Fundusze Europejskie Program Regionalny | Śląskie. Pozytywna energia | Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny

Program Funkcjonalno-Użytkowy Systemu

ITS CHORZÓW

CHORZÓW wprawia w ruch

Warszawa, 2017

v. 5

Spis treści

Wstęp 8
Nazwa zamówienia 8
Adres zamówienia 8
Nazwy i kody CPV 8
Nazwa Zamawiającego 9

Część opisowa 10

1 Wstęp 10
1.1 Cel zamówienia 10
1.2 Założenia dla przyszłego systemu 10
1.3 Opis ogólny przedmiotu zamówienia 11
1.3.1 Podsystem sterowania i zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu (natężenie, struktura rodzajowa i kierunkowa – kamery ANPR) 13
1.3.2 Podsystem nadający priorytet dla pojazdów publicznego transportu zbiorowego na wybranych ciągach autobusowych; 14
1.3.3 Podsystem informowania kierowców o warunkach ruchu i zalecanych trasach alternatywnych (z wykorzystaniem znaków zmiennej treści VMS oraz tablic radarowych) 15
1.3.4 Podsystem informacji dla podróżnych, internetowy i na urządzenia mobilne .. 16
1.3.5 Podsystem monitoringu wizyjnego 17
1.3.6 Podsystem osłony meteorologicznej 17
1.3.7 Podsystem preselekcyjnego pomiaru wagi pojazdu 18
1.3.8 Platforma akwizycji, dystrybucji i analiz danych (PADAN) 20
1.4 Podział na główne zadania 21
1.4.1 Realizacja systemu 21
1.4.2 Bieżące utrzymanie 23

2 System centralny 24
2.1 Interfejs operatora 24
2.2 Wizualizacja 25
2.3 Komendy operatora 25
2.4 Administracja 26
2.5 Rozbudowa oprogramowania systemu centralnego 26
2.6 Raportowanie 26

3 System nadzoru nad infrastrukturą 28

4 Centrum Nadzoru Ruchu 29
4.1 Zakres prac 29
4.2 Wyposażenie i właściwości funkcjonalne CNR 29
4.3 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe dla Centrum Sterowanie Ruchem 31
4.3.1 Sala operatorska 31
4.3.2 Pokój zadaniowy 31
4.3.3 Sala konferencyjna 31

4.3.4 Konsole operatorskie 31
4.3.5 Oświetlenie 31
4.3.6 Środowisko pracy 32
4.3.7 Wejście i ciągi komunikacyjne 32
4.4 Wymagania techniczne dla CNR 32
4.4.1 Zasilanie 32
4.4.2 System klimatyzacji 33
4.4.3 Kontrola hałasu 33
4.4.4 Oświetlenie 33
4.4.5 System przeciwpożarowy 33
4.4.6 System bezpieczeństwa 33
4.4.7 Komputer operatora 34
4.4.8 Ściana wizyjna 37
4.4.9 Komputer zarządzający ścianą wizyjną 38
4.4.10 Monitor operatora 40
4.4.11 Laptopy i tablety 40
4.4.12 Wyposażenie dodatkowe 42
4.5 Zalecenia dla pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie sprzęt serwerowy 42
4.6 Infrastruktura informatyczna 43
4.6.1 Wyposażenie serwerowni 43
4.6.2 Infrastruktura techniczna 43
5 System obszarowego sterowania ruchem wraz z podsystemami ITS 58
5.1 Podsystem Sterowania Ruchem 58
5.1.1 Wstęp 58
5.1.2 Strategia sterowania ruchem 59
5.1.3 Sterowanie skrzyżowaniami 59
5.1.4 Wymagania szczegółowe 60
5.1.5 Oprogramowanie symulacyjne 61
5.2 Podsystem Sterowania Sygnalizacją Świetlną 62
5.2.1 Wstęp 62
5.2.2 Sygnalizacje sterowane liniowo 62
5.2.3 Stanowisko dydaktyczne 63
5.2.4 Prowadzenie prac 63
6 Modernizacja sygnalizacji świetlnej 65
6.1 Wymagania dla urządzeń lokalnych 65
6.1.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej 65
6.1.2 Szafa sterownicza 66
6.1.3 Sygnalizator sygnalizacji świetlnej 67
6.1.4 Przyciski na przejściach dla pieszych 67
6.1.5 Detekcja rowerzystów 68
6.1.6 Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych 68
6.1.7 System detekcji 69
7 Podsystem priorytetu dla komunikacji miejskiej 70
7.1 Wstęp 70

7.2 Poziom priorytetu ... 70
7.3 Względność priorytetu ... 71
7.4 Mechanizm udzielania priorytetu ... 71
7.5 Zgłoszenia równoczesne ... 71
7.6 Ograniczenia priorytetu ... 71
7.7 Poziom priorytetu a typ pojazdu komunikacji miejskiej ... 72
7.8 Lokalizacja punktu zgłoszenia ... 72

8 Podsystem dynamicznej informacji parkingowej ... 73
8.1 Wstęp ... 73
8.2 Aplikacja kliencka ... 73
8.3 Lokalizacja parkingów ... 74
8.4 Aplikacja mobilna ... 74
8.5 Tablice informacji parkingowej ... 74

9 Podstystem monitoringu wizyjnego ... 78
9.1 Wstęp ... 78
9.2 Założenia projektowe ... 78
9.3 Architektura i wymagania funkcjonalne ... 79
9.4 Lokalizacje urządzeń ... 83
9.4.1 Monitoring wizyjny ... 83
9.4.2 Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych ... 84
9.5 Parametry kamer ... 85
9.6 System zarządzania obrazami ... 90
9.7 Moduł pojazdów poszukiwanych ... 91

10 Podsystem informowania kierowców ... 93
10.1 Wstęp ... 93
10.1.1 Znaki zmiennej treści ... 93
10.1.2 Tablice radarowe ... 93
10.2 Wymagania szczegółowe ... 93
10.2.1 Znaki zmiennej treści ... 93
10.2.2 Tablice radarowe ... 99

11 Podsystem informacji dla podróżnych ... 101
11.1 Wstęp ... 101
11.2 Wymagania szczegółowe ... 101
11.2.1 Portal internetowy ... 101
11.2.2 Aplikacja mobilna ... 103

12 Podsystem łączności ... 107
12.1 Wstęp ... 107
12.2 Urządzenia ... 107

13 Podsystem osłony meteorologicznej ... 118
13.1 Wymagania ogólne ... 118
13.2 Wymagania szczegółowe ... 118
13.2.1 Wymagania dotyczące funkcjonowania stacji meteorologicznej ... 119

13.2.2 Wymagania dla drogowych stacji meteorologicznych ... 119
13.3 Maszty stacji pogodowych ... 120
13.4 Datalogger ... 121
13.5 Aplikacja do obsługi stacji pogodowych ... 122
13.6 Dodatkowe wyposażenie ... 122

14 Mobilne centrum nadzoru ruchu ... 124
14.1 Wymagania ogólne ... 124
14.2 Parametry techniczne pojazdu ... 124
14.2.1 Kolorystyka ... 126
14.2.2 Wyposażenie dodatkowe (ostrzegawczo – ratunkowe) ... 126
14.3 Mobilna stacja pomiaru natężenia ruchu ... 127
14.4 Mobilna stacja monitorująca warunki atmosferyczne ... 127
14.5 Laptopy ... 127
14.6 Radio CB ... 128
14.7 Lokalizacja pojazdu ... 128

