowanie musi tworzyć “samowystarczalne” archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków
- Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla co najmniej trzech pamięci masowych w takiej puli.
- Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.
- Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy uaktualniania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania
- Oprogramowanie musi zapewniać backup jednorzbiegowy - nawet w przypadku wymagania granularnego odtworzenia
- Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy informowania o wykonaniu/błędzie zadania poprzez email lub SNMP. W środowisku VMware musi mieć możliwość aktualizacji pola „notatki” na wirtualnej maszynie
- Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania kopii migawkowej w środowisku VMware.
- Oprogramowanie musi zapewniać bezpośrednią integrację z VMware vCloud Director 5.1, 5.5, 5.6 i 8.0 i archiwizować również metadane vCD. Musi też umożliwiać odtwarzanie tych metadanych do vCD
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiegokolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi oferować zarządzanie kluczami w przypadku utraty podstawowego klucza
- Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)
- Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.
- Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej
- Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu

poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych

- Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora
- Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn
- Oprogramowanie musi mieć możliwość wydzielenia osobnej roli typu tape server
- Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów do lokalizacji zdalnej
- Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)
- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst w przypadku gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HP StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikację ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
- Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding)
- Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V
- Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN)
- Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere
- Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing)
- Oprogramowanie musi umożliwić uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na pamięć masową produkcyjną. Funkcjonalność musi być oferowana niezależnie od rodzaju pamięci masowej użytej do przechowywania kopii zapasowych. Dla środowiska vSphere powinien być wykorzystany wbudowany w oprogramowanie serwer NFS. Dla Hyper-V powinna być zapewniona taka sama funkcjonalność realizowana wewnętrznymi mechanizmami oprogramowania
- Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków
- Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynie operatora, lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików
- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików przy pomocy VMware VIX API
- Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików:

- Linux
 - ext, ext2, ext3, ext4, ReiserFS (Reiser3), JFS, XFS, Btrfs
 - BSD
 - UFS, UFS2
 - Solaris
 - ZFS
 - Mac
 - HFS, HFS+
 - Windows
 - NTFS, FAT, FAT32, ReFS
- Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM
 - Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
 - Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD.
 - Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
 - Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat
 - Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień.
 - Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzanie point-in-time. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
 - Funkcjonalność ta nie może wymagać pełnego odtworzenia wirtualnej maszyny ani jej uruchomienia.
 - Oprogramowanie musi indeksować pliki Windows i Linux w celu szybkiego wyszukiwania plików w plikach backupowych.
 - Oprogramowanie musi używać mechanizmów VSS wbudowanych w system operacyjny Microsoft Windows
 - Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN
 - Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu. Dla VMware'a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach.
 - Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem
 - Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere

4.6.2.7 OPROGRAMOWANIE DO WIRTUALIZACJI

Licencje wirtualizacyjne dla dostarczanych serwerów kasetowych. Obecnie Zamawiający wykorzystuje platformę VMware.

Lp	Wymaganie
1.	System do wirtualizacji musi umożliwić stworzenie środowiska logicznego, wykorzystującego zasoby serwerowe i dyskowe opisane powyżej.
2.	System musi być zainstalowany bezpośrednio na sprzęcie fizycznym, bez konieczności instalacji dodatkowego systemu operacyjnego. Rozwiązanie musi być niezależne od producenta platformy sprzętowej, tzn. nie może wskazywać tylko jednego producenta sprzętu.
3.	System musi umożliwić uruchomienie wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym.
4.	System musi umożliwiać zastosowanie w serwerach fizycznych procesorów o dowolnej liczbie rdzeni oraz zapewnić możliwość przydzielenia maszynom wirtualnym do 128 procesorów wirtualnych.
5.	System musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci wirtualnej RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera.
6.	System musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i usługami, w tym możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej.
7.	Konsola do zarządzania środowiskiem wirtualnym musi pochodzić od tego samego producenta co sam system do wirtualizacji, tak aby Zamawiający nie był zmuszony do szkolenia pracowników u dwóch różnych (lub więcej) producentów.
8.	System musi zapewniać możliwość wykonywania kopii migawkowych serwerów wirtualnych i instancji systemów operacyjnych, na potrzeby tworzenia kopii zapasowych (bez przerywania pracy tych systemów i serwerów wirtualnych).
9.	System musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi.
10.	System musi umożliwiać dodawanie i rozszerzanie dysków wirtualnych, procesorów i pamięci RAM podczas pracy wybranych systemów.
11.	System musi umożliwiać tworzenie klastrów z serwerów fizycznych, w celu zapewnienia wysokiej dostępności maszyn wirtualnych i aplikacji (High Availability).
12.	System musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień użytkownikom poprzez integrację z usługami katalogowymi (np. Microsoft Active Directory, LDAP itp.).
13.	System musi pozwalać na tworzenie wirtualnych przełączników LAN, obsługę sieci VLAN oraz tworzenie grup obsługi urządzeń I/O z kanałami zapasowymi. Zarządzanie przełącznikami wirtualnymi powinno odbywać się z centralnej konsoli opisanej w pkt. 6.
14.	System musi umożliwiać integrację z dostarczonym systemem kopii zapasowych.
15.	W cenie systemu musi być dostarczona licencja: <ul style="list-style-type: none"> a. Uprawniająca do uruchomienia dowolnej ilości serwerów wirtualnych, b. Nie posiadająca żadnego ograniczenia czasowego ani jeśli chodzi o ważność licencji, ani jeśli chodzi o termin użytkowania oprogramowania, c. Uprawniająca do bezpłatnych aktualizacji oprogramowania w okresie 5 lat od daty zakończenia wdrożenia,
16.	Zamawiający oczekuje instalacji i konfiguracji dostarczanego oprogramowania na sprzęcie opisanym w punktach powyżej, przy czym wymaga się przynajmniej: <ul style="list-style-type: none"> a. Utworzenia logicznego środowiska wirtualnego. b. Przeprowadzenia instruktażu dla 2-óch administratorów Zamawiającego w zakresie instalacji i konfiguracji ww. środowisk oraz zarządzania serwerami wirtualnymi i usługami oferowanymi przez dostarczony system.
17.	<ul style="list-style-type: none"> a. System musi być zakupiony w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce. b. Szkolenia dotyczące produktu, wykraczające poza zakres zamówienia, muszą być dostępne w Polsce i świadczone w języku polskim.

4.6.2.8 MACIERZ DLA POTRZEB BACKUPU

Należy dostarczyć 1 macierz dla potrzeb backupu o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagań
Obudowa	Obudowa do montażu w szafie RACK 19” za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów. Maksymalna wysokość całego oferowanego rozwiązania: 6U.
Kontrolery dyskowe	Macierz wyposażona w minimum 2 kontrolery pracujące w trybie active/active, z funkcjonalnością SAN.
Wymagana przestrzeń	Zainstalowane minimum 24 dyski 6TB NL-SAS 12Gb/s 3.5”.
Możliwości rozbudowy macierzy	Rozbudowy oferowanej macierzy, do co najmniej 296 napędów dyskowych, bez wymiany kontrolerów macierzowych, tylko poprzez dodawanie półek i dysków.
Pamięć Cache	Minimum 8GB pamięci Cache na każdy kontroler, pamięć Cache musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku awarii zasilania poprzez funkcję zapisu zawartości pamięci Cache na nieulotną pamięć lub posiadać podtrzymywanie bateryjne min. 72 godzin. Możliwość rozbudowy pamięci cache o 400GB z użyciem dysków SSD.
Zabezpieczenia dyskami SPARE	Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
Dostępne interfejsy	Minimum 8 interfejsów 1Gb/s Ethernet RJ45. Minimum 8 interfejsów 16Gb FC z wkładkami optycznymi SFP+ Multimode.
Obsługiwane typy zabezpieczenia RAID	Kontrolery wyposażone w funkcjonalność konfiguracji poziomów RAID: RAID 0, RAID 1, RAID 3, RAID 10, RAID 5, RAID 50, RAID 6. Zabezpieczenia RAID realizowane za pomocą sprzętowego, dedykowanego układu.
Prezentacja dysków logicznych o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa	Wymagana funkcjonalność tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning). Wymagana funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation).

Należy dostarczyć jeden serwer kasetowy dedykowany dla systemu backupu o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagań
Obudowa	Typu blade do instalacji w oferowanej obudowie kasetowej Sygnalizacja optyczna pozwalająca na wizualną identyfikację serwera w obudowie kasetowej. Sygnalizacja optyczna stanu pracy serwera: poprawna praca / usterka.

	Oferowana obudowa serwerów kasetowych powinna umożliwiać instalację minimum 16 sztuk oferowanych serwerów kasetowych.
Płyta główna	Płyta główna dwuprocessorowa, kompatybilna z zainstalowanymi podzespołami. Zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera. Zintegrowany kontroler RAID 0/1. Wewnętrzny i zewnętrzny port USB 3.0. Fabryczna obsługa kart SD dla hypervisora wirtualizacyjnego z dedykowanym sprzętowym układem i możliwością ustawienia zabezpieczenia RAID1. Obsługa kart SD nie może powodować zmniejszenia ilości wnek na dyski twarde jak i wolnych portów USB. Płyta główna powinna posiadać możliwość rozbudowy o minimum 1 slot PCI Express 3.0 X16.
Parametry procesora	Procesor maksymalnie ośmiordzeniowy, wykonany w technologii x86-64, o wydajności pozwalającej na uzyskanie wyniku baseline SPECint_rate_base2006 nie mniej niż 900 pkt (dla oferowanego serwera, w pełni obsadzonego procesorami). Wyniki testu dla oferowanego procesora i serwera muszą być dostępne na stronie http://www.spec.org .
Ilość procesorów	1
Pamięć RAM	Minimum 32GB pamięci RAM typu RDIMM o częstotliwości pracy 2400MHz. Płyta musi obsługiwać min. 1.5TB pamięci RAM, na płycie głównej muszą znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone na pamięć RAM. Zabezpieczenia pamięci: ECC, Memory Mirror, Memory Sparing.
Podsystem dyskowy	Możliwość instalacji co najmniej 2 dysków SAS/SSD w obudowie serwera. Możliwość instalacji sprzętowego dedykowanego kontrolera dyskowego RAID z obsługą poziomów RAID: 0, 1. Serwer wyposażony w 2 dyski o pojemności minimum 500 GB każdy.
Komunikacja	Zainstalowane minimum 2 karty mezzaninowe wspierające przełączniki opisane w specyfikacji obudowy kasetowej. Karty powinny posiadać redundantne połączenia 10Gb Ethernet SFP+ do przełączników oraz redundantne połączenia 16Gb FC SFP+.
Karta graficzna	Zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimum 32MB pamięci, umożliwiająca poprawne wyświetlenie obrazu w rozdzielczości co najmniej 1920x1200.
Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Wymagane dostarczenie funkcjonalność przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączenia wirtualnych napędów DVD/ISO,

współdzielenie konsoli pomiędzy kilku użytkowników.
Dostęp z poziomu przeglądarki WWW jak i z linii komend CLI.
Karta z dedykowanym portem RJ-45. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI. Zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego.

5 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM WRAZ Z PODSYSTEMAMI ITS

5.1 SYSTEM STEROWANIA RUCHEM

5.1.1 WSTĘP

System Sterowania Ruchem powinien być adaptacyjnym systemem pracującym w czasie rzeczywistym. Zamawiający rozumie system adaptacyjny czasu rzeczywistego jako system, w którego podstawowym trybie działania wszystkie zmienne sterujące – offset, split, długość cyklu, sekwencja sygnałów – są na bieżąco wyznaczone automatycznie na poziomie nadrzędnym i dostosowywane do aktualnie panującej sytuacji ruchowej przez sterownik sygnalizacji świetlnej na poziomie lokalnym. System taki charakteryzuje się wyznaczaniem strategicznych informacji dotyczących parametrów sterujących i przekazywaniem ich do sterowników lokalnych przy zachowaniu możliwości zmiany wszystkich parametrów sterowania. Równocześnie Zamawiający nie dopuszcza systemów bazujących na zasadzie wyboru spośród wcześniej zdefiniowanych planów lub predykcji wszystkich parametrów sterowania ruchem na okresy dłuższe niż jeden cykl. Na podstawie systemu detekcji – poprzez monitorowanie detektorów pętlowych lub wideo detektorów – system sterowania ruchem powinien na bieżąco określać warunki ruchu panujące na drogach. Do celów sterowania ruchem dopuszcza się użycie tylko detektorów pętlowych jako detektorów systemowych, chyba że warunki infrastruktury nie pozwalają na ich wykorzystanie (np. ze względu na zastosowany rodzaj nawierzchni). Ponadto system musi samoczynnie przystosowywać pracę wszystkich elementów wykonawczych do panujących warunków oraz umożliwiać przejęcie w każdej chwili sterowania przez operatora systemu sterowania ruchem w celu zmiany sterowania (np. wydłużenia lub wywołania fazy ruchu, zmiany na sterowanie awaryjne). Dodatkowo System musi umożliwiać parametryzowanie systemu sterowania obszarowego przez operatorów.

Niezbędnym wymogiem jest, aby System Sterowania Ruchem pełnił nieprzerwany nadzór i monitorował prawidłowe działanie poszczególnych elementów wchodzących w jego skład. Nieprawidłowości w działaniu któregoś z elementów muszą być sygnalizowane poprzez wyświetlenie ostrzeżenia na konsoli operatorskiej oraz wyemitowanie dedykowanego sygnału akustycznego (z możliwością modelowania natężenia dźwięku oraz jego wyłączenia).

System sterowania ruchem musi zapewniać gromadzenie danych o funkcjonowaniu każdego elementu systemu, awariach, zdarzeniach, ingerencjach operatorów w pracę poszczególnych sygnalizacji świetlnych.

Ze względu na liczbę istniejących sygnalizacji świetlnych oraz tendencje rozwojowe miasta zastosowany system powinien posiadać licencję na włączenie do systemu przynajmniej 30 sygnalizacji (skrzyżowań i przejść z sygnalizacją), z zapewnieniem możliwości dalszej rozbudowy.

W przypadku awarii łączności pomiędzy poziomem centralnym a sterownikami sygnalizacji świetlnej system powinien zapewnić działanie w trybie koordynacji uzależnionej od dnia tygodnia oraz od pory dnia z akomodacją wszystkich faz. Ponadto system musi zapewnić możliwość realizacji lokalnego programu sterownika oraz lokalnego programu opierającego się na danych z systemu sterowania ruchem.

Podsystem musi zapewniać podtrzymanie działania strategii sterowania w przypadku braku komunikacji z CSR lub w przypadku uszkodzenia, braku danych lub uszkodzenia skrzyżowania krytycznego. W pozostałych przypadkach wykrycie braku niezbędnych danych z detektorów lub wykrycia niepoprawnych danych o ruchu, podsystem powinien zastąpić brakujące dane wykorzystując

detektory z sąsiednich skrzyżowań lub wykorzystać dane historyczne. Podsystem powinien w sposób dynamiczny sprawdzać poprawność danych zbieranych z detektorów. Zamawiający wyklucza podsystemy sterujące (zarządzające ruchem) pracujące wyłącznie w oparciu o dane historyczne z detektorów systemowych bez wykorzystania danych o ruchu zbieranych w czasie rzeczywistym i prognozowania sytuacji ruchowej w sieci (tworząc np. prognozy krótkoterminowe, tj. prognozy wykonywane od stanu bieżącego (prognoza „0”) do 1h w interwałach co 15 minut.).

5.1.2 STRATEGIA STEROWANIA RUCHEM

Projektowany podsystem powinien być zbudowany jako hierarchiczny, składać się z trzech poziomów sterowania sygnalizacją świetlną: centralnego, obszarowego oraz lokalnego.

Poziom centralny będzie odpowiedzialny za wszystkie elementy systemu sterowania sygnalizacją świetlną na terenie Ostrołęki. Umożliwiać będzie definiowanie strategii sterowania, scenariuszy dla określonych sytuacji ruchowych oraz przesyłanie aktualnych wskazówek strategicznych do poziomu lokalnego. Dodatkowo poziom centralny odpowiadać będzie za zarządzanie, optymalizację oraz planowanie strategii sterowania, przechowywanie danych oraz koordynację działań sygnalizacji w poszczególnych obszarach. Na poziomie centralnym system będzie wspomagał operatora w wyborze konkretnych rozwiązań w sterowaniu ruchem.

Poziom obszarowy Systemu Sterowania Ruchem będzie umożliwiał nadzorowanie sterowania sygnalizacją świetlną na wybranym ciągu skrzyżowań z uwzględnieniem informacji o ruchu oraz danych koordynujących. Na podstawie zagregowanych danych poziom ten będzie określał takie parametry jak długość cykli, sekwencje faz, split, offsety pomiędzy skrzyżowaniami. Powyższe zmienne muszą być automatycznie wyznaczane na poziomie nadrzędnym, dostosowywane do sytuacji ruchowej i przekazywane do sterownika na poziomie lokalnym.

Sterowanie na poziomie lokalnym odbywać się będzie w zakresie pojedynczego skrzyżowania. W oparciu o detekcję pojazdów oraz pieszych, sterownik będzie podejmował lokalnie decyzję o wydłużeniu sygnału zielonego realizowanej grupy lub przydzielaniu sygnału zezwalającego grupom oczekującym na skrzyżowaniu. Sterownik sygnalizacji, w oparciu o zebrane dane oraz informacje strategiczne uzyskane z wyższych poziomów, realizować ma wybrany plan oraz ma umożliwiać dużą parametryzację dla pojazdów transportu zbiorowego (np. poprzez zwiększenie stopnia priorytetu, wagi danej relacji).

5.1.3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

System sterowania ruchem powinien być rozwiązaniem już obecnie stosowanym w użytkowanych systemach sterowania ruchem. Nie może to być rozwiązanie doraźnie, tworzone dla niniejszego projektu. Poza wymienionymi powyżej, system musi:

- możliwość wizualizacji stanu pracy podstawowych elementów wchodzących w skład systemu (sygnalizatorów, sterowników sygnalizacji świetlnych, urządzeń obszarowego systemu sterowania ruchem, długości sygnałów na skrzyżowaniu, stanu detektorów itp.),
- możliwość wymiany danych z innymi systemami,
- powinien zapewniać możliwość rozbudowy o kolejne obiekty/skrzyżowania,
- system powinien umożliwiać wizualizację poszczególnych skrzyżowań oraz całej sieci skrzyżowań włączonych w pracę systemową, wraz z wyświetleniem stanu obciążenia sieci drogowej,

- system powinien umożliwiać tworzenie określonych poziomów dostępu dla operatorów wraz z odpowiednimi uprawnieniami
- system powinien umożliwiać podział obszaru sterowania ruchem lub danego ciągu na podobszary o wydzielonych strategiach sterowania,
- system powinien posiadać rozwinięte, przetestowane i sprawdzone metody powrotu do pracy systemowej po wystąpieniu awarii,
- obsługa systemu powinna być możliwa zarówno z Centrum Zarządzania jak i zdalnie poprzez komputery przenośne z dostępem do sieci transmisji danych poprzez dedykowane oprogramowanie,
- system powinien posiadać aplikację desktopową do zarządzania systemem i jego elementami, umożliwiającą sterowanie ruchem drogowym, monitorowanie urządzeń i parametrów sterowania,
- aplikacja musi zapewniać dostęp do systemu poprzez graficzny interfejs użytkownika,
- graficzny interfejs operatora powinien umożliwiać wyświetlania przynajmniej:
 - mapy miasta,
 - schematu skrzyżowania,
 - aktualnego stanu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu,
 - aktualnego stanu detektorów na skrzyżowaniu,
 - wykresu koordynacji dla wybranego ciągu skrzyżowań,
 - aktualnego stanu grup sygnalizacyjnych.
- operator powinien mieć możliwość uzyskania informacji o wszystkich alarmach i zdarzeniach w systemie (minimum dwa lata wstecz),
- system powinien zapewniać agregację danych o natężeniu ruchu na poszczególnych detektorach systemu i mieć możliwość ich prezentacji w formie graficznej lub tabelarycznej we wskazanym okresie czasowym oraz z zmiennym interwałem czasowym.

5.1.4 STEROWANIE SKRZYŻOWANIAM I

Dostarczony system musi umożliwiać realizację następujących funkcji na skrzyżowaniu:

- kontrolować poszczególne tryby pracy sterownika awaryjny, izolowany oraz tryb pracy systemowej,
- umożliwiać nadzór nad aktualnie realizowanym planem ,
- nadzorować pracę adaptacyjną,
- nadzorować status źródeł świetlnych na skrzyżowaniu,
- kontrolować transmisję danych do i z sterownika lokalnego,
- umożliwiać zmianę trybu sterowania z lokalnej na systemową i odwrotnie,
- dostosowywać wartości sygnałów zezwalających, offsetu koordynacyjnego oraz czasu cyklu w sposób adaptacyjny bez potrzeby interwencji operatora,
- umożliwiać wybór progowych wartości adaptacyjnych za pomocą harmonogramu,
- umożliwiać zmianę kolejności faz ruchu,
- nadzorować i synchronizować ustawienia czasu lokalnego na sterownikach sygnalizacji świetlnej podłączonych do systemu.

5.2 PODSYSTEM STEROWANIA SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

5.2.1 WSTĘP

Wszystkie sygnalizacje w mieście mają pracować w programach wynikających ze strategii przyjętej dla Ostrołęki.

5.2.2 SYGNALIZACJE STEROWANE LINIOWO

Dla wszystkich skrzyżowań należących do danego ciągu wskazanego w poniższej tabeli wykonawca zobowiązany jest dodatkowo wykonać projekty ruchowe zawierające programy sygnalizacji dla różnych natężeń ruchu panujących na danym ciągu. Należy wykonać minimum 6 programów koordynacyjnych dla danego ciągu (o cyklu: 160s, 140s, 120s, 100s, 80s, 60s). Przedstawione projekty ruchowe sygnalizacji świetlnych powinny posiadać wykresy koordynacji. Dla każdej sygnalizacji świetlnej (nie licząc sygnalizacji świetlnych na przejściach dla pieszych lub sygnalizacji ostrzegawczych) wykonawca zobowiązany jest wykonać dodatkowy program awaryjny.

Cykl o długości maksymalnej 160 s może zostać zastosowany tylko w uzasadnionych przypadkach.

Do grupy sygnalizacji świetlnych sterowanych liniowo należą następujące ciągi ulic:

Lp	Ciąg ulic
1	ul. gen. L. Bogusławskiego i ul. M. Kopernika - 5 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną na linii północ-południe

Ciągi te zostały zobrazowane na planie zawartym w rozdziale 18.2.

5.2.3 PROWADZENIE PRAC

Wszystkie prace związane z modernizacją sygnalizacji świetlnych powinny być wykonane, w sposób możliwie nie utrudniający ruchu zarówno pieszego jak i samochodowego na terenie Ostrołęki. Wykonawca przed rozpoczęciem w/w prac zobowiązany jest do spełnienia warunków zawartych w istniejących przepisach m.in. :

- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2002r. nr 170 poz. 1393 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. 2003 nr 177 poz. 1729 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 2003 r. nr 220, poz. 2181 ze zm.), z załącznikami,
- 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).

W związku z powyższym przed rozpoczęciem prac wykonawca powinien wykonać projekty:

- projekt elektryczny,
- projekt docelowej organizacji ruchu,
- projekt ruchowy,
- projekty tymczasowej organizacji ruchu w celu zabezpieczenia prac związanych z modernizacją.

Przy odbiorze prac wykonawca dostarczy projekt powykonawczy dla każdego skrzyżowania/przejścia dla pieszych/sygnalizacji ostrzegawczej wyposażonego w sygnalizację świetlną, uwzględniający zakres wykonanej modernizacji, lokalizację wszystkich urządzeń, sposób podłączenia wszystkich urządzeń, konfigurację dostarczonych urządzeń.



6 MODERNIZACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

W ramach zadania należy opracować kompleksowe projekty budowlano-wykonawcze zgodnie z zakresem koncepcji przebudowy skrzyżowań, odrębnie dla każdego przebudowywanego skrzyżowania wymienionego w tabeli w załączniku nr 1 do niniejszego PFU, na potrzeby sygnalizacji świetlnej oraz przygotować niezbędne materiały dla realizacji zadania.

Modernizacja substancji sygnalizacji ma uwzględniać jak największe wykorzystanie obecnie istniejącej infrastruktury technicznej oraz systemów w obszarze funkcjonalnym Ostrołęki.

Wykonawca zobowiązany będzie do weryfikacji stanu przed rozpoczęciem prac. Elementy możliwe do wykorzystania Wykonawca winien będzie ponownie zastosować. Zdemontowane elementy będą podlegały wspólnej ocenie Wykonawcy i Zamawiającego, celem skierowania ich do utylizacji na koszt Wykonawcy (potwierdzonej protokołem dokonania utylizacji ze zwrotem przychodu) lub przekazaniu ich Zamawiającemu w wyznaczone miejsce. Zalecenie to dotyczy wszystkich elementów podlegających modernizacji na skrzyżowaniu.