15 Preselekcyjny pomiar wagi pojazdu ... 129
15.1 Wymagania ogólne ... 129
15.2 Wymaganie szczegółowe ... 131
15.3 Integracja ... 134
15.4 Lokalizacja ... 135

16 Platforma Akwizycji, Dystrybucji i Analiz Danych (PADAN) ... 136
16.1 Architektura logiczna ... 136
16.2 Główne elementy platformy ... 137
16.2.1 Szyna wymiany danych ESB ... 137
16.2.2 Portal internetowy ... 137
16.2.3 Aplikacja mobilna ... 137
16.2.4 System bazodanowy ... 137
16.2.5 Podsystemy ... 142

17 Szkolenia ... 143

18 Otwartość systemu ... 144

19 Dokumentacja ... 145
19.1 Projekty budowanych podsystemów ... 145
19.2 Projekty sieci teletransmisyjnej ... 145
19.3 Projekty inżynierii ruchu ... 146
19.4 Projekty budowlane i wykonawcze ... 148
19.5 Projekty kanalizacji kablowej ... 148
19.6 Projekty elektryczne ... 148
19.7 Projekty infrastruktury systemowej węzła (lokalizacja i podłączenie urządzeń na skrzyżowaniu) ... 149
19.8 Projekt sieci łączności ... 149
19.9 Projekty powykonawcze ... 150

20 Odbiory ... 152

20.1 Zasady ogólne odbioru produktów 152
20.2 Odbiór Planu Zarządzania Projektem (PZP) 152
20.3 Odbiór dokumentacji 152
20.4 Odbiór dostawy 153
20.5 Odbiór implementacji – testy akceptacyjne 153
20.6 Odbiór szkolenia 154
20.7 Sprawdzenie metod sterowania ruchem oferowanego systemu 154
20.8 Sprawdzenie efektywności działania systemu 155
20.9 Odbiór funkcjonalny działania Systemu Zarządzania Ruchem 155
20.9.1 Podsystem obsługi systemów sterownia sygnalizacjami i znaków zmiennej treści 155
20.9.2 Elementy systemu łączności i CNR 156
20.9.3 Dokumentacja powykonawcza systemu 157
20.9.4 Certyfikaty licencyjne 157
20.9.5 Odbiór techniczny urządzeń 157
20.9.6 Odbiory przeprowadzonych szkoleń 157
20.9.7 Odbiory robót budowlanych i montażowych 158
20.10 Kryteria akceptacji produktów 159
20.10.1 Kryteria akceptacji dla dokumentacji 159
20.10.2 Kryteria akceptacji dla instalacji 159
20.10.3 Kryteria akceptacji dla implementacji 160
20.10.4 Kryteria akceptacji dla testów akceptacyjnych 160
20.10.5 Kryteria akceptacji dla szkoleń 160
20.10.6 Kryteria akceptacji dla licencji oprogramowania 160

21 Obsługa błędów w okresie gwarancji 161
21.1 Definicje 161
21.2 Procedura obsługi 161

22 Roboty budowlane 164
22.1 Przekazanie placu budowy 164
22.1.1 Atesty jakości materiałów i urządzeń 164
22.1.2 Sprzęt i środki transportu 164
22.1.3 Organizacja robot budowlanych 164
22.1.4 Zaplecza wykonawcy dla potrzeb realizacji zadania 165
22.1.5 Przekazanie terenu budowy 165
22.1.6 Zabezpieczenie interesów osób trzecich 165
22.1.7 Ochrona środowiska 166
22.1.8 Warunki bezpieczeństwa pracy 166
22.1.9 Dokumenty budowy 166
22.2 Odbiór i przejęcie robót 166
22.2.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 166
22.2.2 Dokumenty odbioru robót 166
22.2.3 Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych 167
22.3 Przekazanie Zamawiającemu placu budowy 167

23 Warunki równoważności 168

23.1 System operacyjny klasy desktop 168
23.2 System operacyjny dla serwerów 170
23.3 Oprogramowanie do mikrosymulacji ruchu drogowego 172
23.4 Oprogramowanie do makrosymulacji ruchu drogowego 173

Część informacyjna 175
24.1. Prawo do dysponowania terenem, nieruchomością na cele budowlane 175
24.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia. 175
24.3. Informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlano-montażowych. 176
24.3.1. Badania gruntowo-wodne 176
24.3.2. Kopia mapy zasadniczej 176
24.3.3. Konserwator zabytków 176
24.3.4. Inwentaryzacja zieleni i stan istniejący 176
24.4. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowywaniu programu funkcjonalno – użytkowego 177

Część rysunkowa 179
25.1. Sygnalizacja, kamery monitoringu 180
25.2. Tablice zmiennej treści 181
25.3. Tablice radarowe 182
25.4. Preselekcyjny pomiar wagi pojazdu 183
25.5. Stacje meteorologiczne 184
25.6. Kamery ANPR 185
25.7. Główne ciągi komunikacyjne koordynowane 186
25.8. Tablice informacji parkingowej 187
25.9. Plan istniejących linii światłowodowych 188
25.10. Zestawienie sygnalizacji świetlnej 189

RYSUNEK 1 PRZYKŁADOWA TABLICA INFORMACJI PARKINGOWEJ 76
RYSUNEK 2 PRZYKŁADOWY ZRZUT APLIKACJI MOBILNEJ Z INFORMACJĄ O DOSTĘPNYCH MIEJSCACH PARKINGOWYCH. 105
RYSUNEK 3 KONCEPCJĄ LOKALIZACJI CZUJNIKA DROGOWEGO 121
RYSUNEK 4 KONCEPCJA LOKALIZACJI STACJI POGODOWEJ I CZUJNIKA WIDOCZNOŚCI 121
RYSUNEK 5 PRZYKŁADOWY SCHEMAT STACJI POMIAROWEJ WAŻENIA PRESELEKCYJNEGO DLA DWÓCH PASÓW RUCHU 129
RYSUNEK 6 PRZYKŁADOWY SCHEMAT LOGICZNY STACJI WAŻENIA PRESELEKCYJNEGO DLA JEDNEGO PASA RUCHU 131
RYSUNEK 7 PLATFORMA PADAN W WARSTWIE AKWIZYCJI 136
RYSUNEK 8 PLATFORMA PADAN W WARSTWIE DYSTRYBUCJI 136

WSTĘP

NAZWA ZAMÓWIENIA

Niniejsze zamówienie, pod nazwą „Inteligentny System Zarządzania Ruchem w Chorzowie", dotyczy wdrożenia projektu ITS usprawniającego ruch zarówno w segmencie transportu publicznego jak i indywidualnego, w szerokim zakresie w obszarze miasta Chorzów.

Projekt planowany jest do realizacji z dofinansowaniem Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 w formule Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych Subregionu Centralnego Województwa Śląskiego (RPO WSL 2014-2020 w formule ZIT):

- Oś Priorytetowa IV. Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna;
- Działanie 4.5. Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie;
- Poddziałanie 4.5.1. Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie.

ADRES ZAMÓWIENIA

Granice administracyjne miasta Chorzów - wyznaczone ciągi ulic i skrzyżowania.