Skrzyżowania przewidziane do modernizacji oznaczone są w odpowiedniej kolumnie. Ponadto należy wymienić wszystkie sygnalizatory E27 oraz LED 230V na LED 42V.

Następnie, na podstawie uzgodnionych, zatwierdzonych dokumentacji i pozyskanych zezwoleń (stosownej decyzji administracyjnej zezwalającej na realizację robót) zrealizować inwestycję.

6.1 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ LOKALNYCH

6.1.1 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Generalnym wymogiem jest, aby jedno skrzyżowanie/przeście dla pieszych było sterowane poprzez jeden sterownik sygnalizacji świetlnej, z wyłączeniem dwóch przejść dla pieszych opisanych w załączniku nr 1 do PFU.

Każda lokalizacja wskazana w załączniku nr 1 do niniejszego dokumentu jako „Modernizacja”, musi być wyposażona w sterownik sygnalizacji świetlnej, spełniający co najmniej poniższe wymagania:

- spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003 r. nr 220, poz. 2181 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”,
- być w pełni kompatybilny z wdrażanym Systemem Sterowania Ruchem,
- zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V -15% do +10%,
- posiadać gniazdo serwisowe 230V zabezpieczone osobnym bezpiecznikiem,
- posiadać pulpit operacyjny umożliwiający wykonanie zmiany parametrów pracy sygnalizacji świetlnej takich jak korekta czasów maksymalnych programu pracy czy kalibracja systemu detekcji,
- umożliwiać bezawaryjną pracę w zakresie temperatur -40°C do +60°C,
- zapewniać obsługę źródeł światła typu LED zasilanych napięciem 42V lub 230V AC,
- zapewniać: nadzór grup sygnałowych z pomiarem prądu dla wszystkich sygnałów, czasów międzyzielonych, minimalnych/maksymalnych długości sygnałów zezwalających, sekwencji

- sygnałów, podłączonej detekcji oraz wyjść i wejść dwustanowych sterownika, nadzorować zegar sterownika oraz wykonywać jego synchronizację z systemem sterowania,
- umożliwiać obsługę priorytetu transportu zbiorowego,
 - posiadać zabezpieczenia przed możliwością zdalnego wgrania nowych parametrów sygnalizacji świetlnej odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzycielonych,
 - umożliwiać podłączenie się serwisanta bezpośrednio oraz zdalnie poprzez sieć transmisji danych,
 - posiadać minimum następujące tryby pracy: stałoczasowy, akomodacyjny, praca w systemie sterowania ruchem,
 - umożliwiać zdalną kalibrację i zmianę ustawień parametrów detektorów,
 - umożliwiać zdalną kalibrację kontroli napięć zasilania sterownika oraz sygnalizatorów,
 - umożliwiać zdalną zmianę maksymalnej długości sygnału zezwalającego poszczególnych grup sygnałowych bez potrzeby wgrywania nowego programu i restartowania sterownika
 - w każdym trybie pracy,
 - umożliwiać wymuszenia odpowiedniego planu, który byłby realizowany w przypadku utracenia łączności z Centrum Zarządzania,
 - umożliwiać bezpośrednie wgranie programu pracy sygnalizacji poprzez dedykowane porty wymiany danych,
 - przechowywać dane archiwalne w przypadku utracenia łączności z System Sterowania Ruchem – dane gromadzone w pamięci lokalnej,
 - umożliwiać wykonanie testowania torów grup sygnałowych.

Instalowany nowy sterownik musi posiadać certyfikat spełnienia norm potwierdzony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Wraz ze sterownikiem Wykonawca dostarczy oprogramowanie umożliwiające odczyt pliku programu realizowanego przez sterownik, danych zdarzeń oraz awarii wraz z możliwością wydruku (minimalna ilość licencji - dwa stanowiska).

Oprogramowanie dostarczone do Zamawiającego powinno również w wersji rozszerzonej umożliwiać wprowadzanie modyfikacji lub tworzenie nowych programów sygnalizacji (plików wykonawczych), które będzie można wgrać do sterownika zdalnie, za pomocą dostępnych w sterowniku złącz (minimalna ilość licencji – dwa stanowiska); oprogramowanie musi umożliwiać kompilowanie plików programu z systemem pracy sterownika (plik systemowy musi być dostępny wraz ze sterownikiem).

Dostarczony sterownik musi być zaprogramowany w sposób gwarantujący współpracę z systemem ITS (Inteligentnego Systemu Transportu) bez konieczności dokonywania jakichkolwiek zmian w oprogramowaniu bądź systemie, w jaki został wyposażony.

Wykonawca przeszkoli co najmniej jednego pracownika Zamawiającego w zakresie obsługi dostarczonego wyżej wymienionego oprogramowania.

6.1.2 SZAFKA STEROWNICZA

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do posadowienia nowych szaf sterowniczych oraz wymiany wszystkich istniejących szaf sterowniczych sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach. Każda lokalizacja wskazana do modernizacji musi być wyposażona w szafę spełniającą poniższe wymagania.

Zamawiający wymaga dostarczenia oraz posadowienia szaf, wykonanych z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowanych proszkowo lakierem anty graffiti, zamykanych na klucz patentowy uniwersalny dedykowany do tego rozwiązania. Szafy muszą zawierać fundament prefabrykowany osadzony na głębokość min. 60 cm zapewniający dostęp do szaf, rur technicznych, osłonowych zabudowanych pod skrzyżowaniami oraz rur z systemu rezerwowego transmisji danych. W każdej szafie musi zostać zainstalowany nowy sterownik sygnalizacji świetlnej wyprodukowany nie wcześniej niż 2 lata przed datą dostarczenia. Szafa musi spełniać min. normę szczelności IP 54 lub równoważną. Szafa musi posiadać zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi. Ponadto szafa musi posiadać:

- kolor wg RAL 7035 (lub inny zaakceptowany przez Zamawiającego), gruba struktura, półpołysk, szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti,
- 9-gniazdową listwę zasilającą bez włącznika,
- czujniki otwarcia drzwi,
- odpowiednią wentylację,
- grzałkę z zasilaczem i termostatem,
- listwę uziemiającą,
- kieszeń na dokumenty A4 na drzwiach komory,
- półkę przystosowaną do umieszczenia laptopa,
- ewentualne otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach zabezpieczone siatkami przeciwko dostawaniu się owadów do wnętrza szafy
- wymiary przynajmniej: 1300x350x1200 mm [WxDxH]

Szafa sterownicza ma zapewnić miejsce dla wszystkich urządzeń montowanych oraz zawierać rezerwę 30% wolnego miejsca, na kolejne urządzenia montowane w przyszłości (dodatkowe funkcjonalność ITS).

Szafy należy wyposażyć w system monitorowania i wczesnej sygnalizacji zdarzeń, dla monitorowania stanów w szafach na skrzyżowaniach (otwarcie drzwi i temperatury). Wymagane parametry systemu:

- szerokość urządzenia 19", wysokość 1U,
- napięcie zasilania 230 V AC,
- zintegrowany moduł monitorowania temperatury wewnątrz szafy,
- 1 czujnik do pomiaru temperatury w szafie (zakres minimalny pomiaru: -40 do +60°C),
- 2 krańcówki do monitorowania stanu położenia drzwi
- min. 3 dowolnie programowalne przekaźniki do monitorowania stanów położenia drzwi i temperatury,
- karta sieciowa i zintegrowany Web Server do monitorowania stanów poprzez protokół TCP/IP i SNMP,
- rejestracja zdarzeń na karcie np. SD (alarmów, uszkodzeń, przepływu powietrza),
- oprogramowanie do odczytu zdarzeń w formie komunikatów tekstowych i w formie graficznej.

6.1.3 SYGNALIZATOR SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Przyjmuje się, że część infrastruktury na skrzyżowaniach (maszty sygnalizacji, wysięgniki, sygnalizatory) znajdują się w stanie umożliwiającym ich dalsze wykorzystanie.

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach, polegającej na wymianie sygnalizatorów sygnalizacji

światlnych na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych wytypowanych do takich prac. Nowe sygnalizatory winny spełniać wymagania opisane poniżej.

Każdy sygnalizator musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- system optyczny typu LED,
- sygnał sterujący 230 V AC lub 42V¹,
- zgodność z PN-EN 12368 lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,
- klasa IV szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych - IP55 lub równoważne,
- odporność na uderzenia - klasa IR-3 wg EN 60598-1 lub równoważnej opisującej oprawy oświetleniowe,
- komory sygnalizatorów koloru czarnego,
- kolor obudowy zewnętrznej czarny,
- jednopodporowy lub dwupodporowy sposób mocowania (w przypadku mocowania z boku jezdni) lub dwupodporowy (w przypadku mocowania nad jezdnią),
- kolorowe soczewki, spełniające minimum IV klasę fantomową

Dostarczone elementy muszą być jednakowe dla wszystkich skrzyżowań.

6.1.4 PRZYCISKI NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach, polegającej na wymianie przycisków dla pieszych. Nowe przyciski winny spełniać wymagania opisane poniżej.

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy zainstalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika, na wysokości 1,20 — 1,35 m. od poziomu podłoża. 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 ten przycisk.

Instalowane na wskazanych skrzyżowaniach przyciski dla pieszych powinny spełniać niżej podane wymagania:

- napięcie zasilania — 24 V,
- klasa ochrony — II,
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych — IP 55 lub równoważny,
- kolor obudowy — żółty,
- czujnik – sensorowy, reagujący także na dłoń w rękawiczce,
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED, potwierdzenie powinno być za pomocą wyświetlenia informacji np. „CZEKAJ”.
- brak elementów mechanicznych

¹ Na skrzyżowaniach S1, S2, S3, S4 należy zastosować sygnalizatory sterowane napięciem 42V. Na pozostałych – napięciem 230V.

Dostarczone przyciski muszą współpracować ze sterownikami na skrzyżowaniach oraz przejściach dla pieszych.

6.1.5 DETEKCJA ROWERZYSTÓW

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na przejeździe rowerowym, polegającej na instalacji radarowego systemu detekcji rowerzystów. System winien spełniać wymagania opisane poniżej:

- Niewrażliwy na warunki środowiskowe: zapylenie, wysoka i niska temperatura oraz wilgoć nie mają wpływu na jego działanie,
- Brak obiektywu - brak konieczności czyszczenia,
- Montaż bez ingerencji w nawierzchnię drogi,
- Stopień ochrony – min. IP65,
- Temperatura pracy: -40°C - +60°C,
- Napięcie zasilania: 230VAC,
- Minimalna wykrywana prędkość: 1 km/h

Dostarczony system musi współpracować ze sterownikami na skrzyżowaniach oraz przejściach dla pieszych.

Detekcja rowerzystów winna zostać zintegrowana z detekcją pieszych (przycisk) – w momencie wykrycia rowerzysty, na przejściu dla pieszych znajdującym się obok przejazdu rowerowego, na przycisku winna wyświetlić się informacja np. „CZEKAJ”.

6.1.6 SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie sygnalizacji akustycznej na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych wytypowanych do takich prac. Nowe sygnalizatory akustyczne winny spełniać wymagania obowiązujących w tym zakresie przepisów oraz wymagań opisanych poniżej.

Sygnalizacja dźwiękowa powinna spełniać niżej podane wymagania:

- nadawanie dźwiękowych sygnałów zezwalających na przechodzenie przez przejście dla pieszych tylko i wyłącznie w trakcie nadawania sygnału zezwalającego dla danej grupy,
- sygnał odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien zawierać się w granicach 7-10Hz, natomiast w przypadku sygnału zielonego migającego powinien zawierać się w granicach 15 – 20 Hz,
- nadawanie dźwiękowych sygnałów pomocniczych w trakcie wyświetlania przez sygnalizatory danej grupy sygnału zabraniającego,
- sygnał pomocniczy musi być impulsowy nadawany z częstotliwością nie większą niż 1,5 Hz,
- sygnalizatory dźwiękowe powinny umożliwiać regulację sygnału dźwiękowego w zakresie 60 – 75 dB(A),
- poziom sygnału musi być dopasowany do natężenia dźwięku ulicznego.

6.1.7 SYSTEM DETEKCJI

Jako podstawową detekcję pojazdów należy zastosować pętle indukcyjne, zlokalizowane w odległości 1m od linii warunkowego zatrzymania, na każdym pasie ruchu. Zamawiający dopuszcza

korektę lokalizacji pętli w ramach wykonanych przez Wykonawcę projektów organizacji ruchu i sygnalizacji świetlnej.

Jako minimalny układ detekcji Zamawiający uznaje instalację minimum jednej pętli indukcyjnej na każdym pasie ruchu w rejonie linii warunkowego zatrzymania, oraz dodatkowo zapewnienie detekcji kolejek na pasach przeznaczonych do lewoskrętów w odległości minimum 40 metrów od linii P-14. Każdy pas ruchu w układzie minimalnym musi zapewniać detekcję pojazdów jednośladowych. Jako detektory kolejkowe możliwe jest wykorzystanie kamer wideo detekcji. Detekcja podstawowa powinna być oparta o pętle indukcyjne, które w ocenie Zamawiającego są najskuteczniejszą z dostępnych metod detekcji pojazdów.

Zamawiający w załączniku nr 1 do PFU określił wymagalność instalacji systemu detekcji pojazdów na każdym skrzyżowaniu. Do Wykonawcy będzie należało zaprojektowanie odpowiedniej liczby punktów detekcji, zgodnie z powyżej opisanymi wymaganiami minimalnymi.

7 PODSYSTEM PRIORYTETU DLA KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

7.1 WSTĘP

Przedmiotem zamówienia jest wdrożenie podsystemu na skrzyżowaniach włączanych do systemu ITS.

Celem sterowania transportem zbiorowym (tu: w zakresie komunikacji autobusowej) jest poprawa efektywności jego funkcjonowania – skrócenie czasu przejazdu tych pojazdów przez skrzyżowania poprzez skrócenie oczekiwania na sygnał zielony. Należy dążyć do spójności celów sterowania eksploatacją transportu zbiorowego z celami zarządzania całością ruchu miejskiego.

Podsystem powinien spełniać wszystkie wymagania zawarte w PFU poprzez:

- realizację priorytetu odbywającą się poprzez komunikację pojazdu transportu zbiorowego z systemem centralnym, gdzie zostanie wypracowana decyzja o udzieleniu, bądź nie, priorytetu i przesłana do sterownika poziomu lokalnego,
- przekazywanie informacji z pojazdów komunikacji zbiorowej do urządzeń sterowniczych w sposób całkowicie automatyczny,
- uwzględnienie trajektorii przejazdu wszystkich linii transportu zbiorowego przez dane skrzyżowania w ramach rozbudowy systemu ITS,
- warunkowego przydzielania priorytetu z wykorzystaniem 3 stopniowej hierarchii poziomów gdzie poziom 0 oznacza brak przydzielonego priorytetu, a poziom 2 oznacza wysoką wagę priorytetu w optymalizacji poziomu lokalnego,
- uwzględniania odchyłki od rozkładu jazdy, aktualnej pozycji pojazdu oraz trajektorii poruszania się przy decyzji o nadawaniu poziomu priorytetu,
- realizowanie priorytetu z wykorzystaniem następujących strategii: wydłużenie aktualnie trwającego sygnału zielonego, wcześniejsza aktywacja sygnału zielonego oraz realizacja wydzielonych faz ruchu dla transportu zbiorowego.

7.2 POZIOM PRIORYTETU

W Systemie powinny być dostępne trzy poziomy priorytetu: 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 pojazdów indywidualnych. Każdy z poziomów charakteryzuje się inną realizacją priorytetu.

Poziom 0 (priorytet niski):

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

Poziom 1 (priorytet 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 2 (priorytet wysoki):

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i jak najszybsza obsługa tego pojazdu,

- reakcja na zgłoszenie w fazie niesprzyjającej autobusowi: zamknięcie fazy po spełnieniu czasu minimalnego jej trwania i bezpośrednie przejście do fazy sprzyjającej,
- reakcja na zgłoszenie w fazie sprzyjającej autobusowi: wydłużanie czasu trwania fazy, do czasu przejazdu przez skrzyżowanie (odmeldowania pojazdu),
- w sytuacji, gdy przed fazą priorytetową celowe jest opróżnienie obszaru na skrzyżowaniu, przed fazą priorytetową może wystąpić faza czyszcząca.

7.3 WZGLĘDNOŚĆ PRIORYTETU

Celem priorytetu względnego jest poprawa punktualności transportu autobusowego. Pojazdowi transportu publicznego udzielany będzie priorytet względny na podstawie bieżącego opóźnienia pojazdu względem rozkładu jazdy. Administrator / operator systemu musi mieć możliwość ustawienia, dla danego zakresu czasu, opóźnienia odpowiedniego poziomu priorytetu.

7.4 MECHANIZM UDZIELANIA PRIORYTETU

Podsystem Obsługi Priorytetów 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 ITS, który w przypadku braku przeciwwskazań przystępuje do realizacji priorytetu na skrzyżowaniu. Wymagane jest aby system ITS miał wbudowane funkcje do przekazywania informacji o obecności pojazdu między wybranymi skrzyżowaniami, tak aby była możliwość przygotowania programu pracy sygnalizacji pod obsługę priorytetu dla jednego lub kilku skrzyżowań w tym samym momencie.

7.5 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.

7.6 OGRANICZENIA PRIORYTETU

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

Ze względu na czas, faza priorytetowa powinna trwać 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.

7.7 POZIOM PRIORYTETU A TYP POJAZDU KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

Z uwagi na wpływ rodzaju i typu priorytetu na pojazdy komunikacji indywidualnej oraz innych użytkowników ruchu wymagane jest aby każde skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną na etapie projektowania zawierały analizę i opis proponowanego poziomu priorytetu. W przypadku pojazdów komunikacji miejskiej poruszających się na pasach ruchu wraz z pojazdami komunikacji indywidualnej należy zaprojektować priorytet niższego poziomu. Każde ze skrzyżowań powinno być rozpatrywane indywidualnie na etapie projektowania. Dodatkowo na etapie wdrożenia i kalibracji skrzyżowań - system ITS musi mieć możliwość pełnej parametryzacji zarówno punktów meldunkowych, poziomu priorytetu jak i sposobu obsługi pojazdów komunikacji publicznej w procesie sterowania.

7.8 LOKALIZACJA PUNKTU ZGŁOSZENIA

Punkty zgłoszenia obecności pojazdów komunikacji publicznej 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 te pojazdy. Punkty odmeldowania umieszczone będą na tarczy skrzyżowania.

7.9 WYPOSAŻENIE AUTOBUSÓW

Miejski Zakład Komunikacji sp. z o.o. w Ostrołęce posiada obecnie 36 autobusów wyposażonych w urządzenia umożliwiające realizację priorytetu centralnego.

Na wyposażeniu autobusów są autokomputery SRG 3100P produkcji firmy R&G Mielec wraz z modułem komunikacyjnym.

W celu prawidłowej realizacji obsługi priorytetów należy, w ramach realizacji zadania, zaktualizować oprogramowanie autokomputerów do najnowszej wersji.

8 PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

8.1 WSTĘP

Główną funkcją podsystemu monitoringu wizyjnego jest dostarczenie informacji wizyjnej, która będzie wsparciem dla operatorów systemu sterowania ruchem. System należy zaprojektować zgodnie z wytycznymi norm serii PN-EN 62676 i PN EN 50132.

Podstawą systemu będą kamery dedykowane do rozpoznawania numerów tablic rejestracyjnych, urządzenia rejestrujące oraz oprogramowanie do prezentacji obrazu i innych danych z systemu. System do zarządzania kamerami musi charakteryzować się modułową i rozproszoną architekturą zdolną obsłużyć minimum 30 punktów kamerowych. System rejestracji musi być rozwiązany w taki sposób, aby awaria pojedynczego urządzenia rejestrującego, niezależnie od jego hierarchii, nie wpływała na funkcjonowanie innych urządzeń. System powinien być zaprojektowany w sposób otwarty, możliwy do adaptacji dla nowych potrzeb, co ma umożliwić przyszłą rozbudowę systemu co do zakresu terytorialnego (zwiększenie ilości kamer i nadzorowanego obszaru) oraz co do zakresu funkcjonalnego (dołączanie kolejnych modułów wraz z integracją w jeden hierarchiczny system). Dodatkowo, aby możliwe było wykorzystanie funkcji opisanych w otwartych standardach. Dostawca urządzeń zapewni odpowiednie narzędzia np. pakiet SDK umożliwiający implementację tych funkcji w oprogramowaniu nadrzędnym.

Sygnal z kamer ma być przekazywany do CSR i wyświetlany w systemie centralnym, po wskazaniu odpowiedniej kamery na mapie GIS wizualizacji systemu centralnego.

Sterowanie wszystkimi kamerami (istniejącymi oraz dostarczonymi w ramach przedmiotowego zamówienia), powinno odbywać się z jednego wspólnego pulpitu/klawiatury z zachowaniem priorytetów dla użytkowników oraz grup użytkowników.

8.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- 1) Zamawiający podał w PFU planowaną liczbę kamer do zainstalowania. Na etapie projektowym należy uzgodnić z Zamawiającym ich lokalizację oraz sposób montażu kamer. Liczba kamer nie może być mniejsza niż wyspecyfikowana we wcześniejszej części dokumentacji, natomiast musi zostać zwiększona, jeśli wskazana liczba nie zapewni spełnienia zamierzonych celów monitoringu. Zamawiający będzie definiował cele monitoringu indywidualnie dla każdej lokalizacji, kierując się następującymi podstawowymi wytycznymi:
 - a) Zapewnienie odpowiedniego pokrycia obszaru monitorowania
 - b) Rozmieszczenie kamer monitoringu wizyjnego oraz ich montaż oferujące jak najlepsze warunki pracy tych kamer (zapobieganie oślepieniu kamer, minimalizacja drgań, itp. itd.)
 - c) Zapewnienie obserwacji w każdych warunkach pogodowych – zarówno w dzień jak i w nocy
 - d) Zapewnienie wdrożenia algorytmów analitycznych określonych przez Zamawiającego na etapie projektu
- 2) Wszystkie skrzyżowania Wykonawca zobowiązany jest objąć monitoringiem wizyjnym, obejmującym kamery stałopozycyjne obserwujące wszystkie wloty na skrzyżowanie (w celu analizy natężenia ruchu, struktury kierunkowej, numerów tablic rejestracyjnych) oraz kamerę stałopozycyjną do obserwacji tarczy skrzyżowania, wraz z odpowiednią infrastrukturą i oprogramowaniem.
- 3) Kamery należy w pierwszym rzędzie zainstalować na istniejących konstrukcjach. W przypadku braku konstrukcji, na których można zainstalować kamery, należy postawić nowe słupy. Słupy

winne być wyposażone w elementy ograniczające możliwości wspinaczki oraz inne wysięgniki lub konstrukcje wsporcze, które będą konstrukcjami wytrzymałymi, stalowymi, zabezpieczonymi przed wandalizmem, umożliwiającymi prowadzenie okablowania w sposób estetyczny, zapobiegający ich uszkodzeniu (np. wewnątrz słupa).

Zastosowane konstrukcje wysięgnikowe powinny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odciągów, wykonane z rur stalowych umożliwiających obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt.

- 4) W przypadku wykorzystywania istniejącej infrastruktury należy ponownie ją zinwentaryzować, udokumentować w projekcie i w razie potrzeby odnowić lub uaktualnić wszelkie potrzebne umowy, dzierżawy, zobowiązania itp. dotyczące tych elementów.
- 5) Wykonawca jest zobowiązany w odpowiedni i trwały sposób oznaczyć monitorowane lokalizacje i miejsca usytuowania kamer wchodzących w skład systemu monitoringu wizyjnego. Sposób oznaczenia monitorowanych lokalizacji i miejsc usytuowania kamer wchodzących w skład systemu monitoringu wizyjnego należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 6) Wszelkie Szafki teletechniczne należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi (stopień ochrony min. IP65) i próbami sabotażu lub wandalizmu.

Szafki teletechniczne w punkcie kamerowym będą przeznaczone na umieszczenie w nim urządzeń teletransmisyjnych, sterujących, zasilających oraz innych zapewniających pracę punktów kamerowych. Szafki teletechniczne będą wykonane w postaci zamykanych na zamek szafek teletechnicznych (przyłączowo-dystrybucyjnych) o wzmocnionej, antywłamaniowej konstrukcji wyposażonej w system alarmowy (antywłamaniowy) i monitorujący (temperaturę, dym z możliwością zdalnego podglądu stanów i wartości parametrów) oraz zamek patentowy. Instalację antysabotażową i monitorującą należy wykonać w taki sposób, aby o każdej ingerencji osób niepowołanych lub sytuacji alarmowej informowane było Centrum Sterowania Ruchem z możliwością identyfikacji miejsca zdarzenia. Szafka będzie usadowiona na fundamencie prefabrykowanym lub lanym.

W szafkach należy umieszczać:

- Przełączniki sieciowe, konwertery
- Aparaturę modułową, rozłączniki, lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia obwodów odbiorczych (indywidualne dla urządzeń sterujących i kamer/grup kamer, należy stosować zabezpieczenia różnicowo-prądowe), ochronniki przeciwprzepięciowe, odgromniki (dla zabezpieczenia przed wyładowaniami atmosferycznymi), osłony izolacyjne zabezpieczające przed przypadkowym dotknięciem niez izolowanych elementów przewodzących prąd elektryczny
- zasilacze, transformatory
- grzałki, termostaty
- centrale, sygnalizatory, anteny
- gniazdo zasilania serwisowego (2P+Z)
- szyny DIN, płyty montażowe itp.
- schematy, dokumentację w kieszeni na dokumenty Wymagania dotyczące szafy:
- szafa dwuścienna wykonana z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej, malowanej proszkowo lakierem anty graffiti
- fundament prefabrykowany osadzony na głębokości min. 60cm zapewniający dostęp do szafy, rur technicznych

- musi spełniać min. Normę szczelności IP54 i być przystosowana do warunków zewnętrznych (chronić przed wpływem warunków atmosferycznych)
 - wymiary szafy powinny zapewniać optymalny montaż urządzeń i swobodny dostęp serwisowy
 - szafa powinna zapewniać łatwą rozbudowę o dodatkowe urządzenia i nowe linie kamerowe
 - w razie potrzeby (określonej na etapie projektu na podstawie przewidywanych warunków atmosferycznych) szafkę należy wyposażyć w wentylację, grzałkę z termostatem
 - szafa powinna być uziemiona
- 7) Należy stosować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
- 8) Szafki teletechniczne należy wyposażyć w akumulatorowe podtrzymanie zasilania umożliwiające pracę w przypadku zaniku zasilania przez minimum 1 godzinę uwzględniając zasilanie podłączonych do niego kamer.

8.3 ARCHITEKTURA I WYMAGANIA FUNKCJONALNE

Podsystem monitoringu wizyjnego będzie podzielony na warstwy funkcjonalne (środowisko wizyjne, zarządzanie systemem, zabezpieczenie systemu) i zbudowany w oparciu o architekturę modułową. Środowisko wizyjne składało się będzie z urządzeń przechwytyjących, czyli kamer, sieci transmisyjnej, systemu rejestracji oraz systemu zarządzania. System rejestracji oparty będzie o urządzenia dedykowane do ciągłego zapisu w systemach monitoringu wizyjnego z własnym dedykowanym systemem operacyjnym. Modułowa architektura ma opierać się na modelu klient-serwer, gdzie rolę nadrzędną stanowi serwer z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem zarządzającym i bazą danych, a rolę klienta stanowi komputer klasy PC z dedykowanym oprogramowaniem do podglądu, zarządzania kamerami, odtwarzania zarejestrowanych nagrań oraz nagrywania bieżącego obrazu z kamer. System ma zapewnić otwartą architekturę, umożliwiającą zastosowanie urządzeń różnych producentów i różnych typów. Urządzenia systemowe mają umożliwić dowolną rozbudowę zarówno o nowe urządzenia: np. nowe kamery, nowe funkcjonalności systemu jak i nowe stanowiska. Warstwa kliencka (na poziomie operatora/administratora) realizowana ma być poprzez komputery klasy PC z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem do obsługi i zarządzania kamerami.

Oprogramowanie klienckie systemu monitoringu należy zainstalować na stacji roboczej, w Centrum Sterowania Ruchem (1 stanowisko), jak również Straży Miejskiej (1 stanowisko) i Policji (1 stanowisko).

W systemie należy zapewnić możliwość zdefiniowania minimum 2 strumieni do archiwizacji nagrań monitoringu. Parametry archiwizacji:

- archiwum zawierające nagrania ze wszystkich kamer systemu, w rozdzielczości 1080p @25fps, z okresu 30 dni, dla kamer,
- archiwum z wybranymi danymi koniecznymi do przechowywania przez okres powyżej 30 dni.

Ogólne wymagania systemowe.

- Możliwość tworzenia kopii bezpieczeństwa danych automatycznie lub na życzenie
- W przypadku awarii jednego z urządzeń rejestrujących automatyczne przełączenie i przejęcie funkcji przez urządzenie nadmiarowe pracujące w trybie „gorącej rezerwy”
- Nagrane dane muszą być zabezpieczone przed modyfikacją tzw. znakiem wodnym, a system musi zapewnić narzędzie umożliwiające weryfikację poprawności znaku wodnego
- System musi mieć mechanizmy monitorowania połączeń pomiędzy urządzeniami i raportować ich brak operatorowi

- Każdy sabotaż i awaria muszą być raportowane i widoczne na stanowisku operacyjnym minimalnie w zakresie:
 - kamery stacjonarne: utrata ostrości, przesłonięcie lub przestawienie kamery, utrata sygnału wideo,
 - sieć transmisyjna: uszkodzenie,
 - rejestrator: awaria, odzyskanie zasilania, nieautoryzowany dostęp, awaria HDD, status nagrywania, zapełnienie dysku.
- Rejestry systemu muszą zawierać takie dane jak: alarmy, sabotaże, utrata sygnału wizyjnego, odzyskanie zasilania, uszkodzenie ważnej funkcji systemu, reset urządzenia, zatrzymanie urządzenia, logowanie i wylogowanie użytkownika, wyszukiwanie i odtwarzanie obrazów, zmiany parametrów zapisu, zmiana konfiguracji systemu, zmiana czasu i daty w systemie.
- System musi przechowywać w bazie danych obrazy referencyjne z kamer (istniejących oraz dostarczonych w ramach przedmiotowego zamówienia) zatwierdzone przez użytkownika.
- Zdalna aktualizacja oprogramowania układowego wszystkich urządzeń z poziomu stacji administratora

Podstawowe wymagania dla oprogramowania systemu rejestracji i zarządzania wideo:

- wyświetlanie strumieni wideo na żywo,
- rejestracja strumieni wideo,
- wyświetlanie strumieni wideo z archiwum,
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer jednocześnie (na żywo oraz z archiwum),
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer na wielu stacjach klienckich jednocześnie,
- przesyłanie strumieni wideo do zewnętrznych systemów,
- możliwość rejestracji materiału wideo niezależnie dla każdej kamery w systemie (niezależna konfiguracja rozdzielczości obrazu, poklatkowości obrazu, rodzaju i stopnia kompresji obrazu),
- możliwość rejestracji materiału wideo z tej samej kamery w minimum dwóch różnych rozdzielczościach (np. rejestracja strumienia wideo w rozdzielczości HD i jednocześnie rejestracja strumienia wideo w niższej rozdzielczości),
- możliwość rejestracji kamery na kilku niezależnych fizycznych dyskach,
- możliwość grupowania kamer z nadawaniem jednoznacznych (unikalnych) nazw grupom kamer np. zainstalowanych w konkretnej dzielnicy, przy ulicy czy budynku.
- możliwość jednoczesnej prezentacji na stacji operatorskiej i lokalnej rejestracji materiału wideo w dwóch różnych rozdzielczościach i szybkościach („nagrywaj co widzisz”),
- możliwość przesyłania obrazów w definiowanych odstępach czasu (zdjęcie co x sekund) na definiowany serwer FTP lub NAS,
- wyświetlanie dynamicznych map do wizualizacji lokalizacji i stanów urządzeń wyświetlanie dynamicznych map do wizualizacji lokalizacji i stanów urządzeń,
- możliwość definiowania stref nieinteresujących z punktu widzenia analityk,
- możliwość nadzoru / konfiguracji poprzez graficzny interfejs użytkownika,
- kopia zapasowa oraz backup bazy danych,
- praca z archiwami NAS lub SAN,
- zdalna aktualizacja oprogramowania układowego wszystkich urządzeń z poziomu stacji administratora,
- eksport materiału wideo zakodowanego standardem co najmniej H.264 (oczekiwane H.265) do zewnętrznego pliku.

Oprogramowanie do rejestracji i zarządzania wideo ma być oprogramowaniem w pełni skalowalnym, ma umożliwiać rozbudowę systemu do co najmniej 200 kamer bez dodatkowych licencji, nie licząc dodatkowych urządzeń rejestrujących, co wynika z wydajności i pojemności sprzętu.

System musi umożliwić zdalny dostęp do serwerów archiwizujących w zakresie ich obsługi oraz dostępu do danych.

Dostęp do zapisanych danych musi być możliwy z konsoli serwera oraz z oprogramowania stacji klienckich, umożliwiając wyświetlanie obrazu na żywo z wielu kamer jednocześnie oraz przeglądanie archiwum.

Podstawowe wymagania dla oprogramowania stacji operatorskiej:

- wyświetlanie strumieni wideo na żywo,
- wyświetlanie strumieni wideo z archiwum,
- wyświetlanie strumieni wideo na żywo/z archiwum w podziałach co najmniej 1x1, 2x2, 4x4,
- przełączanie się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer z układu ekranów obrazów z kamer,
- przełączenia się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer z drzew logicznych urządzeń,
- przełączanie się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer na mapie GIS wizualizacji systemu nadrzędnego,
- możliwość dodawania zakładek z adnotacją do danego miejsca w nagraniu wideo,
- wyszukiwanie zdarzeń z modułu analizy obrazu na podstawie co najmniej, następujących parametrów:
 - kamera lub grupa kamer
 - czas wystąpienia Zdarzenia – wybór ram czasowych wystąpienia Zdarzenia
 - czas trwania Zdarzenia – wybór długości trwania Zdarzenia
 - typy zdarzenia/alarmu
 - lokalizacja Zdarzenia na obrazie – możliwość wskazania części Widoku obrazu, w której system ma poszukiwać zdefiniowanych przez użytkownika Zdarzeń. Pozostała część obrazu nie będzie uwzględniana.
 - rozmiar– określenie rozmiaru wyszukiwanych obiektów
 - mały, średniej wielkości i duży
 - możliwość konfigurowania wartości dla zakresów rozmiaru (mały, średni, duży)
- wyszukiwanie alertów z modułu analizy obrazu na podstawie co najmniej, następujących atrybutów:
 - kamera lub grupa kamer
 - typ Alertu: wybrany typ Alertu, wszystkie typy Alertów, tylko Alerty Grupowe, tylko Alerty zarchiwizowane
 - priorytet Alertu
 - słowa kluczowe (np. nazwa Alertu – części nazwy)
 - czasu wystąpienia Alertu:
- prezentacja wyników wyszukiwania zdarzeń z modułu analizy obrazu powinna być wyświetlana, jako:
 - miniatury obrazu zdarzenia.
 - statystyki występowania określonego zdarzenia (np. przekroczenia linii) podane w formie tabelarycznej lub wykresu.
 - gęstość poruszania się obiektów (zaprezentowane w postaci sumarycznego przedstawienia aktywności określonego typu z zadanego zakresu czasu na pojedynczym

obrazie przy użyciu kolorów: duże natężenie ruchu - kolor czerwony, małe natężenie ruchu - kolor niebieski).

- rejestracja strumieni na żądanie (po naciśnięciu przycisku),
- wbudowany mechanizm autoryzacji dostępu użytkownika,
- eksport Alertów z modułu analizy obrazu do pliku CSV,
- oprogramowanie dostępne w języku polskim,
- diagnostyka urządzeń systemu, wraz z raportami diagnostycznymi
- w trybie przeszukiwania i prezentacji linii danych na dyskach oznaczanie np. kolorami różnych ich typów
- oprogramowanie umożliwia adaptację interfejsu użytkownika do potrzeb danego użytkownika, co najmniej w zakresie wielu układów ekranów obrazów z kamer.

8.4 LOKALIZACJE URZĄDZEŃ

Urządzenia systemu monitoringu wizyjnego zlokalizowane będą w punktach kamerowych wskazanych tabeli w załączniku nr 1 do niniejszego PFU. Każdy punkt kamerowy składa się z kamer obserwujących wloty na skrzyżowanie (w liczbie odpowiadającej liczbie wlotów) oraz 1 kamery do obserwacji tarczy skrzyżowania.

Szczegółową lokalizację kamer należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego. Punktem kamerowym będzie zespół kamer stałopozycyjnych obserwujących wszystkie wloty na skrzyżowanie oraz jego tarczę wraz z urządzeniami dodatkowymi, osprzętem i okablowaniem niezbędnym do ich prawidłowego działania..

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład punktu kamerowego (oprócz samej kamery) mają być umieszczone oraz zasilone napięciem z przyłącza doprowadzonego do dwudrzwiowej szafy teletechnicznej. Do transmisji obrazu z kamer oraz do sterowania kamerami należy wykorzystać łącze światłowodowe wraz z urządzeniami sieciowymi standardu TCP/IP.

Dla potrzeb rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów (ANPR) należy zastosować kamery stałopozycyjne o specyfikacji minimalnej opisanej poniżej.

8.5 PARAMETRY KAMER

Do systemu monitoringu wizyjnego przewiduje się zastosowanie kamer IP, z możliwością pracy w sieci Ethernet opartej o protokół TCP/IP. Zamawiający wymaga zastosowania wysokiej klasy kamer stacjonarnych i szybkoobrotowych IP, zapewniających prawidłowe odwzorowanie obserwowanej sceny oraz generujących obraz w rozdzielczości FullHD z prędkością do 25kl./s.

Zamawiający nie dopuszcza stosowania kamer analogowych z zewnętrznymi koderami przetwarzającymi obraz do postaci cyfrowej oraz innych mniej wydajnych standardów kodowania niż wymienione poniżej.

Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera musi być dedykowana przez producenta do zastosowań rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów w ruchu drogowym
2	Obsługa technologii IP	TAK

3	Zgodność ze standardem ONVIF	TAK
4	Zasilanie	Możliwość zasilania przy pomocy napięcia w przedziale od 100V AC do 240V AC
5	Strumienie obrazu	Obsługa minimum dwóch strumieni obrazu, przynajmniej jeden wykorzystujący kompresję co najmniej H.264 (oczekiwane H.265)
6	Promiennik podczerwieni	Zintegrowany w obudowie z kamerą
7	Wyposażenie w system odfiltrowania światła widzialnego	TAK
8	Wyposażenie w funkcje zapewniające wysoką sprawność całodobową oraz eliminację poświatę pochodzącą od reflektorów	TAK
9	Wyposażenie w funkcje minimalizujące nadmierne oświetlenie tablic, zapewniające większą dokładność automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych	TAK
10	Przetwornik	1/1.8" Progressive Scan CCD
11	Minimalna rozdzielczość	2048×1536
12	Interface	Jeden port Ethernet 10M/100M/1000MRJ45; 5 interfejsów RS-485 half duplex
13	Wyjścia wyzwalone	7 wyjść izolowanych fotoelektrycznie 500VAC/5V TTL
14	Dokładność rozpoznania ANPR	≥95%
15	Sposób analizy ANPR	W kamerze, bez zastosowania zewnętrznego komputera
16	Dokładność rozpoznania kategorii pojazdu (min. 5 kategorii + niesklasyfikowane)	90%
17	Zakres prędkości rejestrowanych pojazdów	Do 250 km/h
18	Temperatura pracy	Od -40 do +60C
19	Waga kamery z obudową	Nie więcej niż 7 kg
20	Klasa szczelności	Min. IP 66

Uwaga: Dostarczone kamery muszą pochodzić od jednego producenta

Minimalne parametry techniczne dla kamer oglądowych do obserwacji tarczy skrzyżowania:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera stacjonarna
2	Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 1/3"
3	Funkcja automatycznego ustawiania ostrości	TAK, z poziomu oprogramowania kamery
4	Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone
5	Czułość	Nie gorsza niż dla $F=1,2$: <ul style="list-style-type: none"> w trybie dziennym (Kolor): 0,1 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,02 Lux
6	Kąt widzenia w poziomie	Min. 80°
7	Kodowanie obrazu	Co najmniej H.264, MJPEG
8	Rozdzielczość obrazu	Min. HDTV 1080p (1920x1080)
9	Poklatkowość	Min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 720p (1280x720)
10	Strumienie wizyjne	Min. 3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość,
11	Elektroniczna migawka	TAK
12	Balans bieli	Z ręczną i automatyczną regulacją
13	Sloty pamięci	Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC
14	Złącza	Ethernet 10/100Base-TX
15	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania
16	Dostęp do konfiguracji	Dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania
17	Obsługa protokołów	Co najmniej IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS, DiffServ, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, ONVIF Profile S
18	Obsługa ONVIF	ONVIF Profile S (model urządzenia występujący na liście zgodności produktów www.onvif.org)
19	Sposób transmisji	Obsługa Unicast oraz Multicast
20	Sterowanie transmisją	Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR)
21	Strefy prywatności	Co najmniej 3
22	Filtrowanie adresów IP	TAK
23	Historia ostatnich połączeń	Min. 50 ostatnich połączeń
24	Alarmy	Min. przesyłanie obrazów na serwer FTP, na adres email
25	Temperatura pracy	Od -40°C do +60°C

26	Zasilanie	PoE zgodnie z IEEE 802.3af Class 3
27	Gwarancja	Producenta, min. 5 lat

8.6 SYSTEM ZARZĄDZANIA OBRAZAMI

Minimalne wymagania funkcjonalne oraz techniczne dla rejestracji strumienia wideo:

- rejestracja ciągła,
- rejestracja zgodnie z harmonogramem,
- rejestracja z zadaną przepływnością, poklatkowością, jakością obrazu (definiowaną dla każdej kamery),
- rejestracja z mniejszą poklatkowością (mniejszą niż poklatkowość oryginalnego strumienia wideo),
- rejestracja strumieni wideo co najmniej H.264, MPEG-4, MJPEG,
- ochrona sekwencji wideo przed usunięciem. Możliwość wyłączenia dostępu dla wybranych użytkowników (grup użytkowników) do wybranych materiałów wideo,
- możliwość dodawania zakładek z adnotacją do danego miejsca w nagraniu wideo.

Wymagania funkcjonalne dla aplikacji zarządzającej systemem monitoringu;

- architektura klient-serwer
- wsparcie minimum 5 klientów bez konieczności rozszerzania licencji
- równoległa praca dwóch klientów w pełnym zakresie możliwości systemu (rejestratorów cyfrowych), czyli niezależny dostęp do wszystkich strumieni obrazów bieżących w tym samym czasie
- wsparcie dla niezależnego wyświetlania na trzech monitorach
- cyfrowy zoom
- zdalna diagnostyka urządzeń
- możliwość backupu i odzyskiwania bazy danych
- automatyczne wyszukiwanie urządzeń podłączonych do sieci (kamery i rejestratory)
- powiadamianie email o stanie urządzeń
- grupowe i indywidualne zarządzanie użytkownikami
- możliwość indywidualnego nadawania uprawnień do; eksportu wideo, przeglądania powiadomień, potwierdzania powiadomień, przeglądania analizy HDD, przeglądania diagnostyki, wyświetlania nagrań wideo, wyświetlania obrazów live, wyświetlania obrazów wysokiej rozdzielczości
- zapisywanie w bazie danych obrazów referencyjnych wszystkich kamer w celu możliwości weryfikacji manipulacji ustawieniem kamer
- generowanie raportów o stanie i ustawieniach urządzeń
- zdalne zapisywanie konfiguracji urządzeń
- umożliwienie ponownego zdalnego wgrania wcześniej zapisanej konfiguracji urządzeń
- prezentacja obrazów z kamer w podziałach do 25 okienek
- możliwość definiowania dowolnego układu okienek wideo przez użytkownika
- zapisywanie preferencji i układów danego użytkownika
- zdalne przeglądanie nagrań wideo
- lokalny eksport wybranego materiału wideo lub zdjęć
- wyszukiwanie nagrań po czasie, alarmie, detekcji ruchu, wstawionym tekście

W zakresie analizy obrazu z kamer ANPR (rozpoznawanie numerów tablic rejestracyjnych), kamery muszą zbierać informacje o:

- szacowanej ilości pojazdów na każdym pasie ruchu
- strukturze kierunkowej na każdym wlocie

Dane te muszą być prezentowane na mapie GIS Systemu centralnego w interwałach definiowanych przez administratora systemu.

9 PODSYSTEM ŁĄCZNOŚCI

9.1 WSTĘP

Na terenie Ostrołęki znajdują się sieci kanalizacji kablowych należących do różnych podmiotów. Do komunikacji między punktami kamerowymi, stanowiskami monitoringu i innymi punktami monitoringu wykorzystuje się głównie okablowanie światłowodowe, które rozlokowane jest zarówno w nowo wybudowanej na jej potrzeby kanalizacji kablowej jak i dzierżawionej od dostawców łączy światłowodowych.

Budując nowe trasy komunikacyjne należy układać nowe światłowody jednomodowe, w pierwszej kolejności wykorzystując kanalizację należącą do Urzędu Miasta Ostrołęka. Szacuje się, że dla potrzeb projektu należy położyć ok. 3 200 m kabla światłowodowego.

Na etapie realizacji projektów należy zweryfikować proponowane lokalizacje i dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie, na podstawie aktualnych na moment tworzenia projektu, danych dotyczących sieci kanalizacji kablowych. Wykonawca dokona inwentaryzacji istniejących zasobów w celu określenia możliwości ich wykorzystania, zbierze informacje dotyczące infrastruktury teletechnicznej operatorów telekomunikacyjnych (np.: Orange, Netia), a zebrane dane wykorzysta do opracowania projektów sieci. Przed wykonaniem prac należy dokonać uzgodnień geodezyjnych celem określenia możliwej trasy kablowej. Nowobudowaną kanalizację kablową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami telekomunikacyjnymi i przepisami dotyczącymi układania okablowania w ziemi. Należy stosować studzienkę kablową telekomunikacyjną przy wejściu do każdego z budynków i w punktach końcowych, na każdej zmianie kierunku oraz nie rzadziej niż każde 100m. Studnia kablowa musi zapewnić swobodne i bezpieczne przechowania zapasów kablowych. Studzienki winny być ryglowane, szczelne na wody opadowe z włazem żeliwno-betonowym, pokrywa zewnętrzna dostosowana do nawierzchni. Studzienki powinny mieć zabezpieczenie przed włamaniem typu PIOCH i zamki ABLOY z narzuconym kodem przez Beneficjenta.

Do łączenia światłowodów należy używać połączeń spawanych. Światłowody należy zakańczać na dedykowanych przełącznicach, a zapasy kabla gromadzić na dedykowanych stelażach.

Między LPZ z PDSN należy stosować łącza umożliwiające uzyskanie przepustowości 10GE, wykorzystując światłowody jednomodowe, zawierające co najmniej 4 włókna.

9.2 URZĄDZENIA

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dla nowoinstalowanych sieciowych urządzeń aktywnych dla każdego z poziomów sieci:

Urządzenia typu Ring 1G

LP.	Minimalne wymagania
1.	Urządzenie musi być zwartym, przemysłowym urządzeniem sieciowym warstwy L2 i L3, przystosowanym do pracy w warunkach przemysłowych, tj. w rozszerzonym zakresie temperaturowym oraz do montowania na szynie DIN. Wymagane dostarczenie zestawu montażowego.
2.	Wymagane parametry fizyczne: a) możliwość montażu na szynie DIN,

	<ul style="list-style-type: none"> b) wymiary (szerokość x głębokość x wysokość) nie większe niż 20x20x4,4cm, co najmniej jeden z wymiarów nie może przekroczyć 1U, c) dwa redundantne wejścia zasilania DC w zakresie 12V do 60V. Możliwość zastosowania dodatkowego/dodatkowych konwerterów/zasilaczy AC/DC, też przystosowanych do montażu na szynie DIN. W ramach postępowania każde urządzenie należy dostarczyć z 1 zasilaczem AC, d) Obudowa IP40, e) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej -40 – 70 °C, f) brak ruchomych elementów chłodzących – tylko pasywna dyspersja ciepła (także w zasilaczach w przypadku stosowania), g) obudowa musi być wykonana z metalu. Ze względu na różne warunki, w których pracować będzie urządzenie, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej.
3.	Sprzęt musi zapewniać wsparcie dla norm IEC-61850-3 oraz IEEE1613
4.	Urządzenie musi zapewniać w sumie min. 10 portów 1 GE, w tym min. 2 w postaci SFP, min. 2 porty COMBO (RJ45/SFP) oraz min. 6 portów RJ45 10/100/1000. Porty RJ45 muszą posiadać auto negocjację szybkości 10/100/1000 i Auto-MDI.
5.	Urządzenie musi umożliwiać jednoczesne wykorzystanie wszystkich 10 portów w maksymalnej prędkości. Jeżeli do jednoczesnej obsługi wymaganych portów czy prędkości potrzebna jest licencja to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania.
6.	Urządzenie musi zapewniać PoE+ na min. 6 portach RJ45 jednocześnie oraz na min. 2 portach tzw. PoE++ (~60W). Jeśli do zapewnienia PoE+/PoE++ wymagany jest dodatkowy lub wydajniejszy zasilacz należy go dostarczyć.
7.	Porty 1GE SFP muszą mieć możliwość obsługi standardów 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX i pracować z prędkościami 100 lub 1000Mbit/s, 100Base-FX, 100Base-LX oraz 1000Base-T (z możliwością pracy 10, 100, 1000Mbit/s)
8.	Urządzenie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
9.	Niezależnie od wymaganych portów wskazanych w poz. 4. powyżej, przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli lub out-of-band management do lokalnej konfiguracji.
10.	Urządzenie musi posiadać port USB min. z możliwością podłączenia Pendrive i lokalnego odtwarzania/backupu konfiguracji.
11.	Urządzenie musi posiadać dedykowany interfejs alarmowy z funkcją co najmniej Digital Output (short circuit/open circuit).
12.	Matryca przełączająca o wydajności min. 50 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 19 Mpps.
13.	Wymagana wbudowana pamięć RAM min. 256MB
14.	Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 500MB
15.	Urządzenie musi wspierać min. 1 protokół warstwy 2, inny niż STP, RSTP, PVST(+), M(R)STP, dedykowany do pracy urządzeń w pętli; musi zapewnić rekonfigurację pętli w czasie poniżej 50ms i być zgodny z protokołem w urządzeniach typu Ring10G oraz jednym z protokołów dostępnych w urządzeniach typu CORE.
16.	Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree.
17.	Obsługa protokołów routingu RIP, RIPng, BGP, BGP4+, Policy Based Routing (PBR). Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.
18.	Urządzenie musi posiadać obsługę tzw. First Hop Redundancy Protocol (takiego jak HSRP, GLBP, VRRP lub odpowiednika). Jeżeli do obsługi funkcjonalności wymagana jest licencja, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.