NAZWY I KODY CPV

45316210-0 - Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego

71320000-7 - Usługi inżynieryjne 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

Podmiot		Adres	Charakter
	Miasto Chorzów	ul. Rynek 1 41-500 Chorzów	Beneficjent projektu
MZUiM CHORZÓW	Miejski Zarząd Ulic i Mostów	ul. Bałtycka 8a 41-500 Chorzów	Podmiot zarządzający i realizujący zadanie

CZĘŚĆ OPISOWA

1 WSTĘP

1.1 CEL ZAMÓWIENIA

Celem zamówienia jest zaprojektowanie i wdrożenie *Inteligentnego Systemu Zarządzania Ruchem w Chorzowie* (dalej również *System ITS Chorzów* lub *ITS Chorzów*), poprzez wykonanie odpowiedniej dokumentacji technicznej (projektów), realizacje robót budowlanych, dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych osiągnięte zostaną następujące cele główne:

- planowanie komunikacyjne,
- optymalizacja w celu zapewnienia spójnego dla poszczególnych obszarów sterowania w czasie rzeczywistym,
- sterowanie bezpośrednie,
- monitorowanie urządzeń,
- monitorowanie sytuacji ruchowej,
- ocena sterowania,
- wdrożenie priorytetu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- dostarczanie informacji o sytuacji ruchowej uczestnikom ruchu.

1.2 ZAŁOŻENIA DLA PRZYSZŁEGO SYSTEMU

Zakłada się, że:

- System ITS Chorzów powinien w maksymalnym stopniu wykorzystywać istniejącą infrastrukturę techniczną oraz systemy w obszarze funkcjonalnym miasta Chorzów, m.in. sterowniki sygnalizacji świetlnych, 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,
- System powinien być w maksymalnym stopniu zintegrowany z innymi systemami istniejącymi lub będącymi w fazie koncepcji lub realizacji;
- Przyszły Wykonawca systemu, powinien we własnym zakresie dokonać oceny przydatności istniejących elementów infrastruktury oraz urządzeń i zadecydować, 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,
- posiadać wymagane prawem atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności,
- posiadać dokumentację, instrukcje obsługi, gwarancję etc,
- 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 Chorzów powinien:
  - realizować wszystkie funkcje opracowane w dokumentacji przedprojektowej,
  - osiągać zdefiniowane w dokumentacji przedprojektowej oczekiwane poziomy wydajności,
  - realizować wymagane w dokumentacji przedprojektowej strategie sterowania,
  - cechować się wysoka niezawodnością pracy oraz wysoką jakością danych gromadzonych i przetwarzanych,
- Przyszła rozbudowa Systemu o kolejne elementy infrastruktury ITS (sygnalizacje świetlne, tablice VMS, tablice informacji parkingowej, kamery monitoringu i ANPR, stacje meteo, stacje pomiarowe preselekcyjnego ważenia pojazdów), w szczególności w okresie obowiązywania gwarancji, nie może obciążać Zamawiającego dodatkowymi opłatami licencyjnymi związanymi z rozbudową Systemu.

1.3 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

System Zarządzania Ruchem (SZR) - zbiór metod i środków operatywnego oddziaływania na ruch na podstawie informacji o bieżącym stanie ruchu i środowiska. Celem systemu zarządzania ruchem 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 System Zarządzania Ruchem (SZR) obejmującego wszystkie składniki niezbędne do współdziałania następujących podsystemów:
   - Podsystem obsługi systemów sterowania sygnalizacjami i znakami zmiennej treści.
   - Podsystem priorytetów dla komunikacji zbiorowej.
   - Podsystem zarządzania zdarzeniami drogowym i odczytu tablic rejestracyjnych.
   - Podsystem archiwizacji, analizy i planowania oraz informacji o sytuacji ruchowej.
   - Podsystem dynamicznej informacji dla kierowców, w tym informacji parkingowej, aktywnych tablic radarowych, tablic zmiennej treści.
   - Podsystem danych meteorologicznych.
   - Podsystem przeważania pojazdów w ruchu.
b) Strojenie Systemu Zarządzania Ruchem dla osiągnięcia wymaganej niniejszym programem funkcjonalności i użyteczności.
c) Przeszkolenie pracowników Zamawiającego w sposób zapewniający samodzielną obsługę i bieżące utrzymanie SZR.
d) Przygotowanie infrastruktury technicznej (sieci światłowodowej, CNR) dla docelowej rozbudowy terytorialnej i sprzętowej.

e) Dostarczenie mobilnego Centrum Pomiarów Drogowych w postaci samochodu o napędzie hybrydowym, wyposażonego w urządzenia pomiarowe.

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

Celem zamówienia SZR 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 bezpośrednie,
- 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,
- wdrożenie priorytetu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- dostarczanie informacji o sytuacji ruchowej uczestnikom ruchu.

Ponadto wdrożone elementy podsystemów: informacji o sytuacji ruchowej poprzez znaki zmiennej treści i środki masowego przekazu zostaną zintegrowane z systemami zarządzania komunikacją zbiorową oraz innymi komórkami zarządzania miastem.

Budowa Systemu Zarządzania Ruchem w Chorzowie przewidywana jest do realizacji w płaszczyznach:

- funkcjonalnych
- obszarowych

opisanych w rozdziałach poniżej.

Wykonawca Systemu Zarządzania Ruchem 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 Zarządzania Ruchem zobowiązany będzie do wykonania przebudowy lub remontów drogowych sygnalizacji świetlnych 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 Zarządzania Ruchem zobowiązany będzie do wdrożenia systemu pełnej akomodacji ruchu kołowego (pojazdy) na wszystkich skrzyżowaniach objętych przedmiotem zamówienia oraz detekcji ruchu pieszego i rowerowego na wybranych relacjach i skrzyżowaniach – wg tabeli z załącznika nr 1 do niniejszego PFU.

Wykonawca Systemu Zarządzania Ruchem zobowiązany będzie do dostawy i montażu w terenie wszystkich urządzeń wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

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

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 miedzy skrzyżowaniami,
  - natężenie relacji skrętnych na skrzyżowaniach,
  - czasy oczekiwania na sygnał zielony,
- rozmieszczenie detektorów – zapewnienie możliwości:
  - pozyskiwania danych z całego obszaru działania ITS Chorzów,
  - 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: zwarciowe, przeciążeniowe, przeciwporażeniowe, przepięciowe,
- z uwagi na wymóg wykorzystania w jak największym stopniu istniejącej infrastruktury, wymaga się aby instalowany system sterowania ruchem współpracował ze sterownikami sygnalizacji świetlnej obecnie zainstalowanymi na terenie miasta.

1.3.2 PODSYSTEM NADAJĄCY PRIORYTET DLA POJAZDÓW PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO NA WYBRANYCH CIĄGACH AUTOBUSOWYCH;

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,
      - bezprzewodowo do infrastruktury a dalej przewodowo do CNR,
    - 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 Chorzów,
  - 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,
- warunki zgodności z funkcjonującymi systemami priorytetu dla komunikacji zbiorowej w miastach aglomeracji śląskiej i obszarze działania KZK GOP,
- 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 INFORMOWANIA KIEROWCÓW O WARUNKACH RUCHU I ZALECANYCH TRASACH ALTERNATYWNYCH (Z WYKORZYSTANIEM ZNAKÓW ZMIENNEJ TREŚCI VMS ORAZ TABLIC RADAROWYCH)

Zamawiający wymaga dostarczenia 8 tablic zmiennej treści oraz 10 tablic radarowych.

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- Tablice zmiennej treści instalowane na terenie Chorzowa,
- Tablice radarowe instalowane na terenie Chorzowa,
- Komunikację z Centrum Nadzoru Ruchu,
- Aplikację centralną, która zarządzała będzie komunikatami wyświetlanymi na tablicach zmiennej treści oraz statystyk pomiarów z tablic radarowych.

Tablice zmiennej treści będą przystosowane do wyświetlania znaków drogowych kolorowych oraz dedykowanych do sytuacji informacji tekstowych.

Aplikacja centralna będzie umożliwiała definiowanie treści komunikatów, z uwzględnieniem różnych formatów wyświetlania, jak również harmonogramu ich wyświetlania. Aplikacja winna umożliwiać definiowanie warunków automatycznego wyświetlania komunikatów na tablicach i ich wyłączania (przejścia do wyświetlania domyślnego komunikatu dla tablicy). Ponadto, aplikacja będzie umożliwiała definiowanie odrębnych komunikatów dla każdej tablicy, lub grup tablic.

Wymagana jest integracja w Aplikacji centralnej tablic zmiennej treści zainstalowanych na DTŚ. *Uwaga: dla tablic VMS na DTŚ stosowany jest interfejs komunikacyjny z wykorzystaniem integracyjnej bazy danych – wymiana danych realizowana jest poprzez dodawanie/odczytywanie rekordów w bazie danych. Dokładne warunki technicznej Zamawiający przekaże Wykonawcy po podpisaniu umowy.*

Tablice radarowe będą dokonywały pomiarów prędkości pojazdów w miejscach instalacji i prezentowały:

- zmierzoną prędkość pojazdu,
- napis „ZWOLNIJ" lub „DZIĘKUJĘ", w zależności od zmierzonej prędkości pojazdu,
- stosować kolory zielony, pomarańczowy i czerwony do wzmacniania prezentowanego komunikatu,
- tablice winne przechowywać dane związane z pomierzonym natężeniem ruchu i przesyłać je do system centralnego, z wykorzystaniem łączności bezprzewodowej.

Niezbędne konstrukcje wsporcze, uchwyty, słupy wymagane do lokalizacji, elementy prefabrykowane, montaż zasilania i uruchomienia znaków są przedmiotem zamówienia i są po stronie Wykonawcy.

1.3.4 PODSYSTEM INFORMACJI DLA PODRÓŻNYCH, INTERNETOWY I NA URZĄDZENIA MOBILNE

Podsystem będzie generował informacje o warunkach ruchu, o zajętości miejsc parkingowych, o zalecanych objazdach i optymalnych trasach przejazdu, wraz z możliwością planowania podróży.

Podsystem winien przekazywać i wykorzystywać:

- wiarygodną informację obejmującą
  - bieżące natężenia ruchu w postaci wskaźników, map, zdjęć z kamer; warunki ruchu: ostatnio zmierzony czas przejazdu pomiędzy zadanymi punktami,
  - 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,
  - aktualna dostępność miejsc parkingowych,
  - warunki atmosferyczne na drogach oraz ostrzeżenia o warunkach pogodowych niebezpiecznych dla ruchu (np. śliska nawierzchnia, boczny wiatr, mgła, itd.),
  - wybrane obiekty zainteresowania, punkty obsługi podróżnych (POI) ważne z punktu widzenia użytkowników (stacje paliw, stacje obsługi pojazdów, punkty kontroli prędkości, stacje ważenia pojazdów, posterunki Policji i Straży Miejskiej, szpitale, punkty opieki medycznej etc.),
- wykorzystanie co najmniej następujących kanałów informacyjnych
  - portal internetowy w wersji standardowej strony WWW i w wersji mobilnej,
  - tablice VMS i SDIP (wyłącznie w zakresie wiersza informacyjnego).
- portal internetowy, który powinien:

- umożliwiać wybór zakresu prezentowanych informacji,
- umożliwiać dla wybranych tras prezentować bieżące natężenie ruchu i średnich czasów przejazdu,
- prezentować zajętość parkingów,
- prezentować dane wprowadzone do nawigacji WAZE przez MZUiM Chorzów. Dane te należy prezentować na odrębnej warstwie. Wypracowany sposób współpracy z WAZE Zamawiający przekaże Wykonawcy po podpisaniu umowy.
- Podstawowe zasady współpracy z WAZE opisane są pod poniższymi linkami:
  - https://support.google.com/waze/partners/CCP/?hl=en#topic=6324400
  - https://blog.waze.com/p/blog-page_19.html

1.3.5 PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

Podsystem monitoringu wizyjnego będzie spełniał wymagania takie jak:

- obserwacja obszarów skrzyżowań oraz wlotów i wylotów,
- automatyczna rejestracja zdarzeń:
  - kamery z możliwością regulacji przez operatora w CNR: zoom, obrót podnoszenie i opuszczanie,
  - możliwość ręcznego wprowadzenia przez operatora opisu zdarzenia oraz wprowadzenia informacji o zdarzeniach niezarejestrowanych automatycznie,
  - lokalizacja zdarzeń ma mapie miasta wraz z przypisaniem odpowiedniej sekwencji wideo,
  - automatyczne generowanie alarmów wizualnych i dźwiękowych dotyczące wykrytych zdarzeń,
  - weryfikacja zdarzeń przez operatora,
- rejestracja pojazdów z numerami rejestracyjnymi (ANPR) – ocena jakości sterowania oraz analizy ruchu (w wybranych punktach pomiarowych),
- 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,

1.3.6 PODSYSTEM OSŁONY METEOROLOGICZNEJ

Zadanie Podsystemu osłony meteorologicznej, dzięki zastosowaniu czujników drogowych zamontowanych w nawierzchni jezdni oraz stacji pogodowej i czujnika widoczności zlokalizowanego na maszcie w poboczu drogi, jest gromadzenie informacji o bieżących drogowych warunkach pogodowych. System umożliwia ostrzeganie o aktualnie występujących stanach krytycznych (np. gołoledź lub mgła) oraz, co istotniejsze, dzięki zastosowaniu modeli matematycznych, dostarcza krótkoterminową prognozę stanu nawierzchni. Projektowane rozwiązanie, dzięki swojej funkcjonalności, zapewni kluczowe informacje wejściowe dla służb utrzymania zimowego oraz przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Zamawiający wymaga dostarczenia dwóch zautomatyzowanych stacji meteorologicznych wyposażonych w zestaw czujników umożliwiających wykonywanie pomiarów w zakresie:

- prędkości i kierunku wiatru,
- temperatury zewnętrznej otoczenia,

- wilgotności względnej otoczenia,
- temperatury nawierzchni drogi,
- stanu nawierzchni,
- wystąpienia opadów atmosferycznych,
- stężenia solanki.

Stacja meteorologiczna powinna analizować pomiary uzyskane z czujników oraz generować ostrzeżenia/alarmy w przypadku wystąpienia np. mrozów, intensywnych opadów, silnych podmuchów wiatru, wysokich temperatur itp. Minimalne ostrzeżenia i alarmy, jakie stacja meteorologiczna powinna realizować:

- ostrzeżenie przed oblodzeniem,
- ostrzeżenie o temperaturze nawierzchni poniżej temperatury zamarzania oraz o temperaturze punktu rosy przekraczającej temperaturę nawierzchni,
- ostrzeżenie przy występujących opadach przy temperaturze nawierzchni około 0^{o}C,
- alarm o oblodzeniu na drodze,
- ostrzeżenie o silnych podmuchach wiatru (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),
- ostrzeżenie o występowaniu zbyt wysokich temperatur (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),
- ostrzeżenie o przekroczonej sumie opadów (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),

Stacja powinna przekazywać dane pomiarowe do Systemu Zarządzania Ruchem, celem dostosowania sterowania sygnalizacjami do warunków atmosferycznych i ruchowych.