19.	Wymagane mechanizmy tunelowania i szyfrowania IPSec VPN (IKEv1, IKEv2) oraz GRE. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.
20.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci <ul style="list-style-type: none"> a) min. 4 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL c) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www d) zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSH za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 e) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy źródłowe i docelowe IP, porty TCP/UDP, flagi TCP f) obsługa mechanizmów uRPF, DHCP relay (v4 i v6), DHCP server (v4 i v6), MAC address learning restriction, Sticky MAC. g) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
21.	Wymagane minimalne podstawowe funkcje QoS: mapowanie priorytetów, kolejkowanie, mechanizmy ograniczanie i kształtowania pasma, mechanizmy przewidywania i zapobiegania przeciążeniom w sieci.
22.	Urządzenie musi obsługiwać rozbudowane funkcje QoS w trybie hierarchicznym, to znaczy musi być możliwość zaaplikowania polityki kolejkowania wewnątrz nadrzędnej polityki ograniczającej pasmo (ang. shaping).
23.	Wymagane opcje zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość obserwacji ruchu na określonym porcie, polegającej na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu, b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), c) w pamięci nieulotnej urządzenia musi być możliwość przechowywania minimum 10 plików konfiguracyjnych, d) zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
24.	Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu poprawnej pracy
25.	Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski
26.	Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 24 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia

Urządzenia typu Ring10G

LP.	Minimalne wymagania
1.	Sprzęt musi być przemysłowym dedykowanym i modularnym urządzeniem sieciowym L2 i L3 przystosowanym do montowania w szafie rack i do pracy w rozszerzonym zakresie temperaturowym. Wymagane dostarczenie z przełącznikiem zestawu montażowego
2.	Wymagane parametry fizyczne: <ol style="list-style-type: none"> możliwość montażu w stelażu/szafie 19”, wysokość maksymalna 1U, wewnętrzny zasilacz (jednocześnie 100V-240V AC i 110V-250V DC) oraz możliwość zastosowania wewnętrznego zasilacza redundantnego (niedopuszczalne jest rozwiązanie zewnętrzne). Każde urządzenie musi zostać dostarczone z 2 zasilaczami. Obudowa IP30 zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej -40 – 65 °C z możliwością pracy przez 24h w podwyższonej temperaturze do +70 °C. brak ruchomych elementów chłodzących – tylko pasywna dyspersja ciepła. modułowa architektura z modułami/kartami wymienianymi na gorąco (ale dokładane moduły/karty nie mogą zwiększyć wysokości ani szerokości zestawu). obudowa musi być wykonana z metalu. Ze względu na różne warunki, w których pracować będzie urządzenie, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej.
3.	Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla norm IEC-61850-3 oraz IEEE1613
4.	Urządzenie musi zapewniać zawsze co najmniej 2 porty 10GE w formie SFP+, a wraz z kombinacją modułów/kart rozszerzeń, zapewniać dodatkowo: <ol style="list-style-type: none"> min. 24 porty 10/100/1000 RJ45 w tym 4 COMBO RJ45/SFP lub min. 24 porty 1GE SFP w tym 4 COMBO SFP/RJ45 lub min. 12x 10/100/1000 RJ45 i 12x 1GE SFP w tym 4 COMBO RJ45/SFP. Urządzenie musi posiadać wszystkie interfejsy „aktywne”. Nie dopuszcza się stosowania kart, w których dla aktywacji interfejsów potrzebne będą dodatkowe licencje lub klucze aktywacyjne i konieczne wniesienie opłat licencyjnych.
5.	Porty 1GE SFP muszą mieć możliwość obsługi standardów 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX, 100Base-FX, 100Base-LX i pracować z prędkościami 100 lub 1000Mbit/s,
6.	Porty 10GE SFP+ muszą mieć możliwość obsług standardów 10GBase-LR, 10Gbase-SR, 10Gbase-ER, kable DAC o długości minimum 1m
7.	Urządzenie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
8.	Niezależnie od wymaganych portów wskazanych w poz. 4. powyżej, przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli i Ethernet RJ45 out-of-band managemnet do lokalnej konfiguracji.
9.	Urządzenie musi posiadać port USB min. z możliwością podłączenia Pendrive i lokalnego odtwarzania/backapu konfiguracji.
10.	Urządzenie musi posiadać dedykowany interfejs alarmowy z funkcja co najmniej Digital Output (short circuit/open circuit).
11.	Matryca przełączająca o wydajności min. 140 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 60 Mpps.
12.	Wymagana wbudowana pamięć RAM min. 2GB
13.	Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 500MB
14.	Urządzeni musi wspierać min. 1 protokół warstwy 2, inny niż STP, RSTP, PVST(+), M(R)STP, dedykowany do pracy urządzeń w pętli; musi zapewnić rekonfigurację pętli w czasie poniżej 50ms i być zgodny z jednym z protokołów dostępnych w urządzeniach typu CORE.
15.	Urządzenie musi wspierać protokół GVRP
16.	Wymagane Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance wSpanning Tree.

17.	Wymagana obsługa protokołów routingu RIP, RIPng, OSPF, OSPFv3, IS-IS, IS-ISv6, BGPv4, BGP4+, PIM-SM, PIM-DM, PIM SSM, IPv6 PIM, Police Based Routing (PBR) oraz powiązanych z nimi mechanizmów GR, VRRP, BFD. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.
18.	Wymagana obsługa ruchu multicast – IGMP v1, v2 i v3, MLD oraz IGMP snooping i MLD snooping
19.	Wymagane mechanizmy tunelowania i szyfrowania IPsec VPN (IKEv1, IKEv2) oraz GRE. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania.
20.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci <ul style="list-style-type: none"> a) min. 4 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL c) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www d) zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSH za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 e) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP oraz zaimplementowany Stateful Firewall z funkcjami NAT, NAT, NAT ALG. f) obsługa mechanizmów broadcast storm suppression, URPF, DHCP snooping, DHCPv6 snooping, MAC address learning restriction, Sticky MAC. g) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
21.	Wymagane podstawowe funkcje QoS: DiffServ, mapowanie priorytetów, kolejkowanie, mechanizmy ograniczanie i kształtowania pasma, mechanizmy przewidywania i zapobiegania przeciążeniom w sieci.
22.	Urządzenie musi obsługiwać rozbudowane funkcje QoS w trybie hierarchicznym, to znaczy musi być możliwość zaaplikowania polityki kolejkowania wewnątrz nadrzędnej polityki ograniczającej pasmo (ang. shaping).
23.	Wymagana klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP
24.	Wymagane opcje zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN, b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), c) w pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania minimum 10 plików konfiguracyjnych, d) zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian, e) możliwość eksportu statystyk ruchowych za pomocą protokołu NetFlow/JFlow/SFlow lub odpowiednika.
25.	Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu poprawnej pracy
26.	Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski

27.	Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 24 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia
-----	--

Przełącznik typu CORE

LP.	Minimalne wymagania
1.	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do montowania w szafie rack. Wymagane dostarczenie z przełącznikiem zestawu montażowego
2.	Wymagane parametry fizyczne: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19", b) wysokość maksymalna 1U, c) wewnętrzny zasilacz 230V AC oraz możliwość zastosowania wewnętrznego zasilacza redundantnego (niedopuszczalne jest rozwiązanie zewnętrzne). Każde urządzenie musi zostać dostarczone z 2 zasilaczami. d) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej 0 – 45 °C
3.	Przełącznik musi posiadać: min 24 porty 1GE ze stykiem definiowanym przez moduły SFP, minimum 4 porty 1000Base-T ze stykiem RJ45, oraz minimum 4 porty 10GE ze stykiem definiowanym przez moduły SFP+. Urządzenie musi umożliwiać jednoczesne wykorzystanie minimum 32 portów. Jeżeli do obsługi wymaganych portów potrzebna jest licencja to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania.
4.	Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji modułu posiadającego minimum 2 porty 40GE QSFP+
5.	Porty 1GE SFP muszą mieć możliwość obsługi standardów: 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX, 100Base-FX, 100Base-LX
6.	Porty 10GE SFP+ muszą mieć możliwość obsługi standardów: 10GBase-LR, 10Gbase-SR, 10Gbase-ER, kable DAC o długości minimum 1m
7.	Urządzenie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
8.	Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności <ul style="list-style-type: none"> a) Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP b) Do min. 9 jednostek w stosie c) Magistrala stackująca o wydajności minimum 80Gb/s d) Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. Cross-stack link aggregation). e) Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree f) Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych modułów stackujących lub licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia. Zamawiający dopuszcza, aby stackowanie odbywało się za pomocą portów liniowych pod warunkiem, że porty do stackowania nie będą blokowały możliwości równoczesnego wykorzystania wymaganych 32 portów liniowych. Zamawiający wymaga dostarczenia kabli stackujących o długości minimum 1m
9.	Matryca przełączająca o wydajności min. 550 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 132 mpps
10.	Wbudowana pamięć RAM min. 2GB
11.	Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 300MB
12.	Obsługa min. 64 000 adresów MAC
13.	Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ).
14.	Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
15.	Obsługa protokołu GVRP

16.	Obsługa MPLS wraz ze wsparciem dla LDP, L3VPN oraz VPLS. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagana jest licencja to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania
17.	Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 64 instancji protokołu MSTP
18.	Obsługa min. 16 000 tras dla routingu IPv4
19.	Obsługa min. 8 000 tras dla routingu IPv6
20.	Obsługa protokołów routingu OSPF, OSPFv3, IS-IS, IS-ISv6, BGPv4, BGP4+, PIM-SM, PIM-DM i SSM. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania
21.	Obsługa min. 1000 wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF)
22.	Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED
23.	Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server
24.	Obsługa ruchu multicast – IGMP v1, v2 i v3
25.	Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci <ul style="list-style-type: none"> a) min. 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę b) autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL c) możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www d) zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSH za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 e) możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP f) obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny), g) możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
26.	Obsługa funkcjonalności UDLD lub równoważnej
27.	Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach: <ul style="list-style-type: none"> a) klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP
28.	Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP. Urządzenie musi mieć możliwość pracy jako generator oraz jako odbiornik pakietów testowych IP SLA. Urządzenie musi umożliwiać konfigurację liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysyłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki. Jeżeli funkcjonalność IP SLA wymaga licencji to Zamawiający wymaga jej dostarczenia w ramach niniejszego postępowania
29.	Wymagane opcje zarządzania: <ul style="list-style-type: none"> a) możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN b) plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC), c) dedykowany port konsoli RS232 oraz dedykowany port zarządzający out-of-band 10/100Base-T Ethernet
30.	Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczone: <ul style="list-style-type: none"> a) pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim
31.	Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu poprawnej pracy

32.	Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski
33.	Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 24 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia

Urządzenie typu firewall.

LP	Minimalne wymaganie
1.	Wydajność firewalla – 16Gbps
2.	Wydajność modułu IPS – 5Gbps
3.	Ilość jednoczesnych połączeń – 6 000 000
4.	Ilość nowych połączeń na sekundę – 250 000
5.	Wydajność VPN IPsec – 12 Gbps
6.	Ilość jednoczesnych tuneli IPsec – 15 000
7.	Ilość tuneli SSL VPN – min. 100. Możliwość licencyjnego rozszerzenia do 2 000. Jeżeli funkcjonalność SSL VPN wymaga licencji to należy dostarczyć wraz z urządzeniem licencję na obsługę minimum 100 równoległych sesji SSL VPN
8.	Urządzenie musi zostać wyposażone w minimum 2 wewnętrzne zasilacze 230V AC. Nie dopuszcza się rozwiązań z zewnętrznym redundantnym zasilaczem.
9.	Dedykowany system operacyjny firewalla opracowany przez producenta urządzenia.
10.	Architektura systemu - dedykowana platforma sprzętowa opracowana przez producenta wykorzystującej wielordzeniową architekturę sprzętową.
11.	Urządzenie musi posiadać następującą ilość interfejsów: <ul style="list-style-type: none"> • Minimum 8 portów 10/100/1000Base-T • Minimum 4 porty 1000Base-X ze stykiem SFP • Port konsoli szeregowej • Minimum jeden port USB • Dodatkowy port do zarządzania Out-Of-Band 10/100/1000Base-T Możliwość rozbudowy urządzenia o minimum 16 portów 1G oraz 4 porty 10G
12.	Możliwość uruchomienia firewalla w trybie routingu, transparentnym lub hybrydowym (oba tryby uruchomione jednocześnie).
13.	Mechanizmy ochrony sieci IP w wersji IPv6.
14.	Wspierane protokoły oraz funkcjonalności dla IPv6: TCP6, UDP6, ICMPv6, PathMTU, ACL6, IPv6 DHCP (server, relay oraz client), IPv6 DNS, ND-RA, IPv6 PPPoE oraz IPv6 QoS.
15.	Mechanizmy migracji do IPv6: dual-stack, manual tunnel, automatic tunnel, GRE tunnel, 6over4, 4over6, 6RD oraz NAT64.
16.	Obsługa protokołów routingu dla IPv6: BGP4+, IS-ISv6, OSPFv3 oraz RIPng.
17.	Obsługa protokołów routingu dla IPv4: RIP, OSPF, BGP, IS-IS, obsługa routingu multicast'owego (MSDP, PM-DM, PM-SM, IGMP oraz statycznego routingu multicast'owego)
18.	Możliwość uruchomienia funkcjonalności IPS, AV, URL filtering oraz AS. Wraz z urządzeniem ma być dostarczona subskrypcja na aktualizację wszystkich funkcjonalności UTM minimum na 3 lata.
19.	Możliwość uruchomienia przynajmniej do 8 interfejsów fizycznych jako jedno łącze logiczne w celu zwiększenia przepustowości i niezawodności połączenia.
20.	Możliwość uruchomienia przynajmniej 200 wirtualnych firewalli. Jeśli jest wymagana licencja urządzenie powinno być dostarczone z licencją na przynajmniej 10 wirtualnych firewalli.

21.	Możliwość uruchomienia funkcjonalności NAT w tym translacja adresu IP źródłowego, translacja adresu IP przeznaczenia, PAT, translacja statyczna i translacje puli adresów IP.
22.	Wsparcie dla funkcjonalności NAT ALG. Inspekcja różnych protokołów w celu przepuszczenia odpowiedniego ruchu w tym FTP, H323 (w tym T.120), RAS, SIP, ICMP, RTSP, NetBios, możliwość definicji nietypowych portów dla znanych protokołów przez użytkownika.
23.	Możliwość konfiguracji kontroli dostępu na podstawie adresów źródłowych i docelowych, portów, typu protokołu, czasu, TOS, użytkownika oraz aplikacji rozpoznawalnej przez analizę warstwy siódmej.
24.	Integracja z wewnętrzną i zewnętrzną bazą użytkowników (local, RADIUS, TACACS, AD, LDAP)
25.	Filtrowanie na podstawie stanu sesji (ASPF). Wsparcie dla inspekcji aplikacji opartych o protokoły TCP/UDP oraz takie protokoły jak FTP, SMTP, HTTP, RTSP, H323, SIP, MSN, detekcja na podstawie zdefiniowanych portów, blokowanie Java applet/ActiveX, Mapowanie portów do aplikacji (Port to Application Mapping (PAM)), detekcja fragmentacji.
26.	Ochrona przed atakami typu SYN flood, ICMP Flood, IP spoofing, UDP Flood, Land, Fraggle, Smurf, Winnuke, Ping of Death, Tear Drop, skanowanie adresów oraz portów, IP Option control, IP fragment, TCP label validity check, large ICMP packet, ICMP redirect packet, ICMP unreachable.
27.	Kontrola i ograniczenie ruchu P2P na podstawie protokołu.
28.	Ograniczanie pasma dla ruchu P2P poprzez tworzenie odpowiednich polityk. Możliwość tworzenia różnych polityk ograniczania pasma dla ruchu przychodzącego i ruchu wychodzącego
29.	Wykrywanie i kontrolowanie ruch P2P przynajmniej dla połączeń Thunder, Feidian, BT, Kugoo, PPGou, POCO/pp, Baibao, BitComet, Kazaa/FastTrack, Emule/eDonkey
30.	Możliwość statycznej konfiguracji tzw. blacklisty jak i mechanizm dynamicznego wpisu adresów do blacklisty na podstawie wykrytych źródeł ataku oraz połączenie ACL z blacklistą.
31.	Możliwość uruchomienia firewalla w trybie redundantnej pracy dla zwiększenie niezawodności. Możliwość pracy w trybie active/active oraz active/standby
32.	Wsparcie dla mechanizm redundancji systemu (klaster urządzeń) w trybie routingu jak i transparentnym.
33.	Wsparcie dla funkcjonalności Policy Based Routing (PBR).
34.	Wsparcie dla protokołów tunelowania: SSL VPN, IPSec VPN, L2TP VPN, GRE VPN, L2TP over IPSec oraz GRE over IPSec.
35.	Wsparcie dla mechanizmu redundancji dla połączeń IPSec VPN.
36.	Wsparcie dla funkcjonalności IPS. Wykrywanie anomalii w różnych protokołach, w tym w: HTTP, SMTP, FTP, POP3, IMAP4, NETBIOS, SMB, MS_SQL, Telnet, IRC oraz DNS.
37.	Wykrywanie rodzaju protokołu poprzez zawartość danych: HTTP, SMTP, FTP, POP3, IMAP4, MSRPC, NETBIOS, SMB, MSSQL, Telnet, IRC, TFTP, eMule oraz eDonkey.
38.	Grupowanie sygnatur IPS na kategorie.
39.	Możliwość definiowania sygnatur IPS przez użytkownika.
40.	Automatyczna aktualizacja bazy sygnatur IPS poprzez sieć, definiowanie czasu aktualizacji, ręczna aktualizacja offline, przywracanie poprzedniej wersji.
41.	Możliwość powiązania polityk IPS z regułami ACL i przypisania polityk IPS do strefy.
42.	Możliwość włączania i wyłączania jednej lub wszystkich reguł IPS w polityce oraz konfiguracji rodzaju reakcji na zdarzenie.
43.	Możliwość włączenia i wyłączenia funkcji IPS globalnie dla całego urządzenia.
44.	Możliwe rodzaje reakcji na zdarzenie IPS: logowanie i blokowanie pakietów.
45.	Wysyłanie logów z modułu IPS do zewnętrznego serwera oraz generowanie różnych rodzajów raportów umożliwiających sprawdzenie najczęściej występujących ataków, ich źródeł i przeznaczenia.
46.	W zależności od ustawień przesłanie danych dalej lub blokada w przypadku przeciążenia modułu IPS.

47.	Wsparcie dla funkcjonalności antywirus (AV). Skanowaniu różnych protokołów w celu wykrycia wirusów. Wsparcie dla wykrywania wirusów w plikach przesyłanych przez HTTP, SMTP, POP3,IMAP,NFS,SMB oraz FTP.
48.	Ochrona Antywirus dla plików typu: .DOC, .DOT, .PPT, .PPS, .XLA, .XLS, .XLT, .WIZ, .SDW, .VOR, .VSS, .VST, .AC_, .ADP, .APR,.DB,.MSC,.MSI,.MTW,.OPT,.PUB,.SOU,.SPO,.MSG,ZIP, .DOCX, .DOCM, .DOTX, .DOTM, .PPTX, .PPTM, .PPSX, .PPSM, .XLSX, .XLSB, .XLSM, .XLTX, .XLTM, .XLAM, .XPS, .POTX, .POTM, .ODT, .OTT, .STW, .SXW, .eml, .MME, .B64, .MPA, .AMG, .ARJ, .CAB, .XSN, .RAR, .RFT, .TAR, .DAT, .ACE, .PDF, .TXT, .HQX, .MBOZ, .UUE, .MB3, .AS, .BZ2, .ZIP, .ZIPX
49.	Dekompresja wielokrotnie skompresowanych plików od 2 do 10 poziomów w celu skanowania AV
50.	Obsługa przynajmniej 21 rodzajów algorytmów kompresji w celu skanowania AV w tym np. : BZIP2, ZIP, CAB, OLESS, GZIP, LHA, RAR, ARJ, TNEF, LZ, AMG, PDF, TAR, RTF, AS, OLE1, MB3, HQX, MIME, UUE, MBOX
51.	Możliwość ustawienia poziomu skanowania antywirusowego od 1 do 3 w celu zoptymalizowania obciążenia urządzenia.
52.	Możliwość automatycznej aktualizacji bazy wirusów poprzez sieć, definiowanie czasu aktualizacji, ręczna aktualizacja offline, przywracanie poprzedniej wersji.
53.	Możliwość wylistowania wirusów zawartych w bazie AV.
54.	Możliwość usunięcia wirusa, wyświetlenie strony alarmującej, oznaczanie wiadomości mailowej oraz logowanie.
55.	Możliwość powiązania polityk AC z regułami ACL i przypisania polityk AV do strefy.
56.	Możliwość włączenia i wyłączenia funkcji AV globalnie dla całego urządzenia.
57.	Możliwość wysyłania logów z modułu AV do serwera syslog. Możliwość wygenerowania raportów z modułu AV.
58.	Możliwość przesłania ruchu danych dalej lub ich blokada w przypadku przeciążenia modułu AV.
59.	Wsparcie dla funkcjonalności URL filtering. Obsługa dopasowywania wpisów w whitelist oraz blacklist w oparciu o prefiks, sufiks słowa kluczowego. Blacklist i whitelist mają wyższy priorytet niż kategoria URL. Whitelist ma wyższy priorytet niż blacklist.
60.	Obsługa kategorii URL tworzonych przez użytkownika. Kategorie stworzone przez użytkownika mają wyższy priorytet od predefiniowanych kategorii.
61.	Możliwość otrzymania kategorii URL z serwera kategorii dostępnego w sieci Internet. Reakcja podejmowana jest na podstawie skonfigurowanej polityki i przypisanej akcji do konkretnej grupy URL.
62.	Możliwe reakcje modułu URL filtering - "zablokuj" lub "zezwoł". Możliwość wyświetlenia częściowo spersonalizowanej strony informującej o zablokowaniu dostępu.
63.	Polityka filtrowania URL może być oparta o grupę adresów i określony czas.
64.	Możliwość filtrowania stron z określeniem słów kluczowych występujących w treści strony.
65.	Możliwość blokowania prób wyszukania konkretnych słów kluczowych przez wyszukiwarki internetowe.
66.	Kontrola postów na portalach internetowych. Kontrola ściągania i wysyłania plików poprzez określenie nazwy plików, rodzaju lub rozmiaru.
67.	Funkcja logowania dostępu do adresów URL. Możliwość określenia osiągniętych zasobów.
68.	Automatyczne generowanie polityk na podstawie analizy ruchu przechodzącego przez firewall.
69.	Funkcjonalność wykrywania zdublowanych i nieużywanych polityk
70.	Możliwość zarządzania urządzeniem przy wykorzystaniu protokołów HTTP i HTTPS, SSH, Telnet oraz z poziomu linii komend.
71.	Możliwość tworzenia kopii zapasowych, eksportowania i przywracania konfiguracji.

72.	<p>Urządzenie musi posiadać wewnętrzny dysk twardy o pojemności minimum 600G w celu logowania i tworzenia raportów dotyczących np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizy ruchu z uwzględnieniem nazwy użytkownika, adresu IP, rodzaju aplikacji, ilości transmitowanych danych • Statystyki dostępu do stron www z uwzględnieniem kategorii stron www oraz witryn www • Możliwość tworzenia cyklicznych raportów i wysyłania ich na wskazany adres e-mail <p>Zamawiający dopuszcza możliwość zaoferowania rozwiązania które funkcje logowania i raportowania wymagane w pkt. 72 będzie realizowało za pomocą zewnętrznego systemu. W takim przypadku należy zaoferować rozwiązanie z dedykowanym serwerem sprzętowym wyposażonym w dysk twardy z przestrzenią na logi o powierzchni minimum 600GB oraz wszystkimi niezbędnymi licencjami do prawidłowego działania. W przypadku zaoferowania zewnętrznego systemu raportującego wraz z serwerem Zamawiający wymaga aby objęte one były 5 letnim serwisem gwarancyjnym na takim samym poziomie jak firewall</p>
73.	<p>Poszczególne elementy oferowanego systemu bezpieczeństwa powinny posiadać następujące certyfikaty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ICSA lub równoważne dla funkcji Firewall • ICSA lub równoważne dla funkcji IPS • ICSA lub równoważne dla funkcji IPSEC • ICSA lub równoważne dla funkcji SSL-TLS VPN
74.	<p>Firewalle muszą zostać dostarczone z 5 letnią licencją na funkcjonalności IPS/AV/URL Filtering</p>
75.	<p>Zamawiający wymaga, aby firewalle posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 24 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.</p>
76.	<p>Dostarczone firewalle wraz z ewentualnym dodatkowym serwerem do realizacji funkcji z pkt 72 muszą być nowe, nie używane w żadnych innych projektach, zakupione w oficjalnym kanale sprzedaży. Zamawiający może podczas etapu dostawy żądać oświadczenia producenta bądź oficjalnego przedstawiciela na rynku Polskim o spełnieniu powyższego punktu.</p>

10 PLATFORMA AKWIZYCJI, DYSTRYBUCJI I ANALIZ DANYCH (PADAN)

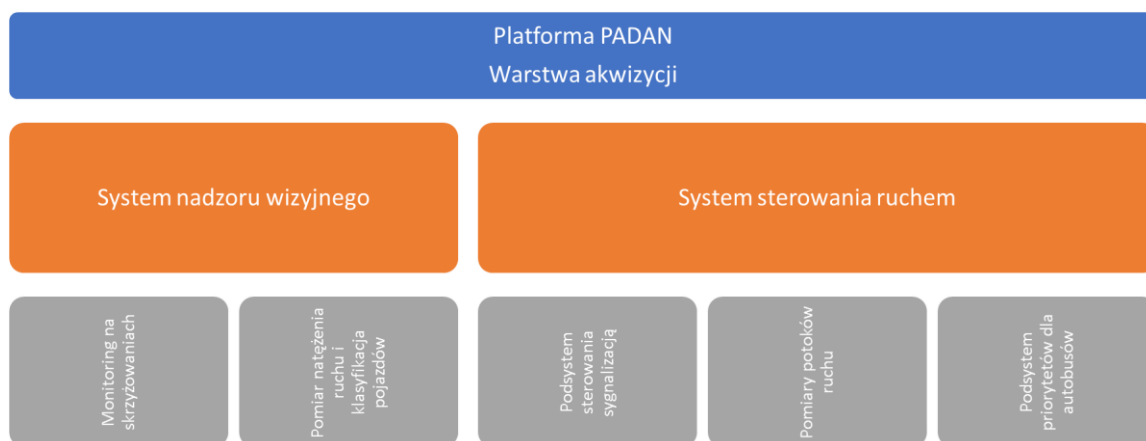
Platforma będzie odpowiedzialna za zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie wszelkich danych, które były wykorzystywane w procesie realizacji funkcji systemu, w szczególności danych ruchowych w systemie transportowym, o stanie urządzeń, remontach, zdarzeniach, warunkach pogodowych i innych, dla potrzeb analitycznych, badawczych i planistycznych.

10.1 ARCHITEKTURA LOGICZNA

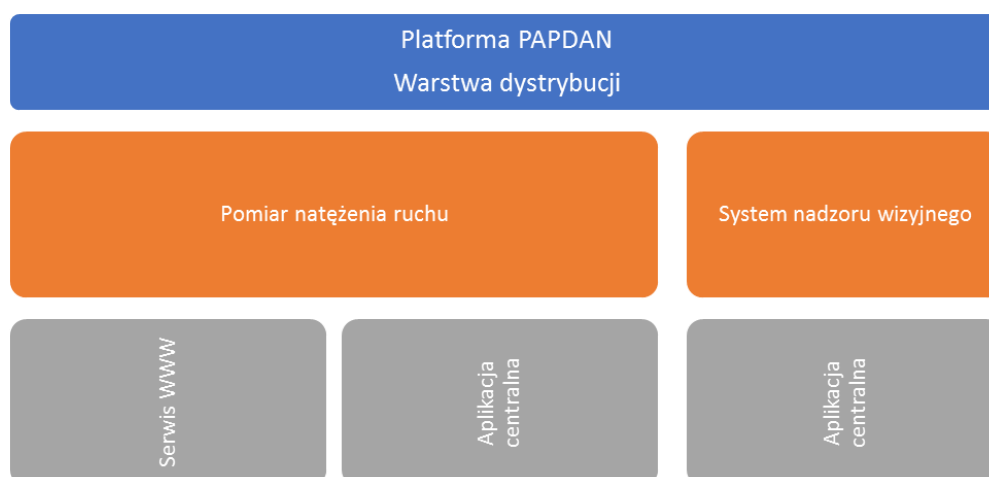
Platforma PADAN zbierała będzie dane ze wszystkich systemów i podsystemów ITS Ostrołęka.

W zakresie architektury logicznej funkcjonalność platformy podzielona jest na:

- Warstwę akwizycji
- Warstwę dystrybucji



Rysunek 1 Platforma PADAN w warstwie akwizycji



Rysunek 2 Platforma PADAN w warstwie dystrybucji

Wszystkie wymienione podsystemy mają tworzyć spójną strukturę systemu ITS Ostrołęka.

Każdy z podsystemów będzie mógł w razie potrzeby i przy odpowiednich warunkach funkcjonować indywidualnie. Wszystkie podsystemy będą zintegrowane w Centrum Sterowania Ruchem.

Architektura systemu musi być zorientowana na wydajność, skalowalność oraz otwartość rozwiązania. Komunikacja oraz przetwarzanie danych w warstwie integracyjnej musi być realizowane w oparciu o szynę danych ESB i otwarte, definiowane interfejsy usług sieciowych. Jednocześnie poszczególne podsystemy stanowią autonomiczne elementy systemu centralnego i mogą one realizować podstawowe funkcje bez udziału systemu nadrzędnego.

10.2 GŁÓWNE ELEMENTY PLATFORMY

10.2.1 SZYNA WYMIANY DANYCH ESB

Wymiana danych pomiędzy systemami i podsystemami wykorzystywanymi w Centrum Sterownia Ruchem (w ramach platformy PADAN) musi odbywać się z wykorzystaniem integracyjnej warstwy pośredniczącej - szyny ESB (Enterprise Service Bus). Architektura ESB zakłada model centralnej szyny danych jako model połączeń między serwisami. Do szyny ESB podłączane są wszystkie serwisy związane z systemem i wszelkie wiadomości przesyłane od i do serwisów przekazywane są za jej pośrednictwem. Zaletą tego rozwiązania w stosunku do rozwiązań alternatywnych jest mała ilość połączeń między usługami. Zastosowanie ESB nie powinno mieć wpływu na sposób budowy komunikujących się z jego pomocą serwisów. Szyna ESB nie jest tylko warstwą transportową dla wiadomości wysyłanych między serwisami. Oprócz zwykłego łączenia usług, posiada jeszcze następujące funkcje:

- 1) Mapowanie żądań usług z konkretnego protokołu i adresu na inny protokół/adres,
- 2) Transformacja danych na inny format,
- 3) Zarządzanie wieloma modelami transakcji i bezpieczeństwa i łączy różne modele integrowanych serwisów,
- 4) Agregacja żądań do serwisów,
- 5) Obsługa protokołów sieciowych między różnymi platformami z zachowaniem jakości usług (QoS).

Oprócz wyżej wymienionych własności, szyna ESB musi posiadać wiele sposobów integracji zewnętrznych aplikacji, które często posiadają własny, unikalny sposób dostępu, własne protokoły, modele bezpieczeństwa itd. Szyna powinna dostarczać w tym celu różne rodzaje adapterów, obsługujące wymagane protokoły komunikacji i formaty danych. Adaptery takie ukrywają detale związane z wykorzystaniem wymaganych rodzajów zasobów udostępniając interfejsy umożliwiające korzystanie z zasobów w jednolity sposób w ramach ESB.

10.2.2 PORTAL INTERNETOWY

Portal internetowy będzie prezentował informacje o warunkach ruchu, o zalecanych objazdach i optymalnych trasach przejazdu, wraz z możliwością planowania podróży przez miasto.

Zakres informacyjny będzie obejmował:

- bieżące natężenia ruchu w postaci wskaźników, map, zdjęć z kamer
- aktualne zdarzenia i utrudnienia komunikacyjne (m.in. wypadki, awarie sygnalizacji świetlnej, awarie infrastruktury drogowej i technicznej, prowadzone prace drogowe, wyłączenia z ruchu etc), wraz z ostrzeżeniami,
- planowane zdarzenia i utrudnienia komunikacyjne, m.in. prace drogowe, remonty, wyłączenia z ruchu, imprezy masowe,

- wybrane obiekty zainteresowania, punkty obsługi podróżnych (POI) ważne z punktu widzenia użytkowników (stacje paliw, stacje obsługi pojazdów, punkty kontroli prędkości, posterunki Policji i Straży Miejskiej, szpitale, punkty opieki medycznej etc.),

Portal internetowy, powinien:

- Być wyświetlany zarówno na urządzeniach stacjonarnych, jak i mobilnych (tzw. strona responsywna).
- Portal należy zbudować w oparciu o rozwiązanie typu CMS (Content Management System),
- Informacje publikowane w portalu na mapie miasta muszą być dostępne dla przeglądarek obsługujących język JavaScript.
- Dane na mapach takie jak: dane dotyczące zdarzeń drogowych oraz innych parametrów gromadzonych przez poszczególne podsystemy ITS Ostrołęka, muszą być prezentowane w postaci warstw na mapie GIS,
- Umożliwiać przygotowanie motywów graficznych zawierających zróżnicowane schematy kolorów. Udostępnić członkom zespołu redakcyjnego mechanizmy pozwalające na określenie stylu, w jakim mają być prezentowane określone strony w portalu,
- Posiadać mechanizmy wyszukiwania portalu muszą pozwalać na przeszukiwanie wszystkich informacji publikowanych w portalu,
- Umożliwiać wybór zakresu prezentowanych informacji.

10.2.3 SYSTEM BAZODANOWY

System bazodanowy (SBD) musi spełniać poniższe wymagania poprzez wbudowane mechanizmy:

- 1) Możliwość wykorzystania SBD, jako silnika relacyjnej bazy danych, analitycznej, wielowymiarowej bazy danych, platformy bazodanowej dla wielu aplikacji. Powinien zawierać serwer raportów, narzędzia do: definiowania raportów, wykonywania analiz biznesowych, tworzenia procesów ETL.
- 2) Zintegrowane narzędzia graficzne do zarządzania systemem – SBD musi dostarczać zintegrowane narzędzia do zarządzania i konfiguracji wszystkich usług wchodzących w skład systemu (baza relacyjna, usługi analityczne, usługi raportowe, usługi transformacji danych). Narzędzia te muszą udostępniać możliwość tworzenia skryptów zarządzających systemem oraz automatyzacji ich wykonywania.
- 3) Zarządzanie serwerem za pomocą skryptów - SBD musi udostępniać mechanizm zarządzania systemem za pomocą uruchamianych z linii poleceń skryptów administracyjnych, które pozwolą zautomatyzować rutynowe czynności związane z zarządzaniem serwerem.
- 4) Dedykowana sesja administracyjna - SBD musi pozwalać na zdalne połączenie sesji administratora systemu bazy danych w sposób niezależny od normalnych sesji klientów.
- 5) Wykonywanie typowych zadań administracyjnych w trybie on-line - SBD musi umożliwiać wykonywanie typowych zadań administracyjnych (indeksowanie, backup, odtwarzanie danych) bez konieczności przerywania pracy systemu lub przechodzenia w tryb jednoużytkownikowy.
- 6) Możliwość automatycznej aktualizacji systemu - SBD musi umożliwiać automatyczne ściąganie i instalację wszelkich poprawek producenta oprogramowania (redukowania zagrożeń powodowanych przez znane luki w zabezpieczeniach oprogramowania).
- 7) SBD musi umożliwiać tworzenie klastrów niezawodnościowych.

- 8) Wysoka dostępność - SBD musi posiadać mechanizm pozwalający na duplikację bazy danych między dwiema lokalizacjami (podstawowa i zapasowa) przy zachowaniu następujących cech:
- bez specjalnego sprzętu (rozwiązanie tylko programowe oparte o sam SBD),
 - niezawodne powielanie danych w czasie rzeczywistym (potwierdzone transakcje bazodanowe),
 - klienci bazy danych automatycznie korzystają z bazy zapasowej w przypadku awarii bazy podstawowej bez zmian w aplikacjach,
- 9) Kompresja kopii zapasowych - SBD musi pozwalać na kompresję kopii zapasowej danych (backup) w trakcie jej tworzenia. Powinna to być cecha SBD niezależna od funkcji systemu operacyjnego ani od sprzętowego rozwiązania archiwizacji danych.
- 10) Możliwość zastosowania reguł bezpieczeństwa obowiązujących w przedsiębiorstwie - wsparcie dla zdefiniowanej w przedsiębiorstwie polityki bezpieczeństwa (np. automatyczne wymuszanie zmiany haseł użytkowników, zastosowanie mechanizmu weryfikacji dostatecznego poziomu komplikacji haseł wprowadzanych przez użytkowników), możliwość zintegrowania uwierzytelniania użytkowników z Active Directory.
- 11) Możliwość definiowania reguł administracyjnych dla serwera lub grupy serwerów - SBD musi mieć możliwość definiowania reguł wymuszanych przez system i zarządzania nimi. Przykładem takiej reguły jest uniemożliwienie użytkownikom tworzenia obiektów baz danych o zdefiniowanych przez administratora szablonach nazw. Dodatkowo wymagana jest możliwość rejestracji i raportowania niezgodności działającego systemu ze wskazanymi regułami, bez wpływu na jego funkcjonalność.
- 12) Rejestrowanie zdarzeń silnika bazy danych w czasie rzeczywistym - SBD musi posiadać możliwość rejestracji zdarzeń na poziomie silnika bazy danych w czasie rzeczywistym w celach diagnostycznych, bez ujemnego wpływu na wydajność rozwiązania, pozwalać na selektywne wybieranie rejestrowanych zdarzeń (rejestrowanie tylko zdarzeń spełniających zdefiniowane warunki filtrujące, np. dotyczących tylko wskazanego obiektu). Wymagana jest rejestracja zdarzeń:
- odczyt/zapis danych na dysku dla zapytań wykonywanych do baz danych (w celu wychwytywania zapytań znacząco obciążających system),
 - wykonanie zapytania lub procedury trwające dłużej niż zdefiniowany czas (wychwytywanie długo trwających zapytań lub procedur),
 - para zdarzeń zablokowanie/zwolnienie blokady na obiekcie bazy (w celu wychwytywania długotrwałych blokad obiektów bazy).
- 13) Zarządzanie pustymi wartościami w bazie danych - SBD musi efektywnie zarządzać pustymi wartościami przechowywanymi w bazie danych (NULL). W szczególności puste wartości wprowadzone do bazy danych powinny zajmować minimalny obszar pamięci.
- 14) Definiowanie nowych typów danych - SBD musi umożliwiać definiowanie nowych typów danych wraz z definicją specyficzną dla tych typów danych logiki operacji. Jeśli np. zdefiniujemy typ do przechowywania danych hierarchicznych, to obiekty tego typu powinny udostępnić operacje dostępu do „potomków” obiektu, „rodzica” itp. Logika operacji nowego typu danych powinna być implementowana w zaproponowanym przez Dostawcę języku programowania. Nowe typy danych nie mogą być ograniczone wyłącznie do okrojonych typów wbudowanych lub ich kombinacji.
- 15) Wsparcie dla technologii XML - SBD musi udostępniać mechanizmy składowania i obróbki danych w postaci struktur XML. W szczególności musi:
- udostępniać typ danych do przechowywania kompletnych dokumentów XML w jednym polu tabeli,

- udostępniać mechanizm walidacji struktur XML-owych względem jednego lub wielu szablonów XSD,
 - udostępniać język zapytań do struktur XML,
 - udostępniać język modyfikacji danych (DML) w strukturach XML (dodawanie, usuwanie i modyfikację zawartości struktur XML),
 - udostępniać możliwość indeksowania struktur XML-owych w celu optymalizacji wykonywania zapytań.
- 16) Wsparcie dla danych przestrzennych - SBD musi zapewniać wsparcie dla geometrycznych i geograficznych typów danych pozwalających w prosty sposób przechowywać i analizować informacje o lokalizacji obiektów, dróg i innych punktów orientacyjnych zlokalizowanych na kuli ziemskiej, a w szczególności:
- zapewniać możliwość wykorzystywania szerokości i długości geograficznej do opisu lokalizacji obiektów,
 - oferować wiele metod, które pozwalają na łatwe operowanie kształtami czy bryłami, testowanie ich wzajemnego ułożenia w układach współrzędnych oraz dokonywanie obliczeń takich wielkości, jak pola figur, odległości do punktu na linii, itp.,
 - obsługa geometrycznych i geograficznych typów danych powinna być dostępna z poziomu języka zapytań do systemu SBD,
 - typy danych geograficznych powinny być konstruowane na podstawie obiektów wektorowych, określonych w formacie Well-Known Text (WKT) lub Well-Known Binary (WKB), (powinny być to m.in. takie typy obiektów jak: lokalizacja (punkt), seria punktów, seria punktów połączonych linią, zestaw wielokątów, itp.).
- 17) Możliwość kompresji przechowywanych danych - SBD powinien udostępniać wbudowany mechanizm kompresji zgromadzonych danych w celu osiągnięcia lepszej wydajności przy niezmienionej konfiguracji sprzętowej. System kompresji powinien umożliwiać również kompresję UNICODE systemem UCS-2.
- 18) Możliwość tworzenia funkcji i procedur w innych językach programowania - SBD musi umożliwiać tworzenie procedur i funkcji z wykorzystaniem innych języków programowania, niż standardowo obsługiwany język zapytań danego SBD. System powinien umożliwiać tworzenie w tych językach m.in. agregujących funkcji użytkownika oraz wyzwalaczy. Dodatkowo powinien udostępniać środowisko do debuggowania.
- 19) Możliwość tworzenia rekursywnych zapytań do bazy danych - SBD musi udostępniać wbudowany mechanizm umożliwiający tworzenie rekursywnych zapytań do bazy danych bez potrzeby pisania specjalnych procedur i wywoływania ich w sposób rekurencyjny.
- 20) Obsługa błędów w kodzie zapytań - język zapytań i procedur w SBD musi umożliwiać zastosowanie mechanizmu przechwytywania błędów wykonania procedury (na zasadzie bloku instrukcji TRY/CATCH) – tak jak w klasycznych językach programowania.
- 21) Raportowanie zależności między obiektami - SBD musi udostępniać informacje o wzajemnych zależnościach między obiektami bazy danych.
- 22) Mechanizm zamrażania planów wykonania zapytań do bazy danych - SBD musi udostępniać mechanizm pozwalający na zamrożenie planu wykonania zapytania przez silnik bazy danych (w wyniku takiej operacji zapytanie jest zawsze wykonywane przez silnik bazy danych w ten sam sposób). Mechanizm ten daje możliwość zapewnienia przewidywalnego czasu odpowiedzi na zapytanie po przeniesieniu systemu na inny serwer (środowisko testowe i produkcyjne), migracji do innych wersji SBD, wprowadzeniu zmian sprzętowych serwera.
- 23) System transformacji danych - SBD musi posiadać narzędzie do graficznego projektowania transformacji danych. Narzędzie to powinno pozwalać na przygotowanie definicji transformacji w postaci pliku, które potem mogą być wykonywane automatycznie lub z asystą operatora. Transformacje powinny posiadać możliwość graficznego definiowania

zarówno przepływu sterowania (program i warunki logiczne) jak i przepływu strumienia rekordów poddawanych transformacjom. Zestaw standardowych dostępnych transformacji powinien obejmować takie transformacje jak: sortowanie, wyszukiwanie wartości według klucza w tabelach słownikowych, automatyczna obsługa SCD (Slowly Changing Dimension) w zasilaniu hurtowni danych, pobranie danych z serwera FTP, wysłanie e-maila, łączenie danych z wykorzystaniem logiki rozmytej, poprawa jakości danych wykorzystująca integrację z dedykowanym systemem zarządzania jakością danych oraz jego bazą wiedzy i reguł walidujących. Powinna być także zapewniona możliwość tworzenia własnych transformacji. Środowisko tworzenia transformacji danych powinno udostępniać m.in.:

- mechanizm debuggowania tworzonego rozwiązania,
 - mechanizm stawiania „pułapek” (breakpoints),
 - mechanizm logowania do pliku wykonywanych przez transformację operacji,
 - możliwość wznowienia wykonania transformacji od punktu, w którym przerwano jej wykonanie (np. w wyniku pojawienia się błędu),
 - możliwość cofania i ponawiania wprowadzonych przez użytkownika zmian podczas edycji transformacji (funkcja undo/redo)
 - mechanizm analizy przetwarzanych danych (możliwość podglądu rekordów przetwarzanych w strumieniu danych oraz tworzenia statystyk, np. histogram wartości w przetwarzanych kolumnach tabeli),
 - mechanizm automatyzacji publikowania utworzonych transformacji na serwerze bazy danych (w szczególności tworzenia wersji instalacyjnej pozwalającej automatyzować proces publikacji na wielu serwerach),
 - mechanizm tworzenia parametrów zarówno na poziomie poszczególnych pakietów, jak też na poziomie całego projektu, parametry powinny umożliwiać uruchamianie pakietów podrzędnych i przesyłanie do nich wartości parametrów z pakietu nadrzędnego,
 - mechanizm mapowania kolumn wykorzystujący ich nazwę i typ danych do automatycznego przemapowania kolumn w sytuacji podmiiany źródła danych,
- 24) Wbudowany system analityczny - SBD musi posiadać moduł pozwalający na tworzenie rozwiązań służących do analizy danych wielowymiarowych (hurtownia danych). Powinno być możliwe tworzenie: wymiarów, miar. Wymiary powinny mieć możliwość określania dodatkowych atrybutów będących dodatkowymi poziomami agregacji. Powinno być możliwe definiowanie hierarchii w obrębie wymiaru. Przykład: wymiar Lokalizacja Geograficzna. Atrybuty: miasto, gmina, województwo. Hierarchia: Województwo->Gmina.
- 25) System raportowania - SBD musi posiadać możliwość definiowania i generowania raportów. Narzędzie do tworzenia raportów powinno pozwalać na ich graficzną definicję. Raporty powinny być udostępniane przez system protokołem HTTP (dostęp klienta za pomocą przeglądarki), bez konieczności stosowania dodatkowego oprogramowania po stronie serwera. Dodatkowo system raportowania powinien obsługiwać:
- raporty parametryzowane,
 - cache raportów (generacja raportów bez dostępu do źródła danych),
 - cache raportów parametryzowanych (generacja raportów bez dostępu do źródła danych, z różnymi wartościami parametrów),
 - współdzielenie predefiniowanych zapytań do źródeł danych,
 - wizualizację danych analitycznych na mapach geograficznych (w tym import map w formacie ESRI Shape File),
 - możliwość opublikowania elementu raportu (wykresu, tabeli) we współdzielonej bibliotece, z której mogą korzystać inni użytkownicy tworzący nowy raport,
 - możliwość wizualizacji wskaźników KPI,

- możliwość wizualizacji danych w postaci obiektów sparkline.
- 26) Środowisko raportowania powinno być osadzone i administrowane z wykorzystaniem mechanizmu Web Serwisów (Web Services).
 - 27) Wymagane jest generowanie raportów w formatach: XML, PDF, Microsoft Excel (od wersji 1997 do 2017), Microsoft Word (od wersji 1997 do 2017), HTML, TIFF. Dodatkowo raporty powinny być eksportowane w formacie Atom data feeds, które można będzie wykorzystać jako źródło danych w innych aplikacjach.
 - 28) SBD musi umożliwiać rozbudowę mechanizmów raportowania m.in. o dodatkowe formaty eksportu danych, obsługę nowych źródeł danych dla raportów, funkcje i algorytmy wykorzystywane podczas generowania raportu (np. nowe funkcje agregujące), mechanizmy zabezpieczeń dostępu do raportów.
 - 29) SBD musi umożliwiać wysyłkę raportów drogą mailową w wybranym formacie (subskrypcja) do dynamicznej listy odbiorców (pobieranej z bazy danych np. zapytaniem SQL).
 - 30) Wbudowany system raportowania powinien posiadać rozszerzalną architekturę oraz otwarte interfejsy do osadzania raportów oraz do integrowania rozwiązania z różnorodnymi środowiskami IT.
 - 31) System bazodanowy powinien posiadać funkcje umożliwiające zredukowanie do minimum czasu przestoju wynikających z awarii, konserwacji lub migracji systemów IT oraz pozwolić na zbudowanie rozwiązania wysokiej dostępności.
 - 32) Licencje systemu bazodanowego (SBD) muszą obejmować do 16 rdzeni procesora, w obrębie których zostanie zainstalowany serwer bazodanowy.
Licencje te nie mogą być ograniczone ze względu na czas ich użycia w zainstalowanych serwerach.