1.3.7 PODSYSTEM PRESELEKCYJNEGO POMIARU WAGI POJAZDU

Zadaniem podsystemu preselekcji wagowej jest wykrywanie przeciążonych oraz przekraczających dopuszczalne gabaryty pojazdów ciężarowych oraz dostawczych i powiadamianie o tym zespołów pracowników powołanych przez Zarządcę drogi i inspektorów Inspekcji Transportu Drogowego (ITD), pełniących służbę w obszarze kontroli oraz poza nim.

Centralnym elementem systemu jest sterownik przemysłowy, który przeprowadza i nadzoruje procesy pomiarowe oraz umożliwia bezpośrednią transmisję wyników pomiarowych do centralnego systemu zarządzania lub ich dystrybucję do predefiniowanych grup odbiorców (Pracownicy Zarządcy drogi w asyście WRD Policji, GDDKiA, ITD).

Punkt pomiarowy tworzą standardowo dwie jednostki funkcyjne:

- stacja pomiarowa – składająca się z systemu ważenia dynamicznego (czujniki i pętle indukcyjne) oraz z systemu identyfikacji pojazdów (kamery i systemy identyfikacji)
- system centralny do zarządzania stacjami pomiarowymi

Podstawowym elementem systemu monitorowania pojazdów przeciążonych jest stacja pomiarowa, która instalowana jest w pasie drogowym. W jej skład następujące elementy (poniżej przywołane odległości są przykładami, do dopasowania na etapie projektu wykonawczego):

- konstrukcja wsporcza (bramownica/słup);
- kamera poglądowa monitorująca wybrany pas/-y ruchu;

- kamera pomiarowa umieszczona centralnie w nad pasem ruchu (w przypadku lokalizacji o kilku pasach ruchu w jednym kierunku) lub na słupie (w przypadku jednego pasa ruchu), służąca do identyfikacji pojazdu potencjalnie popełniającego wykroczenie (ANPR/MMR);

Uwaga 1: Nie jest wymagane wykrywanie pojazdów o przekroczonej wysokości.

Uwaga 2: Dopuszczalne jest rozwiązanie z inną liczbą, w szczególności mniejszą, zastosowanych kamer, lecz przy zapewnieniu spełnienia wymagań w zakresie skuteczności identyfikacji.

- system czujników wraz z właściwym oprogramowaniem; czujniki umieszczone są w nawierzchni jezdni w formie dwóch pasów pomiarowych (weryfikacja pomiarów) w odległości 4,5 m od siebie, na każdym pasie ruchu w wytypowanej lokalizacji;
- system pętli indukcyjnych, umieszczonych w nawierzchni jezdni (standardowo pętla załączająca i wyłączająca); na ich podstawie rejestrowany jest przejazd pojazdu oraz dokonywana jego klasyfikacja;
- system czujników i system pętli tworzą tzw. pole pomiarowe, które dla instalowanego systemu powinno być oddalone od podstawy konstrukcji wsporczej o ok. 16,5 m;
- terminal obliczeniowy, zawierający odpowiedni sprzęt (komputer, sterownik, transformator) i oprogramowanie (przetwarzanie i transmisja danych, algorytmy sterujące); powinien być zamontowany na odpowiednim fundamencie w pobliżu pola pomiarowego lub na pionowym odcinku konstrukcji wsporczej, na wysokości przynajmniej 3 m nad powierzchnią ziemi; szafka terminala powinna posiadać podstawowe wyposażenie antywłamaniowe, system zapobiegający przegrzewaniu się i kondensacji pary wodnej (podwójna ścianka/grzałka/wentylator);
- system do transmisji danych od sterownika do Centrum Zarządzania Ruchem (łącze światłowodowe). Dopuszczalny jest inny, optymalny dla rozwiązania sposób łączności, z zastrzeżeniem, iż Wykonawca zobowiązany jest do pokrycia jego kosztów w okresie gwarancji udzielonej na całość rozwiązania.
- odpowiednie zasilanie dla wszystkich wymagających tego elementów systemu

Punkt pomiarowy wyposażony powinien być w system automatycznego wykrywania i identyfikacji pojazdów przeciążonych z pomiarem każdej osi pojazdu. Każdy punkt wyposażony powinien być w dynamiczną wagę, kamery wideo do rejestracji obrazu ze zdarzenia oraz kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych oraz marki pojazdu.

Informacja o przekroczeniach zapamiętywana jest przez serwery CNR z możliwością ich przeglądania, wyszukiwania i archiwizowania. Zdjęcie wraz z danymi o masie całkowitej i poszczególnych osi, numerem rejestracyjnym oraz marką pojazdu przesyłane są do dyżurnego operatora systemu oraz pracownika ITD pracującego przy drodze.

Dodatkowym elementem mogą być urządzenia przenośne współpracujące z systemem, które umożliwiają odbieranie w czasie rzeczywistym wygenerowanych zdjęć przy pomocy technologii bezprzewodowej.

Do pomiaru nacisku osi na powierzchnie drogi należy wykorzystać system czujników liniowych zamontowanych w nawierzchni, w liczbie zapewniającej skuteczne pomiary na każdym z pasów ruchu. Na konstrukcji wsporczej należy zainstalować cyfrowe kamery przeznaczone do identyfikacji pojazdów o strumieniu przesyłanego obrazu nie mniejszym niż 25 klatek/s.

Zadaniem systemu winna być selekcja pojazdów przeciążanych ze szczególnym uwzględnieniem ruchu pojazdów ciężarowych, umożliwiająca właściwym służbom prowadzenia ważenia administracyjnego na

terenie parkingu pomiarowego. System ma wykrywać zmianę pasa ruchu na przeciwległy w celu uniknięcia identyfikacji przez kamerę ARTR.

1.3.8 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.

1.3.8.1 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.

1.3.8.2 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 ciągów drogowo-ulicznych z wykorzystaniem wykresów koordynacji,
- obserwację sytuacji drogowej,
- wizualizacja na mapie sieci drogowo ulicznej miasta w różnej skali co najmniej:
    - aktualnych i prognozowanych parametrów ruchu,
    - dostępności miejsc parkingowych,
    - zdarzeń drogowych wymagających uwagi operatora,
    - innych sytuacji istotnych z punktu widzenia inżyniera ruchu.

1.3.8.3 SYSTEM RAPORTOWY

Platforma będzie dostarczała również system zapewniający wszechstronne raportowanie oraz przekrojowe analizy danych, w zakresie co najmniej:

- analizy efektywności sterowania, nadawania priorytetu,
- analiza punktualności oraz funkcjonowania transportu zbiorowego,
- analizy systemu informacji parkingowej oraz wykorzystania miejsc parkingowych,
- analizy funkcjonowania i awaryjności infrastruktury systemu ITS,
- analizy wykorzystania kanałów informacyjnych przez użytkowników (portal internetowy, aplikacje mobilne etc.),

- 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 Zarządzania Ruchem w Chorzowie 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 SZR będą realizowane między innymi poprzez :

1. Centrum Nadzoru Ruchu obsługujące wszystkie funkcje podsystemów SZR na poziomie centrum, zwane dalej CNR – w tym np. implementację nowych skrzyżowań,
2. Podsystemy obszarowej 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. Informacje dla kierowców (tablice zmiennej treści na dedykowanych słupach przy drogach) wraz z informacją parkingową.
5. Redundantny (nadmiarowy, realizujący funkcję redundancji na wypadek awarii) system łączności między skrzyżowaniami oraz CNR,
6. Nadzór nad sytuacją na skrzyżowaniach poprzez monitoring wideo.

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 rozbudowy SZR 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. wykonania modeli mikrosymulacyjnych dla wszystkich nowo wdrażanych skrzyżowań i ciągów komunikacyjnych możliwych do otworzenia w programie do mikrosymulacji spełniającego wymagania jak w 23.3.
4. uzyskania wymaganych przepisami i ustaleniami niniejszego PFU uzgodnień i zatwierdzeń projektów,
5. pozyskania decyzji i opinii właściwych instytucji,
6. uzyskania warunków technicznych,
7. zapewnienia badań geotechnicznych podłoża gruntowego w zakresie wynikającym z potrzeb i uwarunkowań lokalnych,

8. wykonania inwentaryzacji urządzeń projektowanych i istniejących demontowanych,
9. 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),
10. uzyskania kompletu uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
11. współpracy przy zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych w stosownych jednostkach i urzędach,
12. zatwierdzenia tymczasowej i docelowej organizacji ruchu u Zamawiającego, Zarządcy Ruchu i Policji,
13. realizację robót w oparciu o zatwierdzone lub uzgodnione pozytywnie przez Zamawiającego projekty , harmonogram i projekty organizacji ruchu,
14. prowadzenia pomiarów kontrolnych,
15. zapewnienia obsługi geodezyjnej do wytyczania robót,
16. prowadzenia obmiarów realizowanych robót,
17. zapewnienia specjalistycznego nadzoru robót, w szczególności w zakresie likwidacji kolizji oraz ponoszenie wszelkich opłat związanych z włączeniami i przełączeniami mediów,
18. zapewnienia obsługi geodezyjnej do inwentaryzacji powykonawczej,
19. przygotowania rozliczenia końcowego robót i sporządzenia operatu rozliczeniowego,
20. opracowania projektu budowlanego rozbudowywanego SZR wraz z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności:
    - projektu budowlanego infrastruktury SZR 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 tablic zmiennej treści,
    - projektu przebudowy pomieszczeń dla potrzeb CNR,
    - projektu Centrum Nadzoru Ruchu – CNR,
    - 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 oraz instalacji i wykorzystania tablic i znaków o zmiennej treści,

- projekt budowy Portalu internetowego służącego do wizualizacji zmienności i utrudnień w ruchu w zasięgu działania SZR,
- projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas robót i uzyskania zgody na zajęcie pasa drogowego,

21. wykończenie pomieszczeń CNR
22. wykonanie tras kablowych pomiędzy pom. serwerowni a pom. CNR o długości do 100m.

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 SZR - 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 - SZR.

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

2 SYSTEM CENTRALNY

Głównym narzędziem Operatorów jest System Centralny integrujący wszystkie podsystemy.

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 urządzeń do całego systemu. Powyższe wymaganie wymusza zastosowanie powszechnie stosowanych rozwiązań w dziedzinie komunikacji oraz protokołów transmisji danych i wymiany informacji.

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.

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 Nadzoru Ruchu.

Docelowa konfiguracja Systemu Centralnego i integrowanych podsystemów nie powinna obciążyć zastosowanej szyny danych powyżej 50% maksymalnej przepustowości. Wykonawca dostarczy narzędzie umożliwiające wykonanie testu wydajnościowego przez zadanie natężenia komunikatów odpowiadającego konfiguracji podsystemów.

2.1 INTERFEJS OPERATORA

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

- Mapa GIS miasta Chorzów,
- Drzewo funkcji,
- Symbole urządzeń,
- Komunikaty informacyjne.

Wszystkie urządzenia użyte w Systemie ITS muszą być odwzorowane na mapie GIS za pomocą ikon prezentujących aktualny stan pracy urządzeń oraz jego 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, adres sieciowy, awarie lub ewentualne błędy, itp. Należy określić symbole poszczególnych elementów jak i wersje dla trybów pracy każdego urządzenia.

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 Nadzoru Ruchu (CNR).

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.

2.2 WIZUALIZACJA

Należy zaplanować struktury zapytań i filtrów dla przedstawienia na mapie GIS informacji ze wszystkich podsystemów. Symbole powinny definiować przynależność prezentowanego elementu do konkretnego podsystemu. Poszczególne elementy podsystemów powinny być umieszczone w konkretnych warstwach mapy z możliwością ich włączania/wyłączania. Aplikacja centralna powinna być przystosowana do pracy na wielu monitorach (w tym ze ścianą graficzną) poprzez mechanizm dokowanych paneli tematycznych (np. panel mapy GIS, panel sytuacji drogowej, panel zdarzeń itp.).

W aplikacji centralne musi być możliwość definiowania dowolnej warstwy o symbolice punktowej lub liniowej na podstawie zapytań SQL do integracyjnej bazy danych. Definiowanie warstw musi odbywać się bez potrzeby modyfikacji samego oprogramowania. Interfejs operatorski musi pozwalać na intuicyjne skalowanie mapy kółkiem myszy oraz procentową zmianę kontrastu podkładu mapowego przez co można dostosować wygląd do indywidualnych preferencji.

Aplikacja centralna musi umożliwiać wyszukiwanie obiektów na mapie GIS. Odbywać powinno się to poprzez pasek wyszukiwania realizujący tekstowo przeszukiwanie atrybutów obiektów. Wskazanie wyszukanego obiektu powinno powodować ustawienie centrum mapy w miejscu występowania danego obiektu.

Zakres dostępnych danych powinien być uzależniony od uprawnień użytkownika przydzielanych na poziomie administracji uprawnieniami.

Aplikacja centralna musi mieć możliwość korzystania z wielu różnych źródeł podkładu mapowego, minimum musi obsługiwać serwery kafelkowe WMS/tiles, lokalny mirror podkładu. Każdy użytkownik systemu musi mieć możliwość indywidualnego wyboru źródła podkładu mapowego.

2.3 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 CCTV,
- sterowanie kamerą monitoringu CCTV,
- wskazanie sterownika sygnalizacji świetlnej,
- podgląd parametrów pracy sterownika sygnalizacji świetlnej,
- wywołanie danego skrzyżowania w podsystemie sterowania ruchem,
- podgląd stanu tablicy zmiennej treści (VMS),
- zmiana treści wyświetlanej na tablicy VMS,
- podgląd stanu tablicy informacji parkingowej,
- podgląd stanu tablicy dynamicznej informacji pasażerskiej,
- określanie warunków priorytetu dla komunikacji publicznej,
- podgląd wykroczeń zidentyfikowanych przez podsystem ważenia w ruchu,

- odczyt danych meteorologicznych,

Dodatkowo dla każdego rodzaju obiektu muszą być dostępne dane systemowe związane z bieżącym stanem systemu, 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 i SMS, przekazywanie spraw do realizacji dla podmiotów zewnętrznych.

2.4 ADMINISTRACJA

Wykonawca musi udostępnić procedury do administrowania systemem. 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.

2.5 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.

2.6 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. Dziennik będzie umożliwiał przegląd wszystkich zdarzeń minimum na 365 dni wstecz. Powyższa funkcjonalność zapewni możliwość analizowania funkcjonowania systemu i ewentualnych błędów.

Panel administratorski musi udostępniać system generowania raportów. Raporty można tworzyć na podstawie dowolnych informacji archiwizowanych w bazie danych.