10.2.4 PODSYSTEMY

Poszczególne podsystemy akwizycyjne i dystrybucyjne opisane zostały w pozostałych rozdziałach PFU.

11 SZKOLENIA

Wymaga się przeszkolenia pracowników Zamawiającego w użytkowaniu elementów systemu ITS w jak najlepszy sposób, w celu osiągnięcia zoptymalizowanego zarządzania ruchem.

Wymaga się przeprowadzenia szkolenia najpóźniej w okresie dostrajania systemu. Ponadto wymagane jest przeprowadzenie szkolenia jednostek serwisujących urządzenia.

W ramach wdrożenia systemu ITS wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenia z zakresu wdrożonych aplikacji systemu dla:

- 1 minimum dwóch administratorów systemu w stopniu pozwalającym na administrację i rozwiązywanie problemów z poszczególnymi podsystemami systemu ITS
- 2 dwóch administratorów sieci łączności w stopniu pozwalającym na zarządzanie i rozwiązywanie problemów z systemami przesyłania danych
- 3 użytkowników systemu ITS
- 4 minimum dwóch osób, które będą obsługiwały stacje robocze użytkowników z zakresu obsługi aplikacji

Dodatkowo wykonawca zobowiązany jest dostarczyć certyfikowane szkolenia dla minimum dwóch osób wyznaczonych przez Zamawiającego (1 osoba w stopniu podstawowym + 1 osoba w stopniu podstawowym i zaawansowanym) z następujących technologii zastosowanych w systemie :

- 1 zarządzanie systemami operacyjnymi ITS (zarządzanie systemami operacyjnymi i usługami systemowymi, rozwiązywanie problemów, tworzenie kopii zapasowych, zarządzanie klastrami jeżeli w systemie ITS zostaną wykorzystane klastry serwerów
- 2 zarządzanie systemami baz danych (zarządzanie systemami baz danych, zarządzanie klastrami bazy danych w przypadku zastosowania klastrów bazodanowych, rozwiązywanie problemów z bazą danych, tworzenie kopii zapasowych, przywracanie danych)
- 3 zarządzanie systemem wirtualizacji
- 4 zarządzanie systemami pamięci masowych zastosowanych w systemie (zarządzanie macierzami, konfiguracja i zarządzanie siecią SAN)
- 5 zarządzanie systemami prezentacji danych zastosowanymi w systemie
- 6 zarządzanie sieciami LAN, systemami przesyłania danych i systemami zabezpieczeń sieciowych zastosowanymi w systemie ITS (firewall, vpn, ips/ids i inne)
- 7 innego, dostarczonego przez Wykonawcę oprogramowania.

12 OTWARTOŚĆ SYSTEMU

Projektowany system winien być systemem otwartym, rozumianą jako możliwość rozszerzeń technicznych systemu oraz możliwość integracji systemu i wymiany danych z innymi systemami. Otwartość systemu dotyczy w szczególności:

- interfejsów wymiany danych, w tym wymiany danych z systemami zewnętrznymi, w tym innych operatorów przewozowych i systemów ITS, w zakresie m.in. dokumentowania w języku polskim, zapewnienia odpowiednich narzędzi, oprogramowania i metod testowania interfejsów związanych z weryfikacją i odbiorem interfejsu, zapewnienie bezpłatnej rozbudowy, zapewnienie korzystania z interfejsów przez Zamawiającego bez utraty gwarancji i wsparcia systemu ITS Ostrołęka,
- standardów protokołów komunikacyjnych, dostępu do danych oraz technologii interfejsów; standard otwarty należy rozumieć zgodnie z definicją Komisji Europejskiej zamieszczona w „European Interoperability Framework for Paneuropean eGovernment Services” (2014 r.); modelem odniesienia dla protokołów komunikacji powinien być model OSI (Open System Interconnection) lub model odniesienia łączenia systemów ISO-OSI RM (IS OSI Reference Model); wymagane protokoły dla systemu dla poszczególnych warstw modelu OSI:
 - warstwa aplikacji: przesyłu danych XML, HTML,
 - warstwa prezentacji: dane znakowe - kodowanie ASCII / UNICODE, dane blokowe – RTF/PDF, dane obrazowe – JPEG/BMP, dane wideo – MPEG-2/MPEG-4/SEQ, dane audio – MP3 lub inne zgodne z zaleceniami UE
 - warstwa sesji: JMS lub kompatybilne zgodne z zaleceniami UE,
 - warstwa transportowa: TCP lub UDP lub inne zgodne z zaleceniami UE,
 - warstwa sieciowa: IP lub inne zgodne z zaleceniami UE,
 - warstwa łącza danych: IEEE 802.3z 1000Base-LX lub RS-232 lub RS-485, lub innego zgodnego z zaleceniem UE,
 - warstwa fizyczna: dostępne technologie zgodne z warstwami wyższymi;

dla interfejsów zewnętrznych do składowania i dostępu do danych wymagane są: relacyjne bazy danych, protokoły dostępu JDBC / ODBC lub innego zgodnego z zaleceniem UE, język SQL lub inny zgodny z zaleceniami UE

- architektury systemu i oraz definiowania nowych funkcjonalności (usług, funkcji, zadań, procesów),
- wykorzystania technologii komunikacyjnych typu *infrastruktura drogowa* \leftrightarrow *pojazd*,
- dostępności do specyfikacji dotyczącej budowy systemu i jego interfejsów,
- możliwości samodzielnej obsługi, utrzymania, serwisowania oraz rozbudowy przez Zamawiającego w zakresie:
 - jakościowym – dotyczy ewentualnej wymiany komponentów (podsystemów, urządzeń etc.) na komponenty: nowszej generacji, o lepszych parametrach technicznych, innych producentów, o niższych kosztach utrzymania,
 - obszarowym – dotyczy obszaru geograficznego objętego działaniem systemu,
 - ilościowym – dotyczy liczby urządzeń oraz ilości danych i informacji przetwarzanych przez system,
 - funkcjonalnym – dotyczy wprowadzania nowych funkcjonalności bez spadku jakości wykonywania działających już usług,
- dokumentacji w języku polskim,

prawa do zapisu i odczytu danych przez Zamawiającego, zgodnie ze specyfikacją udostępnionego interfejsu, bez utraty gwarancji na system,

13 DOKUMENTACJA

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych, być uzgodnione z odpowiednimi Wydziałami Zamawiającego, zaopiniowane przez Policję (w przypadku projektów inżynierii ruchu) itd. Cała dokumentacja musi zostać przekazana zarówno w formie papierowej, jak i elektronicznej. Poniżej przedstawiono wymagania dla wybranych projektowanych elementów.

13.1 PROJEKTY BUDOWANYCH PODSYSTEMÓW

Projekty obejmują opis funkcjonalny i techniczny a także algorytmy sterowania podsystemów uwzględnionych do realizacji w ramach systemu ITS. Powinny to być opisy podsystemów obejmujące:

- Podsystem sterowania sygnalizacjami świetlnymi,
- Podsystem priorytetów dla transportu zbiorowego,
- Podsystem sieci łączności,
- Centrum Sterowania Ruchem,
- Podsystem monitoringu wizyjnego.

Projekty podsystemów muszą opisywać w sposób jednoznaczny zasady dokonywania zmian oraz sposób ich rejestracji dla zmiennych elementów mające wpływ na ruch drogowy.

Projekty muszą zawierać opis bazy danych wraz z opisem z opisem znaczenia poszczególnych kolumn.

13.2 PROJEKTY SIECI TELETRANSMISYJNEJ

Projekt sieci transmisji danych musi zawierać:

- oszacowanie wymaganej przepustowości łącz na poszczególnych odcinkach, z uwzględnieniem istniejących urządzeń wpiętych do poszczególnych pętli;
- wybór medium (mediów) transmisyjnego - wymagany światłowód,
- lokalizację ewentualnych urządzeń przekaźnikowych;
- wykazanie połączeń alternatywnych w przypadku uszkodzenia połączenia głównego;
- schemat rozszycia (schemat optyczny) dla całego systemu ITS – uwzględniającego istniejące połączenia światłowodowe;

Należy tak projektować rozbudowę sieci, aby w przypadku awarii dowolnego jednego połączenia maksymalnie jedno urządzenie było pozbawione komunikacji.

Projekty muszą przewidywać możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IP.

System ten będzie wykorzystany do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem.

Głównymi elementami systemu łączności światłowodowej (oraz innych) powinny być Szafy Transmisji Sygnału (STS). Będą one umieszczone przy skrzyżowaniach ulic objętych sygnalizacją świetlną. Szafki STS połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu, które będą rozmieszczone na konstrukcjach wsporczych sygnalizacji drogowej. Projektowana infrastruktura ma być komplementarna do infrastruktury już istniejącej i razem z nią stanowić funkcjonalną całość.

Zaleca się projektowanie miejsca posadowienia STS w pobliżu istniejących sterowników sygnalizacji, z zachowaniem warunku że odległość do najbardziej odległej konstrukcji wsporczej nie przekroczy 80 mb (mierzona przebiegiem rurociągu kablowego). Każda szafa STS musi posiadać na drzwiach widoczne duże oznaczenie (czarny napis) w postaci numeru skrzyżowania i wyraźnie widoczne z odległości 15 metrów. Napis musi zachować trwałość co najmniej przez okres gwarancji.

Infrastrukturą telekomunikacyjną należy także zaprojektować połączenia rurowe dla celów doprowadzenia zasilania elektrycznego projektowanych szafek STS. Zakłada się pobór zasilania z istniejących sterowników sygnalizacji.

Przedmiotowa infrastruktura musi zostać zaprojektowana w sposób umożliwiający implementację przedstawionego wyżej systemu komunikacji, tj. umożliwić instalacje kabli światłowodowych wraz z osprzętem, kabli doprowadzających zasilanie elektryczne, przewodów koncentrycznych i skrętki Ethernet kategorii 6.

13.3 PROJEKTY INŻYNIERII RUCHU

Wykonawca wykona projekty w branży inżynierii ruchu wszystkich skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, objętych zakresem robót.

Należy opracować projekt techniczny w branży inżynierii ruchu zawierających m. in.:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z projektowaną organizacją ruchu (oznakowanie pionowe i poziome) i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych na planszy syt. wys. z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem,
- pomiary ruchu w dniach wtorek – czwartek,
- programy sygnalizacji (minimalna liczba programów sygnalizacyjnych dla jednego skrzyżowania: pięć),
- programy: startowy i końcowy,
- obliczenia przepustowości zgodnie z Zarządzeniem Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych,
- tablicę minimalnych czasów międzyzielonych (w układzie grupy ewakuujące wpisane pionowo, a grupy dojeżdżające wpisane poziomo), wykaz grup nadzorowanych, schematy torów jazdy z uwzględnieniem punktów kolizji oraz obliczenia czasów międzyzielonych (Uwaga! docelowo kolizja grup K-K winna być przyjmowana nie mniejsza niż 5s),
- określenie min i maks. (lub odpowiednie) wartości sygnałów w grupach sygnalizacyjnych,
- schemat podstawowych faz ruchu,
- schematy przejść międzyfazowych,
- określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- opis metody sterowania,
- tabelę parametrów lokalnego algorytmu sterującego (parametry mające wpływ na optymalizację sterownia)
- wykres koordynacji dla ciągów koordynowanych,
- oznaczać sygnalizatory zgodnie z różą wiatrów (N =1, E=2, S=3, W=4, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru: K1a(p) co odpowiada : rodzajowi grupy (K- kołowa) - kierunkowi wlotu (1 =N) - oznaczeniu kolejnej grupy na wlocie lub powtarzacza (a lub p). Jeśli występuje jeden powtarzacz dajemy p, w przypadku dwóch: p1, p2,

- oznaczać grupy sygnalizacyjne zgodnie z różą wiatrów (N =1, E=2, S=3, W=4, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru: 2K1 co odpowiada: 2 – numer porządkowy grupy, K – grupa kołowa, 1 – numer wlotu (zgodnie z różą wiatrów),
- oznaczać detektory zgodnie ze schematem: D52a, V52b, ... – co odpowiada D – pętla indukcyjna, V – wideodetekcja, 5 - numer wlotu (zgodnie z różą wiatrów), 2 – numer porządkowy grupy, a/b/c – kolejny detektor.

Lokalizację przejść dla pieszych i innych elementów projektować przy uwzględnieniu wymogów sterowania sygnalizacją i lokalizacji osprzętu.

Lokalizacja sygnalizatorów w dostosowaniu do geometrii skrzyżowania i zasad lokalizacji stosowanych na terenie Ostrołęki:

- na wlotach wielopasowych przy wydzielonym sterowaniu pasami ruchu zaleca się (przy 3 pasach ruchu obowiązkowo) umieszczanie sygnalizatorów nad pasami ruchu (nie stosować sygnalizatorów obok jezdni),
- grupować sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów w celu ograniczenia ilości konstrukcji wsporczych,
- lokalizacja masztów w sposób zapewniający swobodny dostęp do przycisków przez pieszych i rowerzystów (kierunki jazdy),
- lokalizując maszty wysięgnikowy i bramy dążyć do zwiększenia odległości od linii zatrzymania. Zalecana odległość od linii zatrzymania 15,0 - 20,0 m. Tylko w sytuacjach wynikających z ograniczeń terenowych będą mogły być dopuszczane mniejsze odległości,
- na skrzyżowaniach z sygnalizacją linie zatrzymania lokalizować w odległości 3,0 m od przejścia.

Wykonawca winien zaprojektować zmiany w organizacji ruchu w celu uzyskania zadanej przez Zamawiającego funkcjonalności. Wszystkie zmiany muszą być jednak zgodne z obowiązującą polityką komunikacyjną oraz być uzgodnione z Zarządcą ruchu.

Wykonawca systemu ITS opracuje projekty tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w pasach drogowych ulic. Projekty te podlegają również zatwierdzeniu przez Zarządzającego Ruchem na terenie Miasta Ostrołęka.

Wykonanie projektów lokalnego sterowania ruchem musi być poprzedzone wykonaniem aktualnych pomiarów ruchu. Powinny one zostać wykonane w typowym dniu tygodnia (wtorek – czwartek) w godzinach szczytów komunikacyjnych 6:00 – 8:00 oraz 15:00 – 17:00. Badanie powinno objąć między innymi strukturę rodzajową oraz kierunkową pojazdów, a także natężenie ruchu kołowego i pieszego. Zamawiający wymaga, aby badaniu poddane zostały wszystkie skrzyżowania objęte rozbudową systemu sterowania ruchem.

Podstawowy zakres prac projektowych obejmuje:

- pozyskanie aktualnych podkładów (map) geodezyjnych do projektowania,
- wykonanie projektów technicznych, budowlanych i wykonawczych oddzielnie dla każdego zadania,
- uzgodnienie projektów z Zamawiającym,
- dokonanie uzgodnień branżowych i uzyskanie opinii ZUDP,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
- uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń, włącznie z pozwoleniami budowlanymi, jeżeli będą konieczne.

13.4 PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami. Podstawowy zakres prac projektowych obejmuje:

- pozyskanie aktualnych podkładów (map) geodezyjnych do projektowania,
- wykonanie projektów technicznych, budowlanych i wykonawczych oddzielnie dla każdego zadania,
- uzgodnienie projektów z Zamawiającym,
- dokonanie uzgodnień branżowych i uzyskanie opinii ZUDP,
- opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
- uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń, włącznie z pozwoleniami budowlanymi, jeżeli będą konieczne.

13.5 PROJEKTY KANALIZACJI KABLOWEJ

Zaprojektować i wybudować kanalizację kablową 2 otworową z wykorzystaniem rur typu HDPE lub RHDPE 0110. Długość kanalizacji pomiędzy studniami kablowymi nie powinna przekraczać 120m. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja kablowa powinna być niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to zarówno ciągów zajętych przez kable jak i ciągów pustych.

Teletechniczna kanalizacja kablowa w sieci zewnętrznej powinna być budowana w oparciu o wymagania następujących norm zakładowych TP: ZN-96/TP S.A.-011, ZN- 96/TP S.A.-012, ZN-96/TP S.A.-013.

Przy projektowaniu należy uwzględnić koordynację projektu i harmonogramu prac z ziemnymi pracami i inwestycjami prowadzonymi przez inne służby infrastrukturalne (inne inwestycje liniowe). W miarę możliwości należy unikać projektowania w zbliżeniach do linii kolejowych, innych rurociągów i linii elektroenergetycznych. Kanalizację kablową systemu ITS należy lokalizować w pasach drogowych (t.j. w obszarach pasa drogowego lub w obszarach w liniach rozgraniczających teren inwestycji drogowej).

W przypadku niedrożności kanalizacji, uszkodzeń kanalizację należy odtworzyć do stanu pierwotnego.

Rury o średnicy 32 i 40 mm muszą posiadać warstwę poślizgową, a każda z rur danej wiązki winna mieć pasek identyfikacyjny innego koloru.

Zabrania się wprowadzania kabli elektrycznych do kanalizacji w której znajdują się kable optotelekomunikacyjne. W celu spełnienia warunku należy przewidzieć rozbudowę kanalizacji kablowej (zwłaszcza na skrzyżowaniach z sygnalizacją).

13.6 PROJEKTY ELEKTRYCZNE

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami. Projekty należy wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy i normy a w szczególności zgodne z ogólnymi wymaganiami podanymi w normie PN-IEC-60364.

W ramach zamówienia należy zaprojektować i wybudować kable zasilające:

- zasilanie szaf teletechnicznych STS zlokalizowanych na skrzyżowaniach,

- zasilanie sygnalizacji świetlnej, komór sygnalizatorów, sygnalizacji akustycznej, automatycznych detektorów rowerzystów, pętli indukcyjnych, kamer wideodetekcji i inne,
- wykonanie połączeń instalacji uziemiającej taśmą stalową ocynkowaną min. 25mm x 4mm pomiędzy urządzeniami sygnalizacji świetlnej.

Projekty elektryczne muszą zawierać:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 na planszy sytuacyjnej wysokościowej z naniesionymi projektowanymi urządzeniami w ramach modernizacji skrzyżowania oraz istniejącym uzbrojeniem,
- plany sytuacyjne w skali 1:500 sporządzone oddzielnie dla kabli sygnalizacyjnych, okablowania pętli indukcyjnych, kamer wideodetekcji, przycisków dla pieszych, połączeń instalacji uziemiającej wraz z rozmieszczeniem szaf sterownika sygnalizacji świetlnej, szafy teletechnicznej STS, rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych,
- rozszycia wszystkich projektowanych kabli sygnalizacyjnych z uwzględnieniem podłączenia poszczególnych żył do komór sygnalizatorów,
- w projekcie stosować oznaczenia tożsame z innymi projektami wykonywanymi w ramach zadania, a w szczególności w projekcie kanalizacji kablowej i projekcie stałej organizacji ruchu,
- widoki projektowanych masztów wysięgnikowych z uwzględnieniem elementów sygnalizacji świetlnej oraz liniami sieci trakcyjnej z oznaczeniem zachowania wymaganej skrajni pionowej.

13.7 PROJEKTY INFRASTRUKTURY SYSTEMOWEJ WĘZŁA (LOKALIZACJA I PODŁĄCZENIE URZĄDZEŃ NA SKRZYŻOWANIU)

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami.

W ramach projektu należy wykonać rozmieszczenie projektowanych kamery ANPR i innych elementów. Projekt musi zawierać:

- wytyczne do zasilania projektowanych urządzeń na skrzyżowaniu oraz podłączenie komunikacji z sieciowym urządzeniem aktywnym zlokalizowanym w szafie STS,
- plan sytuacyjny w skali 1:500 na planszy sytuacyjnej wysokościowej z naniesionymi projektowanymi urządzeniami, projektowanym okablowaniem do tych urządzeń oraz istniejącym uzbrojeniem,
- widok elewacji szafy STS z rozmieszczeniem urządzeń sieciowych i urządzeń zasilania,
- obliczenia techniczne potwierdzające zasadność zastosowania projektowanego okablowania zasilającego i zabezpieczeń.

13.8 PROJEKT SIECI ŁĄCZNOŚCI

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami. Poniżej przedstawiono wymagania dla wybranych projektowanych elementów.

W projekcie sieci łączności należy uwzględnić potrzebę niezależności łącz systemu ITS, która wiąże się z koniecznością posiadania własnej kanalizacji i łącz transmisji danych przez zarządcę drogi. W tym celu wszystkie skrzyżowania objęte systemem ITS, kamery monitoringu na skrzyżowaniach, itp. będą podłączone do CSR niezależnymi łączami światłowodowymi.

Projekty winny przewidywać możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IP.

System ten będzie wykorzystany do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem.

Głównymi elementami systemu łączności światłowodowej (oraz innych) będą Szafy Transmisji Sygnału (STS). Będą one umieszczone w szafkach ulicznych przy skrzyżowaniach ulic objętych sygnalizacją świetlną. Szafki STS połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu, które będą rozmieszczone na konstrukcjach wsporczych sygnalizacji drogowej. Projektowana infrastruktura ma być komplementarna do infrastruktury już istniejącej i razem z nią stanowić funkcjonalną całość.

Zaleca się projektowanie miejsca posadowienia STS w pobliżu istniejących sterowników sygnalizacji.

Z wykorzystaniem infrastruktury telekomunikacyjnej należy także zaprojektować połączenia rurowe dla celów doprowadzenia zasilania elektrycznego projektowanych szaf STS. Zakłada się pobór zasilania z istniejących sterowników sygnalizacji.

Przedmiotowa infrastruktura musi zostać zaprojektowana w sposób umożliwiający implementację przedstawionego wyżej systemu komunikacji, tj. umożliwić instalacje kabli światłowodowych wraz z osprzętem, kabli doprowadzających zasilanie elektryczne, przewodów koncentrycznych i skrętki Ethernet 6. kategorii.

13.9 PROJEKTY POWYKONAWCZE

W ramach wdrożenia systemu ITS wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą, zarówno w wersji papierowej jak również elektronicznej edytowalnej. Dokumentacja ta będzie sporządzona po wykonaniu robót budowlanych, dostawach i montażu oraz po strojeniu systemu.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować między innymi:

- a. Opis systemu zawierający techniczny opis systemu ITS obejmujący schemat blokowy systemu, połączenia pomiędzy podsystemami, opis przepływu i przetwarzania danych w systemie, procedurę opisującą sposób uruchamiania oraz zatrzymywania całości systemu ITS (kolejność i sposób zatrzymywania oraz uruchamiania podsystemów) oraz inne istotne informacje o systemie
- b. Opis konfiguracji poszczególnych podsystemów systemu ITS zawierający min. następujące informacje:
 - Lista serwerów na których zainstalowane są usługi wchodzące w skład podsystemu (nazwy serwerów, adresy IP, lista usług zainstalowanych na serwerze)
 - Informacje z poziomu jakiego użytkownika uruchamiane są poszczególne usługi wchodzące w skład podsystemu (wykonawca zobowiązany jest do przekazania nazw użytkowników oraz haseł użytkowników posiadających pełne uprawnienia do poszczególnych podsystemów i serwerów)
 - Szczegółową procedurę uruchamiania, zatrzymywania i restartu podsystemu (kolejność zatrzymywania usług, kolejność uruchamiania, sposób zatrzymywania oraz sposób uruchamiania)

- Istotne informacje dotyczące konfiguracji systemu- Informacje o portach i protokołach komunikacyjnych po których komunikują się ze sobą poszczególne usługi podsystemów
- c. Procedury disaster-recovery

Szczegółowe procedury tworzenia kopii zapasowych oraz sposób odtwarzania systemu w przypadku awarii. Szczegółowe procedury dla poszczególnych serwerów.

- d. Opis konfiguracji systemu baz danych

Ogólny opis konfiguracji systemu bazodanowego obejmujący nazwę instancji, nazwy użytkowników posiadających uprawnienia administracyjne, niestandardowe opcje ustawione dla systemu bazodanowego

- e. Procedury aktualizacji systemów operacyjnych oraz aplikacji systemu ITS. Procedury opisujące w jaki sposób aktualizować systemy operacyjne, systemy baz danych i inne aplikacje wchodzące w skład systemu ITS.
- f. Listę licencji na oprogramowanie niezbędne do działania systemu ITS.

W ramach dokumentacji powykonawczej wykonawca zobowiązany jest dostarczyć listę wszystkich licencji na oprogramowanie systemu ITS z opisem sposobu licencjonowania. Opis powinien uwzględniać nazwę oprogramowania, sposób licencjonowania aplikacji (na procesor, na użytkownika itp.) numer licencji, numer asysty technicznej, rodzaj licencji (np. enterprise, standard), ilość licencji i powinien dotyczyć wszystkich aplikacji wymagających licencjonowania (aplikacje , systemy operacyjne, bazy danych, urządzenia i inne.)

- g. Dokumentację techniczną dla sieci komputerowej i systemów przesyłania danych
- h. Opis tworzenia użytkowników i nadawania uprawnień w podsystemach systemu ITS
- i. Opis konfiguracji stacji roboczej dla użytkownika systemu ITS

Opis przygotowania i konfiguracji stacji roboczej dla użytkownika pracującego w systemie ITS (jakie aplikacje muszą być zainstalowane, w jaki sposób je skonfigurować w przypadku niestandardowej konfiguracji).

- j. Opis innych istotnych elementów systemu ITS.

Projekty powykonawcze z zakresu inżynierii ruchu, z uwagi na ciągłą kalibrację Systemu, mogą być dostarczone w formie elektronicznej w postaci odpowiednich plików sterujących.

- k. Powykonawcza dokumentacja budowlana min.:
- inwentaryzacja geodezyjna
 - atesty i certyfikaty
 - pomiary elektryczne
 - pomiary światłowodów

14 ODBIORY

14.1 ZASADY OGÓLNE ODBIORU PRODUKTÓW

1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 produktu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
2. Inżynier Kontraktu (dalej IK) zobowiązany jest do odbioru produktu najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty przekazania do odbioru zgodnie z Harmonogramem lub ustaleniami z IK.
3. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru Zadania/Etapu podpisany przez Wykonawcę oraz IK.
4. W przypadku ujawnienia błędów – usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
5. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterkami.
6. W dniu usunięcia usterek przez Wykonawcę Strony przystąpią do ponownego odbioru.
7. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
8. Podczas ponownej procedury odbioru IK może zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru.
9. Jeśli IK nie zgłosi usterek do produktu w terminie 5 dni roboczych od jego wpływu do Zamawiającego oznacza to, że potwierdza jego odbiór. Upoważnia to Wykonawcę do przedstawienia IK do podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru – o czym informuje IK na piśmie.

14.2 ODBIÓR PLANU ZARZĄDZANIA PROJEKTEM (PZP)

1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 dokumentu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
2. Po przekazaniu PZP przez KP Wykonawcy do IK, IK zobowiązany jest do zatwierdzenia otrzymanego PZP albo do przesłania uwag do PZP w terminie 5 dni roboczych.
3. Jeżeli IK zgłosi uwagi do PZP Wykonawca udzieli pisemnej odpowiedzi na uwagi do PZP w terminie 5 dni roboczych od daty otrzymania uwag. Niedochowanie tego terminu jest równoznaczne z akceptacją uwag. Odpowiedzi będą dokonywane w postaci propozycji konkretnych zapisów do PZP nie później niż w ciągu 5 dni roboczych.
4. IK przyjmuje udzielone odpowiedzi na uwagi do PZP albo je zakwestionuje w ciągu 5 dni roboczych, przedstawiając zastrzeżenia.
5. Kwestie sporne przedstawione przez IK w zastrzeżeniach zostają rozstrzygnięte przez Strony, z udziałem Zamawiającego. Uzgodnienia podjęte przez Zamawiającego są wiążące.
6. Ujednolicona wersja PZP zostanie przedstawiona przez Wykonawcę i będzie uwzględniała uwagi przyjęte do realizacji. Ujednolicona wersja PZP podlega weryfikacji przez IK. PZP będzie przekazany w trybie śledzenia zmian w stosunku do ostatniej przekazanej wersji.
7. Dla uniknięcia wątpliwości Strony postanawiają, że powyższe terminy są terminami maksymalnymi i zobowiązania Stron mogą być wykonane wcześniej, co nie przedłuża kolejnych terminów.

14.3 ODBIÓR DOKUMENTACJI

1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 dokumentu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
2. Weryfikacji formalnej podlegają:

- 2.1. Data przekazania nie przekraczająca terminu wyznaczonego w Harmonogramie.
- 2.2. Zgodność specyfikacji i zakresu przekazanego dokumentu.
- 2.3. Lista kompletności dokumentu. Czy zawiera:
 - 2.3.1. Spis treści
 - 2.3.2. Cel dokumentu
 - 2.3.3. Zakres dokumentu
 - 2.3.4. Miejsce dokumentu w ramach projektu
 - 2.3.5. Adresat dokumentu
 - 2.3.6. Odwołania do innych dokumentów
 - 2.3.7. Sekcje merytoryczne.
3. Weryfikacji merytorycznej podlegają:
 - 3.1. Zgodność dokumentów z wymaganiami Zamawiającego.
 - 3.2. Brak błędów merytorycznych w przekazanych dokumentach.
4. IK zobowiązany jest do odbioru dokumentów najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty wpływu dokumentów do IK.
5. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru Dokumentu podpisany przez Wykonawcę i IK.
6. W przypadku ujawnienia:
 - 6.1. Błędów formalnych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.2);
 - 6.2. Błędów merytorycznych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.3);
Usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
7. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterkami.
8. W dniu usunięcia usterek przez Wykonawcę Strony przystąpią do ponownego odbioru.
9. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
10. Podczas ponownej procedury odbioru IK może zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru.
11. Jeśli IK nie zgłosi usterek do dokumentów w terminie 5 dni roboczych od jego wpływu do IK oznacza to, że potwierdza odbiór dokumentów. Upoważnia to Wykonawcę do przedstawienia IK do podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru – o czym informuje IK na piśmie.

14.4 ODBIÓR DOSTAWY

1. Odbiorowi podlega prawidłowo działający sprzęt i oprogramowanie – zgodnie z opisem produktu w specyfikacji produktów
2. W terminie wynikającym z Harmonogramu Wykonawca przekaże IK sprzęt i oprogramowanie.
3. Strony zweryfikują ilość na zgodność z zapisami Kontraktu.

14.5 ODBIÓR IMPLEMENTACJI – TESTY AKCEPTACYJNE

1. Odbiorowi podlega całość systemu
2. Podstawą do odbioru jest pomyślne przeprowadzenie testów akceptacyjnych zgodnie z Planem Testów Systemu, przygotowanym przez Wykonawcę.
3. Wykonawca poinformuje IK o gotowości Infrastruktury do przeprowadzenia testów akceptacyjnych.
4. Testy akceptacyjne prowadzone będą przez IK we współpracy z Wykonawcą.

5. Dokumentem stwierdzającym odbiór implementacji jest Protokół Odbioru wraz z Raportem z realizacji testów podpisany przez IK i Wykonawcę nie wykazujący wystąpienia usterek. W przypadku wystąpienia usterek w trakcie odbioru Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego od daty podpisania Protokołu odbioru z usterkami usunięcia ujawnionych usterek.

14.6 ODBIÓR SZKOLENIA

1. Odbiorowi podlega przeprowadzenie szkolenia dla przedstawicieli Zamawiającego przez przedstawicieli Dostawcy.
2. Weryfikacji formalnej podlegają:
 - 2.1. Termin szkolenia zgodny z Harmonogramem lub ustaleniami z IK.
 - 2.2. Dokumentacja szkoleniowa, zawierająca co najmniej: Program szkolenia, Materiały szkoleniowe, Listę obecności, Ankiety ewaluacyjne, Sprawozdanie z realizacji szkolenia, Listę wydanych Zaświadczeń.
3. Szkolenie zostanie zrealizowane w terminie uzgodnionym przez Wykonawcę i IK, lecz nie później niż w terminie wynikającym z Harmonogramu Umowy.
4. Nie później niż na 10 dni przed planowanym terminem szkolenia Wykonawca przekaże IK Program Szkolenia oraz agendę z prośbą o akceptację.
5. Na prośbę Wykonawcy IK przekaże przed szkoleniem listę planowanych uczestników szkolenia wraz z ich stanowiskami.
6. W 7 dni po szkoleniu Wykonawca przekaże IK Dokumentację szkoleniową.

14.7 SPRAWDZENIE EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SYSTEMU

Po okresie dostrojenia przeprowadzona zostanie ocena na podstawie różnych pomiarów (manualnych i automatycznych). Ocena efektywności sterowania będzie polegać na zebraniu szeregu wskaźników i porównaniu ich z wartościami teoretycznymi, wyznaczonymi dla obszaru sterowania.

Pomiary są przeprowadzane dwukrotnie:

- przed uruchomieniem systemu - pomiary będą pomiarami odniesienia,
- po uruchomieniu systemu.

Wymaga się poprawienia przez Wykonawcę następujących parametrów: przepustowość, czasy przejazdu, liczba zatrzymań, straty czasu, realizacja priorytetów.

Kryteria efektywności działania systemu:

Priorytety dla transportu publicznego

- skrócenie czasu przejazdu przez obszar objęty systemem ITS (minimalizacja strat czasu),
- zmniejszenie udziału pojazdów oczekujących w kolejkach na wybranych ciągach w stosunku do ogólnej liczby pojazdów na tych ciągach (maksymalizacja płynności ruchu),
- zmniejszenie sumarycznych długości kolejek na wlotach wybranych skrzyżowań w stosunku do sumarycznych długości kolejek na tych wlotach (minimalizacja długości kolejki)

14.8 ODBIÓR FUNKCJONALNY DZIAŁANIA SYSTEMU ITS

Odbiór funkcjonalny działania systemu ITS będzie możliwy po spełnieniu wszystkich warunków określonych poniżej.

14.8.1 PODSYSTEM OBSŁUGI SYSTEMÓW STEROWNIA SYGNALIZACJAMI

W przypadku podsystemu sterowania sygnalizacją świetlną wyłączenie elementów systemu zlokalizowanych w centrum (lub ich awaria) nie może spowodować przejścia sygnalizacji świetlnej w stan całkowitego wygaszenia lub w stan „żółte pulsujące”. W okresie awarii podsystem sygnalizacja świetlna powinna funkcjonować zgodnie z lokalnym programem sygnalizacji.

- w ramach odbioru systemów sterowania ruchem zamawiający wywoła w sposób sztuczny awarię podsystemu sterowania sygnalizacją świetlną (wyłączenie części urządzeń podsystemu). W czasie awarii sygnalizacja świetlna nie może przejść w stan żółte pulsujące lub w stan całkowitego wygaszenia. W trakcie awarii administrator podsystemu musi dostać powiadomienie o wystąpieniu awarii (nie później niż 3 minuty po wystąpieniu awarii) i informację jaki system uległ uszkodzeniu (informacja e-mailowa lub alert na ekranie monitora). Po usunięciu awarii (włączeniu urządzeń) system powinien przejść automatycznie do stanu normalnej pracy.
- jeżeli sygnalizacja świetlna przejdzie w stan wyłączenia lub w stan żółte pulsujące, administrator nie dostanie powiadomienia o awarii, system nie powróci do stanu normalnej pracy po usunięciu awarii, system sterowania ruchem nie zostanie odebrany.

14.8.2 ELEMENTY SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI I CSR

- w przypadku urządzeń IT działających w klastrach (lub urządzeń redundantnych) wyłączenie jednego z węzłów klastra (lub urządzenia) nie może wpłynąć na działanie podsystemu ITS w którego skład wchodzi dany klaster lub urządzenie. Odbiór techniczny serwerów działających w klastrze polegał będzie na wywołaniu awarii jednego z węzłów (wyłączenie jednego z węzłów klastra lub urządzenia). Wyłączenie pojedynczego węzła klastra lub urządzenia redundantnego nie może spowodować zaburzeń w pracy podsystemu, a administrator systemu musi dostać informacje (nie później niż 3 minuty po wystąpieniu awarii) o lokalizacji awarii i rodzaju awarii (wiadomość e-mail lub informacja na ekranie monitora). W przypadku usunięcia awarii system musi automatycznie wrócić do stanu normalnej pracy. Jeżeli awaria wywoła utrudnienia w pracy systemu, dane na działającym węźle nie będą aktualne, administrator nie dostanie powiadomienia o wystąpieniu awarii lub system nie powróci do stanu normalnej pracy po usunięciu awarii, odbiór elementów podsystemu nie będzie możliwy. Dopuszczalne jest chwilowe zaburzenie w pracy wynikające z potrzeby przełączenia klastra.
- w przypadku serwerów, macierzy i innych urządzeń IT wywołanie awarii sprzętowej, lub programowej (w szczególności niedostępność urządzenia w przypadku wyłączenia, przepełnienie się dysku twardego, uszkodzenie dysku twardego, awaria urządzenia sieciowego) musi spowodować powiadomienie administratora systemu o wystąpieniu uszkodzenia – nie później niż 5 minut po wystąpieniu awarii (wiadomość e-mail lub informacja na ekranie monitora). Odbiór będzie polegał na sprawdzeniu czy stan urządzenia jest monitorowany (wgranie dużej ilości danych na dysk twardy serwera, wyłączenie serwera, wyciągnięcie jednego z dysków pracujących w raid 1, odpięcie kabla sieciowego itp.). Jeżeli administrator systemu nie dostanie odpowiedniej informacji o awarii urządzenia w czasie 5 minut od wystąpienia awarii, system nie powróci do stanu normalnej pracy po usunięciu awarii, odbiór systemu nie będzie możliwy.
- w przypadku systemów wirtualizacji danych sprawdzenie działania systemu będzie polegało na wyłączeniu połowy serwerów fizycznych działających w klastrze. W momencie wyłączenia serwerów fizycznych muszą zadziałać mechanizmy zapewniające wysoką dostępność

(automatyczne włączenie serwera wirtualnego na drugim serwerze fizycznym lub uruchomienie „ducha” maszyny wirtualnej która działała na wyłączonym serwerze). Administrator systemu wirtualizacji musi dostać informacje o awarii klastra systemu. Po usunięciu awarii klaster klaster musi wrócić do stanu normalnej pracy. Połowa serwerów fizycznych musi zapewnić obsługę wszystkich serwerów wirtualnych (w stopniu umożliwiającym pracę użytkowników systemu).

- Jeżeli nie zadziałają mechanizmy wysokiej dostępności, administrator systemu nie dostanie powiadomienia o awarii, połowa serwerów fizycznych nie zdoła zapewnić obsługi serwerów wirtualnych lub system nie wróci do stanu normalnej pracy, odbiór systemu nie będzie możliwy.
- sprawdzenie poprawności konfiguracji systemu backupowego oraz dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster – recovery będzie polegało na:
 - testowym (całkowitym) odtworzeniu minimum jednego serwera z kopii zapasowej wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disasterrecovery; jeżeli odtworzenie systemu nie powiedzie się, system nie będzie mógł być odebrany.
 - testowe skasowanie, a następnie odtworzenie plików z minimum jednego z podsystemów, wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster-recovery; Jeżeli odtworzenie nie będzie możliwe system nie będzie mógł być odebrany
 - Testowe odtworzenie losowo wybranej bazy danych wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster-recovery; jeżeli odtworzenie bazy danych nie będzie możliwe system nie będzie mógł być odebrany.

14.8.3 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA SYSTEMU

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania systemu ITS jest dostarczenie dokumentacji powykonawczej obejmującej zagadnienia opisane w punkcie 13.9 uwzględniającej efekty strojenia systemu.

W przypadku niedostarczenia dokumentacji powykonawczej lub dostarczenie niekompletnej dokumentacji odbiór systemu nie będzie możliwy.

14.8.4 CERTYFIKATY LICENCYJNE

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania systemu ITS, jest dostarczenie przez wykonawcę certyfikatów licencyjnych zarówno dla systemu ITS jak również dla oprogramowania niezbędnego do działania systemu. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta oprogramowania zawierać numer licencji, rodzaj licencji, ilość licencji, kod licencyjny, informacje na kogo jest wystawiona licencja.

Jeżeli jakaś aplikacja do prawidłowego działania potrzebuje kluczy licencyjnych (sprzętowych lub wystawianych elektronicznie) wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia takich kluczy. Klucze licencyjne elektroniczne oraz inne licencje i certyfikaty licencyjne muszą być wystawione na Zamawiającego (szczegółowe dane potrzebne do wystawienia certyfikatów licencyjnych zostaną przekazane wykonawcy na początku wdrożenia systemu).

Wykonawca zobowiązany jest także do dostarczenia certyfikatów potwierdzających wykupienie asysty technicznej na minimum rok czasu od ostatniego dnia gwarancji na całość systemu ITS, dla oprogramowania wymagającego wykupienia wsparcia technicznego (poprzez wsparcie techniczne rozumie się dostęp do poprawek, dostęp do chronionych stron internetowych producenta oprogramowania, dostęp do bazy wiedzy producenta oprogramowania, możliwość zgłaszania nieprawidłowego działania aplikacji itp.).

W przypadku niedostarczenia certyfikatów licencyjnych oraz certyfikatów potwierdzających wykupienie asysty technicznej odbiór systemu nie będzie możliwy.

14.8.5 ODBIÓR TECHNICZNY URZĄDZEŃ

Warunkiem odbioru dostarczanych urządzeń i podpisanie protokołów przekazania sprzętu jest:

- a) Dostarczenie przez wykonawcę sprzętu fabrycznie nowego, objętego gwarancją producenta
- b) Potwierdzenie wystawione przez producenta sprzętu, że dostarczany sprzęt objęty jest gwarancją i poziomem wsparcia (support) (certyfikat gwarancyjny, potwierdzenie wystawione na piśmie, care-pack, rejestracja urządzeń na stronie producenta itp. w zależności od dostawcy urządzeń)
- c) Montaż urządzeń w szafach RACK ze szczególną dbałością o porządek i staranne ułożenie kabli. . W przypadku niedbałego montażu urządzeń w szafach rack oraz niedostarczenia potwierdzeń wystawionych przez producenta sprzętu, potwierdzających, że sprzęt jest objęty gwarancją i wsparciem (support), dostarczony sprzęt nie będzie mógł być odebrany przez zamawiającego (zamawiający nie podpisze protokołów przekazania sprzętu).

14.8.6 ODBIORY PRZEPROWADZONYCH SZKOLEŃ

W przypadku nieprzeprowadzenia przez wykonawcę szkoleń z zakresu utrzymania i rozwiązywania problemów związanych z systemem (dla pracowników Zamawiającego), zgodnie z rozdziałem 14.6, odbiór funkcjonalny działania nie będzie możliwy.

14.8.7 ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH I MONTAŻOWYCH

Ustala się, że roboty budowlane realizowane w ramach budowy systemu ITS podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiorowi częściowemu,
- Odbiorowi końcowemu,
- Odbiorowi ostatecznemu.

14.8.7.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający (lub jego przedstawiciel). Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie do Zamawiającego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszego programu.

14.8.7.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Zamawiający.

14.8.7.3 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

14.8.7.3.1 ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy licząc od dnia powiadomienia Zamawiającego i przyjęcia dokumentów. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i niniejszym programem funkcjonalno - użytkowym.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i programu funkcjonalno - użytkowego z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

14.8.7.3.2 DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
- ustalenia eksploatacyjne i technologiczne;
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań;
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i sprzętu;
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru;
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń;
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu;
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

14.8.7.4 ODBIÓR OSTATECZNY

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych dla odbioru końcowego robót.

14.9 KRYTERIA AKCEPTACJI PRODUKTÓW

14.9.1 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA DOKUMENTACJI

- Zgodność z prawem, rekomendacjami, zaleceniami oraz dobrymi praktykami
- Zgodność z dokumentacją wcześniej odebraną w projekcie,
- Kompletność dokumentacji,
- Spełnienie warunków jakościowych dla produktów dokumentacyjnych

14.9.2 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA INSTALACJI

- Zgodność z ilościowymi zapisami dokumentów projektowych
- Pozytywny raport z testów instalacji

14.9.3 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA IMPLEMENTACJI

- Zgodność z zapisami dokumentów projektowych
- Dokument „Raport z testów integracyjnych implementacji” zawierający przynajmniej
 - Opis przedmiotu implementacji
 - Opis przypadków testowych
 - Pozytywne wyniki testów wraz z podsumowaniem

14.9.4 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA TESTÓW AKCEPTACYJNYCH

- Zgodność z zapisami dokumentu „Specyfikacja Testów Akceptacyjnych”
- Dokument „Raport z testów akceptacyjnych” zawierający przynajmniej
 - Opis systemu podlegającego testom akceptacyjnym
 - Opis przypadków testowych wraz z kryteriami akceptacji danego przypadku testowego
 - Pozytywne wyniki testów wraz z podsumowaniem

14.9.5 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA SZKOLEŃ

- Imienna lista uczestników szkoleń
- Wypełnione ankiety szkoleń przez uczestników

- Średnia ocen ze szkoleń nie niższa niż 4.5 (w skali 0-5)

14.9.6 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA LICENCJI OPROGRAMOWANIA

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych

15 ROBOTY BUDOWLANE

15.1 PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

15.1.1 ATESTY JAKOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

Przed przekazaniem Placu Budowy Wykonawca winien przygotować Wnioski Materiałowe dla całego asortymentu robót i za pośrednictwem Wykonawcy winien uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Do użycia może zostać tylko materiały i urządzenia, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub deklarację zgodności z aprobatą,
- Świadectwa pochodzenia materiałów z krajów członkowskich Unii Europejskiej oraz państw objętych umową w sprawie zamówień rządowych.

15.1.2 SPRZĘT I ŚRODKI TRANSPORTU

Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Dotyczy to sprzętu zarówno Wykonawcy, jak i wynajętego przez niego do realizacji prac.

15.1.3 ORGANIZACJA ROBOT BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do wykonania robót, Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania Wykonawcy (w formie .doc lub .xls oraz papierowej) do akceptacji następujących dokumentów:

- a) Projekt Organizacji Robot (POR) zawierający:
 - opis organizacji i wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
 - projekt zagospodarowania zaplecza Wykonawcy,
 - opis organizacji ruchu na budowie,
 - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.
- b) Szczegółowy harmonogram robót,
- c) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
- d) Program Zapewnienia Jakości (PZJ) dla wszystkich asortymentów robót

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
 - bhp,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

15.1.4 ZAPLECZA WYKONAWCY DLA POTRZEB REALIZACJI ZADANIA

Obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie terenu budowy poprzez jego ogrodzenie, oświetlenie, oznakowanie i zorganizowanie wjazdów i wyjazdów z terenu budowy. Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym i gospodarczym. Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów do zaplecza i placu budowy. Wszelkie koszty z utworzeniem, utrzymaniem, likwidacją zaplecza ponosi Wykonawca.

15.1.5 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych oraz po ich zakończeniu. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć oraz datę ich wykonania.

15.1.6 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca odpowiedzialny jest za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie budowy, takich jak rurociągi i kable. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody, spowodowane przez jego działania, w szczególności w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniechania, lub zaniebdania, Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i

skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym czasie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ewentualnych uszkodzeń i awarii powinno nastąpić natychmiast po ich wystąpieniu. W przypadku odsłonięcia sieci podziemnych zewnętrznych gestorów – przed zasypaniem należy poinformować odpowiednio zainteresowanych – lista telefonów będzie opracowana na etapie wykonywania Kontraktu.

15.1.7 OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe wysypisko.

Materiały z odzysku, po uprzednim zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, winny trafić do miejsc wskazanych uprzednio przez IK.

15.1.8 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia podpisanego oświadczenia (dotyczy to również dalszych Podwykonawców), iż:

- zostaną przeprowadzone odpowiednie instruktaże stanowiskowe dla każdego pracownika jaki zostanie wysłany na Plac Budowy
- wszyscy pracownicy mają aktualne badania lekarskie oraz szkolenia BHP.

Bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi są właściwi kierownicy robót i to oni przed przystąpieniem do pracy wskażą zasady postępowania.

Wykonawca na własny koszt opracuje i wdroży Plan BIOZ. Przed przekazaniem Placu Budowy Wykonawca przekaże IK Plan BIOZ w formie .doc lub .xls oraz papierowej.