3 SYSTEM NADZORU NAD INFRASTRUKTURĄ

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

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

W ramach raportowanych błędów wymaga się co najmniej:

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

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

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. Zmawiający 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 CNR 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.

4 CENTRUM NADZORU RUCHU

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 CNR zostaną wykonane następujące zakresy prac:

1) Roboty demontażowe, polegające na usunięciu zbędnych urządzeń,
2) Roboty konstrukcyjno-budowlane, polegające na montażu konstrukcji pod monitory ściany wizyjnej oraz na wykonaniu ścianki działowej,
3) Zmiana aranżacji wnętrza w zakresie stanowisk operatorskich,
4) Dostawa, montaż i uruchomienie wyposażenia sali operacyjnej.

4.2 WYPOSAŻENIE I WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE CNR

Centrum Nadzoru Ruchu (CNR) wraz z serwerownią będą zlokalizowane w budynku przy ul. Bałtyckiej 8a w Chorzowie. Zadaniem wykonawcy będzie budowa/adaptacja sali operatorów Systemu Centralnego ITS wraz z zapleczem (pomieszczenia socjalne) niezbędnym do funkcjonowania pracowników Centrum. 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.

Zakłada się, że CNR będzie posiadało:

a) Sala operatorska o wymiarach zapewniających (powierzchnia ok. 35-40 m^2):
   - Miejsce na ścianę wizyjną, złożoną z minimum 4 monitorów wielkoformatowych o przekątnej 55 cali, z systemem zapewniającym jej chłodzenie;
   - Miejsce na przynajmniej 2 stanowiska operatorskie złożone z biurka, komputera oraz 2 monitorów;
   - Miejsce na testowy sterownik sygnalizacji świetlnej;
   - Drukarkę, niszczarkę itp.
b) Serwerownię na potrzeby systemu (powierzchnia ok. 25 m^2);
c) Pokój zadaniowy dla Centrum Nadzoru Ruchu (powierzchnia ok. 20 m^2);
d) Pomieszczenie magazynowe (powierzchnia ok. 20 m^2);
e) Salka konferencyjna (powierzchnia ok. 25 m^2);
f) WC (powierzchnia ok. 5-10m^2).

Suma powierzchni: 130-140 m^2.

CNR 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 operatorów Centrum Sterownia:

- 2 stanowiska robocze dla operatorów Systemu ITS, każde stanowisko pracy będzie się składać minimum z:
  - 2 monitorów LCD z podświetleniem LED o przekątnej min 24 cale,
  - stacji roboczej (platforma workstation),
  - skórzanego fotela obrotowego,
  - aparatu telefonu stacjonarnego,
  - klawiatury do sterowania obrazem z kamer monitoringu,
  - szafki zamykanej podręcznej,
  - biurka na wymiar mieszczącego powyższe elementy,
- ścianę wizyjnej – 4-óch ekranów wielkoformatowy (min 52 cale) z możliwością dowolnego przesyłania danych z min. 4 różnych stacji roboczych wraz z oprogramowaniem do edycji stref wyświetlania i ich rozmiarów.
- drukarkę sieciową (formaty A3/A4),

Dodatkowo Centrum należy wyposażyć w:

- 1 stanowisko robocze w pokoju zadaniowym, stanowisko pracy będzie się składać minimum z:
  - 2 monitorów LCD z podświetleniem LED o przekątnej min 24 cale,
  - stacji roboczej (platforma workstation),
  - skórzanego fotela obrotowego,
  - aparatu telefonu stacjonarnego,
  - klawiatury do sterowania obrazem z kamer monitoringu,
  - szafki zamykanej podręcznej,
  - biurka na wymiar mieszczącego powyższe elementy,
- tablica do pisania - magnetyczna (1,8m x 1,2m).

Dodatkowo sala operatorów wyposażona będzie w podłogę technologiczną, sufit podwieszany, system kontroli dostępu, system przeciwpożarowy 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 CNR:

- system operacyjny w języku polskim,
- licencjonowane oprogramowanie antywirusowe
- pakiet biurowy wg standardów wykorzystywanych w MZUiM w Chorzowie
- program w języku polskim z bazą danych do tworzenia projektów oznakowania poziomego i pionowego (formaty plików .dwg, .dxf, .pdf) - 4 licencje

4.3 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE DLA CENTRUM STEROWANIE RUCHEM

4.3.1 SALA OPERATORSKA

- sala operatorska będzie zawierać 2 stanowiska, każde z dwoma monitorami min. 24 cale
- sala powinna zostać zaprojektowana tak, aby mogła pomieścić personel i urządzenia przeznaczone do wykonywania określonych funkcji, w tym stanowisko dydaktyczne,
- dla każdego operatora należy zapewnić odpowiednią przestrzeń pracy, zgodnie z przepisami,
- pomieszczenie musi zapewnić miejsce na rozlokowanie urządzeń pomocniczych, takich jak drukarki, kopiarki, faks itp.,
- konsole operatorskie powinny zostać rozmieszczone w taki sposób, aby operatorzy mieli nieograniczone pole widzenia ściany graficznej
- jedno ze stanowisk operatorskich powinno umożliwiać obsługę zgłoszeń zdarzeń,
- konsole operatorskie powinny znajdować się blisko siebie, umożliwiając tym samym bezpośrednią komunikację pracownikom,

4.3.2 POKÓJ ZADANIOWY

- pokój zadaniowy będzie zawierać 1 stanowiska z dwoma monitorami min. 24 cale, wraz z wyposażeniem
- stanowił będzie stanowisko kierownika CNR

4.3.3 SALA KONFERENCYJNA

- sala winna pomieścić stół konferencyjny dla co najmniej 10 osób
- projektor wraz z ekranem

4.3.4 KONSOLE OPERATORSKIE

- liczba konsoli operatorskich powinna być równa przewidywanej liczbie operatorów pracujących w tym samym czasie (minimum trzy stanowiska),
- konsole operatorskie muszą być zorganizowane w taki sposób, aby operatorzy mieli łatwość dostępu do wszelkich niezbędnych urządzeń i podglądu ściany ekranów. Same stanowiska powinny być zaprojektowane zgodnie z zasadami ergonomii,
- należy minimalizować liczbę urządzeń na stanowisku operatorskim w celu podniesienia efektywności jego wykorzystania poprzez stosowanie urządzeń wielofunkcyjnych,
- powinny zostać zaprojektowane tak, aby zachowane zostały zasady ergonomii stanowisk pracy i rozmieszczenia urządzeń.

4.3.5 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 operatorom na indywidualne dostosowanie poziomu oświetlenia do własnych potrzeb i panujących warunków zewnętrznych. Dobierając rodzaj oświetlenia i lokalizacje 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, czujniki natężenia światła)

- każda 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.

4.3.6 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.) jak również na rozlokowanie konsoli operatorskich możliwie blisko siebie w celu ułatwionej komunikacji pomiędzy pracownikami. 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.

4.3.7 WEJŚCIE I CIĄGI KOMUNIKACYJNE

- rozkład konsoli operatorskich i urządzeń powinien sprzyjać wymuszeniu logicznego ciągu obiegu komunikacyjnego osób pracujących w pomieszczeniu operatorskim,
- niezbędnym elementem jest zapewnienie kontroli dostępu do CNR, w szczególności pomieszczenia operatorskiego. Dodatkowo CNR należy wyposażyć w czujki wykrywające dym oraz ruch.