15.1.9 DOKUMENTY BUDOWY

Kierownika Budowy Wykonawcy będzie dokonywał wpisów w Dzienniku Budowy.

15.2 ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru informacją o potrzebie dokonania wpisu w Dziennik Budowy, przedstawiając do Inżyniera Kontraktu do zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Odbiór przeprowadzany jest przez Inżyniera Kontraktu i powołany przez niego zespół z udziałem Wykonawcy.

15.2.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbioru robót dokonuje Inżynier Kontraktu na wniosek pisemnego zgłoszenia gotowości do odbioru przedstawionego przez Wykonawcę. Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez przedstawiciela Inżyniera Kontraktu.

15.2.2 DOKUMENTY ODBIORU ROBÓT

W chwili zgłoszenia do odbioru, Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową opracowaną w ramach Kontraktu z naniesionymi zmianami, uzyskanymi uzgodnieniami i pozwoleniami,
2. dodatkową dokumentację, jeśli została sporządzona,
3. wyniki testów i pomiarów kontrolnych,
4. zapewnienia jakości, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
5. dokumentacje robót towarzyszących,
6. protokoły odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu,
7. protokoły odbioru robót wykonanych na obcej infrastrukturze, podpisane przez zarządców tej infrastruktury,
8. protokoły odbioru terenu, na którym prowadzona była budowa, podpisane przez administratora lub właściciela nieruchomości,
9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
10. instrukcje eksploatacyjne, instrukcje stanowiskowe, instrukcje p.poż.
11. recepty i ustalenia technologiczne.
12. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.
13. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
14. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
15. Wykonawca dostarczy Inwestorowi dwie kopie mapy zasadniczej. Jedną wersję na płycie CD oraz stosowną liczbę map dla gestorów sieci na potrzeby odbiorów branżowych.

15.2.3 POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH

W przypadku powstania w czasie prowadzenia robót awarii lub uszkodzenia istniejących instalacji podziemnych, należy wstrzymać pracę i zachować szczególną ostrożność podejmując działania odpowiednie do skali i przedmiotu awarii. Nie należy podejmować prób naprawy uszkodzonych rurociągów lub kabli przed powiadomieniem właściciela lub zarządcy uszkodzonej infrastruktury. Powiadomienie to powinno nastąpić natychmiast po wystąpieniu awarii. Należy także powiadomić Kierownika Budowy. W przypadku zagrożenia teren należy ogrodzić i zabezpieczyć.

15.3 PRZEKAZANIE ZAMAWIAJĄCEMU PLACU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania powykonawczej dokumentacji fotograficznej wg zasad wcześniej określonych.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

16.1. PRAWO DO DYSPONOWANIA TERENEM, NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Inwestycja będzie realizowana w pasach drogowych ulic.

16.2. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

Wybór wykonawcy Inteligentnego Systemu Transportowego powinien odbyć się zgodnie z:

- Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. z 2015 r. poz. 2164 oraz z 2016 r. poz. 831 i 996 z późn. zm.).

Budowa Inteligentnego Systemu Transportowego winna być zrealizowana zgodnie z przepisami:

- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016r. poz. 290 ze zm.)
- Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tj. Dz. U. z 2016r. poz. 1440 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. 202 nr 170 poz. 1393 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. 2003 nr 177 poz. 1729 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 2003 r. nr 220, poz. 2181 ze zm.) z załącznikami
- 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)

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy prawne, regulaminy i wytyczne, które związane są w jakikolwiek sposób z projektowaniem i wykonaniem robót oraz będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i ponosić odpowiedzialność za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń oraz innych wymaganych dokumentów.

Przepisy prawne oraz dokumenty i opracowania związane z problematyką oraz normy wymagane dla danego rodzaju prac opisano w poszczególnych rozdziałach programu funkcjonalno-użytkowego.

16.3. INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH.

16.3.1. BADANIA GRUNTOWO-WODNE

Wykonawca będzie zobowiązany wykonać badania geologiczne dla realizowanych prac, a w szczególności dla

- posadowienia elementów konstrukcyjnych obiektów (sygnalizacji)
- budowy odcinków kanalizacji kablowej

16.3.2. KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

Kopie mapy zasadniczej oraz wypisy z rejestru gruntów wykonawca musi pozyskać we własnym zakresie.

16.3.3. KONSERWATOR ZABYTKÓW

W trakcie projektowania należy zwrócić uwagę na istniejące przestrzenie, obiekty i miejsca o charakterze zabytkowym: krajobrazy kulturowe, aleje, układy urbanistyczne, układy ruralistyczne i zespoły budowlane, dzieła architektury i budownictwa, dzieła budownictwa obronnego, obiekty techniki, cmentarze, parki, ogrody i inne formy zaprojektowanej zieleni, miejsca upamiętniające wydarzenia historyczne bądź działalność wybitnych osobistości lub instytucji.

W przypadku braku możliwości uniknięcia kolizji z tymi przestrzeniami, obiektami i miejscami należy zwrócić się do właściwego miejscowo konserwatora zabytków, celem uzyskania zgody na prowadzenie prac oraz na proponowaną lub możliwą do zastosowania technologię prac. Inwestor nie dysponuje zaleceniami konserwatorów zabytków w tym zakresie.

16.3.4. INWENTARYZACJA ZIELENI I STAN ISTNIEJĄCY

Wykonawca na etapie projektu budowlanego i wykonawczego musi wykonać wszelkie niezbędne prawem uzgodnienia i decyzje, w tym w zakresie inwentaryzacji zieleni jeżeli wymagane jest to przepisami odrębnymi. W ramach dokumentacji technicznej, jeżeli będą występować kolizje z istniejącym drzewostanem, Wykonawca wykona „raport dendrologiczny” inwentaryzujący stan zieleni na terenie objętym robotami oraz inne niezbędne opracowania i dokumentacje. Wycinka zostanie wykonana, przez jednostkę wyznaczoną do tego przez Zamawiającego, na podstawie stosownych pozwoleń.

Inwentaryzacja powinna się składać z:

- Pomiaru sytuacyjnego drzew w terenie z jednoczesnym naniesieniem ich na podkład sytuacyjny. Bazą odniesienia powinny być egzemplarze drzew oraz punkty charakterystyczne w terenie (ogrodzenia, domy, budynki, drogi) naniesione na podkład w wyniku szczegółowych pomiarów geodezyjnych.
- Inwentaryzacji właściwej, składającej się z:
 - tabelaryczny wykaz gatunków drzew i krzewów;
 - formę występowania drzew i krzewów;
 - średnicę korony podaną w metrach;

- szacunkową wysokość drzew w metrach;
- obwody pni drzew mierzone na wysokości 1,3 m;
- powierzchnię drzew i krzewów w m²;
- określenie stanu zachowania istniejącej zieleni;
- gospodarki drzewostanem, wskazujące:
- drzewa i krzewy kolidujące z inwestycją;
- drzewa i krzewy do usunięcia za opłatą.

Na etapie przygotowania Dokumentacji Technicznej Wykonawca powinien stosować dostępne rozwiązania technologiczne oraz rozważać alternatywne sposoby prowadzenia instalacji, które umożliwią zminimalizowanie ilości koniecznych wycinek.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością zlecającego budowę, który podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek itp.) ponosi Wykonawca. Wszelkie prace winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi Kontraktu przed rozpoczęciem robót.

W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Wszelkie koszty związane z niezbędną wycinką drzew ponosi Wykonawca.

16.4. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWYWANIU PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO

Do opracowania niniejszego Programu funkcjonalno - użytkowego wykorzystano następujące materiały:

1. Ustawa dnia 20 czerwca 1997 r.- Prawo o ruchu drogowym(Dz. U. z 2012 r. poz. 1137, z późn.zm.)
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1440, z późn. Zm.)
3. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r.- Prawo o miarach (tj. Dz. U. 2016 r. poz. 884
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U.z 2002 r. nr 170, poz. 1393 z późn. zm.)
5. Rozporządzeniem 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 2003 r. nr 177, poz. 1729 z późn. zm.)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 marca 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2008 r. nr 67 poz. 413)

7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie tj. Dz.U. z 2016 r. poz. 124)
8. 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 2003r. Nr 220, poz. 2181 z póź.zm.)
9. Ustawa o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 922)
10. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.)
11. PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
12. PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
13. PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu,
14. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych - art 20-21 określający obowiązki Zarządcy Drogi,
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadawanych drogom, obiektom mostowym i tunelom. 3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994,
16. Prawo budowlane - art 62 określający obowiązek przeglądów dróg.



17 WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI

17.1 SYSTEM OPERACYJNY KLASY DESKTOP

System operacyjny klasy desktop musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:

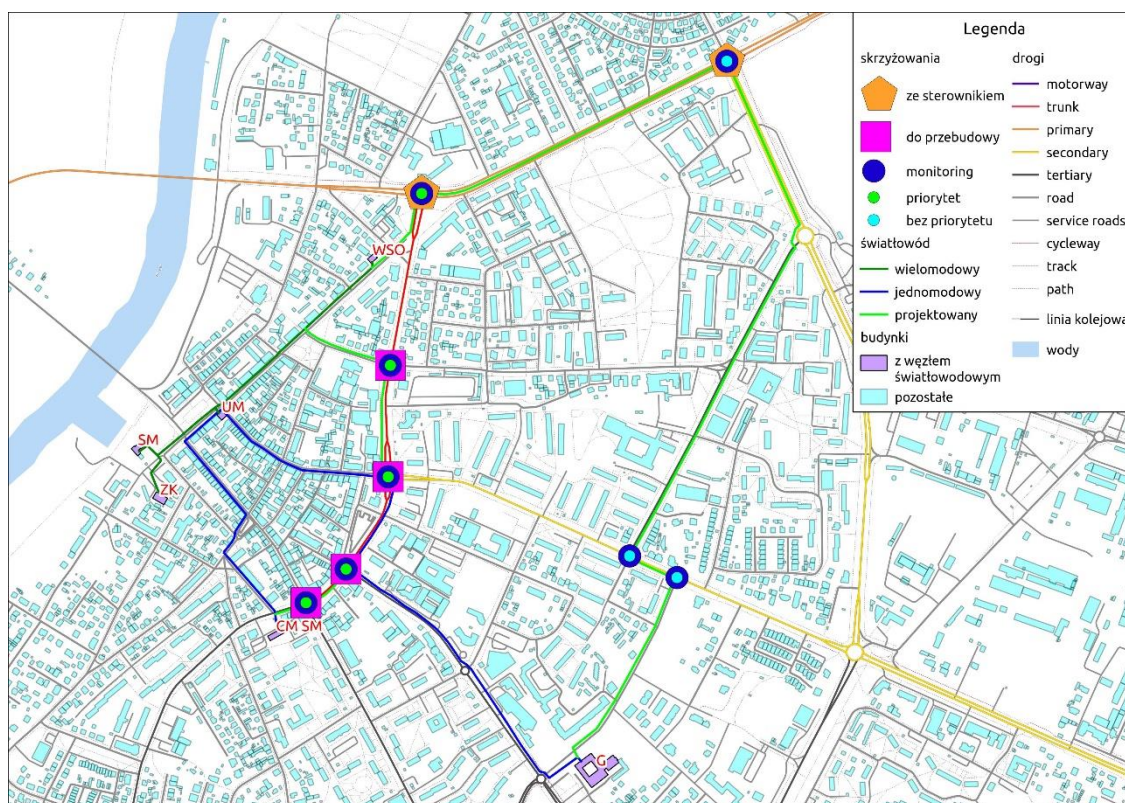
- 1) Interfejs graficzny użytkownika pozwalający na obsługę:
 - a) Klasyczną przy pomocy klawiatury i myszy,
 - b) Dotykową umożliwiającą sterowanie dotykiem na urządzeniach typu tablet lub monitorach dotykowych,
- 2) Interfejsy użytkownika dostępne w wielu językach do wyboru w czasie instalacji – w tym Polskim i Angielskim,
- 3) Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, odtwarzacz multimedialny, klient poczty elektronicznej z kalendarzem spotkań, pomoc, komunikaty systemowe,
- 4) Wbudowany mechanizm pobierania map wektorowych z możliwością wykorzystania go przez zainstalowane w systemie aplikacje,
- 5) Wbudowany system pomocy w języku polskim;
- 6) Graficzne środowisko instalacji i konfiguracji dostępne w języku polskim,
- 7) Funkcje związane z obsługą komputerów typu tablet, z wbudowanym modułem „uczenia się” pisma użytkownika – obsługa języka polskiego.
- 8) Funkcjonalność rozpoznawania mowy, pozwalającą na sterowanie komputerem głosowo, wraz z modułem „uczenia się” głosu użytkownika.
- 9) Możliwość dokonywania bezpłatnych aktualizacji i poprawek w ramach wersji systemu operacyjnego poprzez Internet, mechanizmem udostępnianym przez producenta z mechanizmem sprawdzającym, które z poprawek są potrzebne,
- 10) Możliwość dokonywania aktualizacji i poprawek systemu poprzez mechanizm zarządzany przez administratora systemu Zamawiającego,
- 11) Dostępność bezpłatnych biuletynów bezpieczeństwa związanych z działaniem systemu operacyjnego,
- 12) Wbudowana zapora internetowa (firewall) dla ochrony połączeń internetowych; zintegrowana z systemem konsola do zarządzania ustawieniami zapory i regułami IP v4 i v6;
- 13) Wbudowane mechanizmy ochrony antywirusowej i przeciw złośliwemu oprogramowaniu z zapewnionymi bezpłatnymi aktualizacjami,
- 14) Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play, Wi-Fi),
- 15) Funkcjonalność automatycznej zmiany domyślnej drukarki w zależności od sieci, do której podłączony jest komputer,
- 16) Możliwość zarządzania stacją roboczą poprzez polityki grupowe – przez politykę rozumiemy zestaw reguł definiujących lub ograniczających funkcjonalność systemu lub aplikacji,
- 17) Rozbudowane, definiowalne polityki bezpieczeństwa – polityki dla systemu operacyjnego i dla wskazanych aplikacji,
- 18) Możliwość zdalnej automatycznej instalacji, konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu, zgodnie z określonymi uprawnieniami poprzez polityki grupowe,
- 19) Zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu, konta i profile użytkowników zarządzane zdalnie; praca systemu w trybie ochrony kont użytkowników.
- 20) Mechanizm pozwalający użytkownikowi zarejestrowanego w systemie przedsiębiorstwa/instytucji urzędnika na uprawniony dostęp do zasobów tego systemu.

- 21) Zintegrowany z systemem moduł wyszukiwania informacji (plików różnego typu, tekstów, metadanych) dostępny z kilku poziomów: poziom menu, poziom otwartego okna systemu operacyjnego; system wyszukiwania oparty na konfigurowalnym przez użytkownika module indeksacji zasobów lokalnych,
- 22) Zintegrowany z systemem operacyjnym moduł synchronizacji komputera z urządzeniami zewnętrznymi.
- 23) Obsługa standardu NFC (near field communication),
- 24) Możliwość przystosowania stanowiska dla osób niepełnosprawnych (np. słabo widzących);
- 25) Wsparcie dla IPSEC oparte na politykach – wdrażanie IPSEC oparte na zestawach reguł definiujących ustawienia zarządzanych w sposób centralny;
- 26) Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509;
- 27) Mechanizmy uwierzytelniania w oparciu o:
 - a) Login i hasło,
 - b) Karty z certyfikatami (smartcard),
 - c) Wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM),
 - d) Wirtualnej tożsamości użytkownika potwierdzanej za pomocą usług katalogowych i konfigurowanej na urządzeniu. Użytkownik loguje się do urządzenia poprzez PIN lub cechy biometryczne, a następnie uruchamiany jest proces uwierzytelnienia wykorzystujący link do certyfikatu lub pary asymetrycznych kluczy generowanych przez moduł TPM. Dostawcy tożsamości wykorzystują klucz publiczny, zarejestrowany w usłudze katalogowej do walidacji użytkownika poprzez jego mapowanie do klucza prywatnego i dostarczenie hasła jednorazowego (OTP) lub inny mechanizm, jak np. telefon do użytkownika z żądaniem PINu. Mechanizm musi być ze specyfikacją FIDO.
- 28) Mechanizmy wieloskładnikowego uwierzytelniania.
- 29) Wsparcie dla uwierzytelniania na bazie Kerberos v. 5,
- 30) Wsparcie do uwierzytelnienia urządzenia na bazie certyfikatu,
- 31) Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869)
- 32) Mechanizm ograniczający możliwość uruchamiania aplikacji tylko do podpisanych cyfrowo (zaufanych) aplikacji zgodnie z politykami określonymi w organizacji,
- 33) Funkcjonalność tworzenia list zabronionych lub dopuszczonych do uruchamiania aplikacji, możliwość zarządzania listami centralnie za pomocą polityk. Możliwość blokowania aplikacji w zależności od wydawcy, nazwy produktu, nazwy pliku wykonywalnego, wersji pliku
- 34) Izolacja mechanizmów bezpieczeństwa w dedykowanym środowisku wirtualnym,
- 35) Mechanizm automatyzacji dołączania do domeny i odłączania się od domeny,
- 36) Możliwość zarządzania narzędziami zgodnymi ze specyfikacją Open Mobile Alliance (OMA) Device Management (DM) protocol 2.0,
- 37) Możliwość selektywnego usuwania konfiguracji oraz danych określonych jako dane organizacji,
- 38) Możliwość konfiguracji trybu „kioskowego” dającego dostęp tylko do wybranych aplikacji i funkcji systemu,
- 39) Wsparcie wbudowanej zapory ogniowej dla Internet Key Exchange v. 2 (IKEv2) dla warstwy transportowej IPsec,
- 40) Wbudowane narzędzia służące do administracji, do wykonywania kopii zapasowych polityk i ich odtwarzania oraz generowania raportów z ustawień polityk;
- 41) Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach,
- 42) Wsparcie dla JScript i VBScript – możliwość uruchamiania interpretera poleceń,
- 43) Zdalna pomoc i współdzielenie aplikacji – możliwość zdalnego przejęcia sesji zalogowanego użytkownika celem rozwiązania problemu z komputerem,

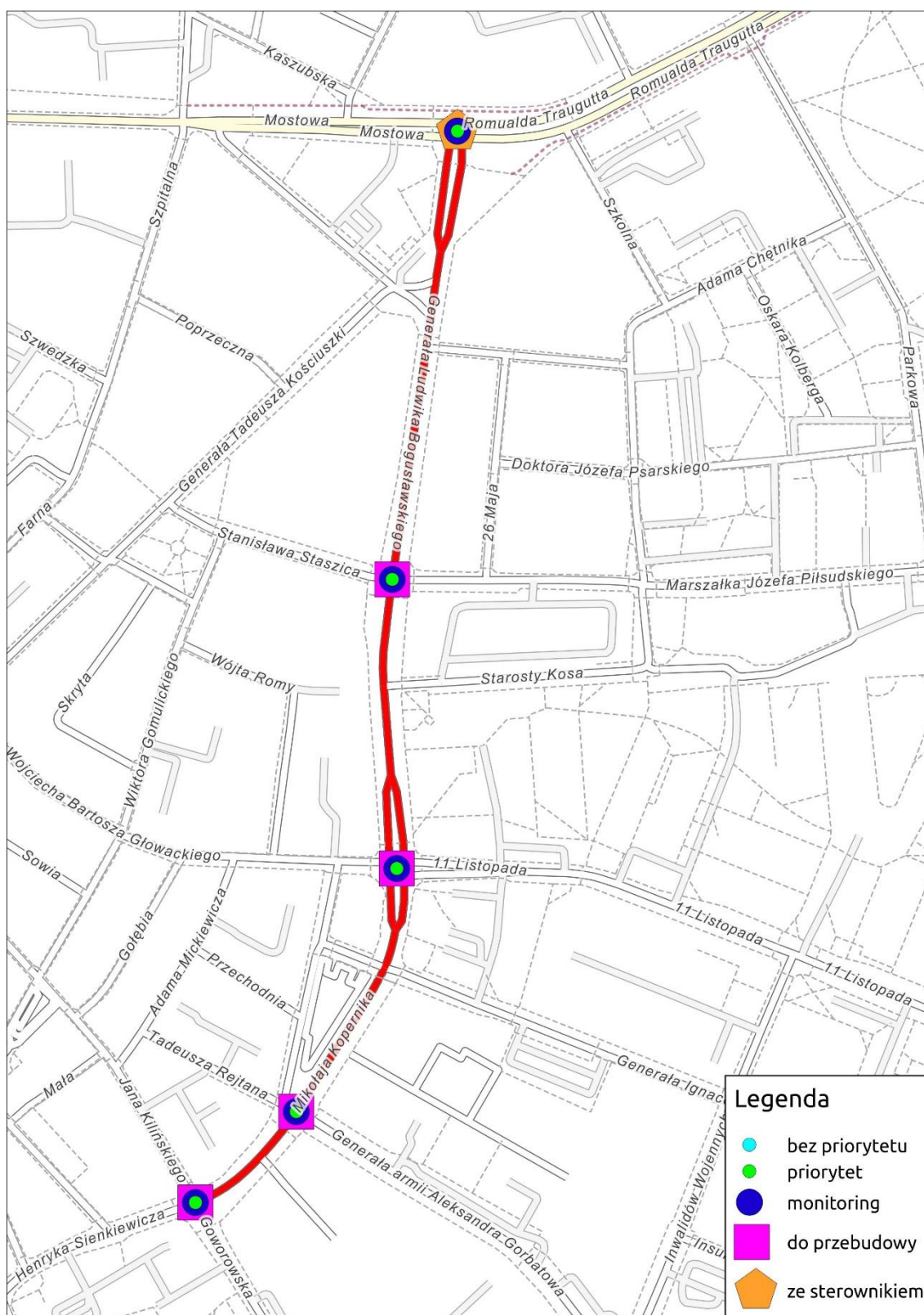
- 44) Mechanizm pozwalający na dostosowanie konfiguracji systemu dla wielu użytkowników w organizacji bez konieczności tworzenia obrazu instalacyjnego. (provisioning)
- 45) Rozwiązanie służące do automatycznego zbudowania obrazu systemu wraz z aplikacjami. Obraz systemu służyć ma do automatycznego upowszechnienia systemu operacyjnego inicjowanego i wykonywanego w całości poprzez sieć komputerową,
- 46) Rozwiązanie ma umożliwiająca wdrożenie nowego obrazu poprzez zdalną instalację,
- 47) Transakcyjny system plików pozwalający na stosowanie przydziałów (ang. quota) na dysku dla użytkowników oraz zapewniający większą niezawodność i pozwalający tworzyć kopie zapasowe,
- 48) Zarządzanie kontami użytkowników sieci oraz urządzeniami sieciowymi tj. drukarki, modemy, woluminy dyskowe, usługi katalogowe
- 49) Udostępnianie wbudowanego modemu,
- 50) Oprogramowanie dla tworzenia kopii zapasowych (Backup); automatyczne wykonywanie kopii plików z możliwością automatycznego przywrócenia wersji wcześniejszej,
- 51) Możliwość przywracania obrazu plików systemowych do uprzednio zapisanej postaci,
- 52) Identyfikacja sieci komputerowych, do których jest podłączony system operacyjny, zapamiętywanie ustawień i przypisywanie do min. 3 kategorii bezpieczeństwa (z predefiniowanymi odpowiednio do kategorii ustawieniami zapory sieciowej, udostępniania plików itp.),
- 53) Możliwość blokowania lub dopuszczania dowolnych urządzeń peryferyjnych za pomocą polityk grupowych (np. przy użyciu numerów identyfikacyjnych sprzętu),
- 54) Wbudowany mechanizm wirtualizacji typu hypervisor, umożliwiający, zgodnie z uprawnieniami licencyjnymi, uruchomienie do 4 maszyn wirtualnych,
- 55) Mechanizm szyfrowania dysków wewnętrznych i zewnętrznych z możliwością szyfrowania ograniczonego do danych użytkownika,
- 56) Wbudowane w system narzędzie do szyfrowania partycji systemowych komputera, z możliwością przechowywania certyfikatów w mikrochipie TPM (Trusted Platform Module) w wersji minimum 1.2 lub na kluczach pamięci przenośnej USB.
- 57) Wbudowane w system narzędzie do szyfrowania dysków przenośnych, z możliwością centralnego zarządzania poprzez polityki grupowe, pozwalające na wymuszenie szyfrowania dysków przenośnych
- 58) Możliwość tworzenia i przechowywania kopii zapasowych kluczy odzyskiwania do szyfrowania partycji w usługach katalogowych.
- 59) Możliwość instalowania dodatkowych języków interfejsu systemu operacyjnego oraz możliwość zmiany języka bez konieczności reinstalacji systemu.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

18.1. PLAN SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ



18.2. GŁÓWNY CIĄG KOORDYNACYJNY



18.3. ZESTAWIENIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Zestawienie sygnalizacji świetlnej znajduje się w załączniku nr 1 do PFU.