4.4 WYMAGANIA TECHNICZNE DLA CNR

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 CNR 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,

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 CNR 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 PRZECIWPOŻAROWY

- system przeciwpożarowy powinien być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi przepisami. Typowo, system ten powinien uwzględnić:
    - detektory dymu i temperatury połączone z sygnalizacją alarmową dźwiękową i wizualną,
    - odpowiedni system gaszący dla poszczególnych pomieszczeń CNR,
    - ściany ze wskaźnikiem ogniotrwałości przynajmniej jednej godziny,
    - instalację wentylacyjna oddymiającą.
- system gaszący powinien być dobrany do odpowiednich pomieszczeń tak, by nie spowodować zniszczenia pracujących w nich urządzeń a w szczególności utraty danych z macierzy dyskowych oraz kopii zapasowych.

4.4.6 SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA

- bezpieczeństwo wymaga zainstalowania systemu do kontroli dostępu i monitorowania pomieszczeń. System powinien uwzględniać:
    - monitoring wejścia głównego, zarówno pracowników jak i odwiedzających,
    - 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,

4.4.7 KOMPUTER OPERATORA

Minimalne wymagania na komputer stanowiska operatora (2 szt. oraz kierownika CNR – 1 szt.).

Element	Opis wymagań
Płyta główna	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
	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: • Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU z technologią ECC • Z możliwością rozszerzenia do minimum 128GB
	Dysk HDD SATA SSD min. 240GB
	Min. 2 sloty PCIe minimum 16x dedykowane dla pracy kart graficznych
BIOS	• 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
	• Odczyt z poziomu BIOS lub systemu operacyjnego modelu i wersji firmware dysku twardego oraz modelu i wersji firmware napędu optycznego • Możliwość wyłączania 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 twardy, model i wersja płyty głównej i wersja BIOS), przekierowaniu konsoli tekstowej oraz ekranu konfiguracyjnego BIOS na stację zarządzającą przez sieć • Możliwości 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 wielomonitorowość 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 IEEEE: 802.1x, 802.1q i QoS, zgodna ze standardem opisanym w sekcji *Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania*.
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 *smart card* wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę
Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania	• 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: ○ 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 FDD z

	serwera zarządzającego; ○ zdalne przejecie 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. ○ 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. • Wbudowany układ TPM o wersji min. 1.2
Osprzęt	• 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	Obudowa typu Tower z czujnikiem otwarcia obudowy • Obudowa z możliwością instalacji 2 dysków twardych rozmiaru 3,5” wewnątrz obudowy • Wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę czytnik kart elektronicznych typu SmartCard
Oprogramowanie	Oprogramowanie producenta komputera dedykowane do wykonywania diagnostyki komputera
	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 23.1. 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
	Deklaracja zgodności CE
	Certyfikat jakości ISO 9001 lub równoważny
	Certyfikat jakości ISO 14001 lub równoważny

Certyfikaty, deklaracje i normy	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.

4.4.8 ŚCIANA WIZYJNA

Ścianę wizyjną stanowić będzie:

- Konstrukcja wykonana z ramy stalowej z profili zamkniętych o wymiarach 80mm x 80mm, zimnogiętych, ocynkowanych, malowanych proszkowo w kolorze uzgodnionym z Inwestorem, której elementy pionowe montowane są do podłogi, ścian lub sufitu.
- Zamontowane na tej konstrukcji 4 monitorów o przekątnej 52".

Zadaniem Wykonawcy, oprócz wykonania konstrukcji ściany wizyjnej, będzie dostawa, montaż i konfiguracja następującego wyposażenia:

- Monitory ściany wizyjnej
- Oprogramowanie zarządzające ścianą wizyjną
- Komputery zarządzające ścianą wizyjną

Monitory ściany wizyjnej muszą być określone przez producenta, jako monitory dedykowane dla takich ścian i przystosowane do pracy ciągłej.

Parametr - funkcja	**Minimalne wymagania**
Wielkość ekranu [cale]	Min. 52
Proporcje obrazu	16:9
Jasność (przy wysyłce) [cd/m2]	Min.500
Kontrast	3500:1
Kąty widzenia [^{O}]	Min. 178 poziomo/178 pionowo
Czas reakcji [ms]	Max. 8
Rozdzielczość natywna	1920x1080
Wejścia wideo cyfrowe	1 x DVI-D i 1 x (HDMI 1.3 (HDCP) lub Display Port (HDCP))
Wersja kolorystyczna	Czarna wąska ramka ekranu, czarna obudowa (suma szerokości górnej i dolnej ramki lub suma lewej i prawej ramki nie więcej niż 5mm)

Ściana powinna mieć możliwość sprzętowej kalibracji kolorów, jasności, punktu bieli, czerni oraz krzywej gamma, tj. możliwość niezależnego zaprogramowania krzywej gamma dla każdego monitora z osobna za pomocą specjalistycznego oprogramowania tego samego producenta, co monitory. Ściana musi

zapewniać możliwość łączenia sygnałów z wielu monitorów w jeden obraz poprzez odpowiednie oprogramowanie zainstalowane na komputerze obsługującym ścianę wizyjną.

4.4.9 KOMPUTER ZARZĄDZAJĄCY ŚCIANĄ WIZYJNĄ

Wysokowydajny komputer zarządzający ścianą wizyjną posiadający kartę graficzną umożliwiającą jednoczesną obsługę 8 monitorów przy zachowaniu jednolitości standardów połączeniowych z monitorami, zapewniający płynną obsługę ściany wizyjnej, zgodnie z wytycznymi oprogramowania systemu nadzoru monitoringu.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Płyta główna	Chipset dedykowany dla procesora
	Kontrolery I/O (zintegrowane w płycie głównej): • Kontroler SATA w wersji minimum III (6 portowy) wraz ze zintegrowanym kontrolerem RAID 0/1/10
	Procesory: 2 procesory dedykowane do pracy w stacjach graficznych, w architekturze x64, w konfiguracji osiągającej w teście PassMark2007 CPU Mark wynik nie mniejszy niż 25000pkt , według wyników opublikowanych na stronie: http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php
	Pamięć RAM 16 GB: • Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU z technologią ECC • Z możliwością rozszerzenia do minimum 128GB
	Dwa dyski HDD SATA SSD, każdy min. 240GB, zbudowane w konfiguracji RAID 1
	Min. 2 sloty PCIe minimum 16x dedykowane dla pracy kart graficznych
Napędy optyczne	Napęd wewnętrzny Blu-Ray Combo z licencją na program do nagrywania płyt CD/DVD/BD nie będący 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 wielomonitorowość min. 8 monitorów w przypadku jednej karty, min. 6 monitorów w przypadku 2 kart.
	Karta(y) graficzne muszą wyświetlać obraz na 8 monitorach w rozdzielczości min. Full HD
	Wymagane łącznie minimum 8 wyjść umożliwiających podpięcie monitorów przez port cyfrowy DVI lub HDMI + Display Port
Karta sieciowa	Zintegrowana 10/100/1000 Mbps, dwuportowa, (RJ-45) (wbudowana w płytę główną),
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 *smart card* wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę
Funkcje bezpieczeństwa	Blokady logiczne zewnętrznych interfejsów i napędów
	Kontrola sekwencji bootowania
	Ochrona hasłem dostępu do systemu i BIOSu komputera

	Czujnik otwarcia obudowy
	Wbudowany układ TPM w wersji minimum 1.2
Funkcje monitorowania	Dedykowany zintegrowany układ do nadzoru parametrów pracy komputera (temperatura wewnętrzna, temperatura pracy procesora, pracy dysków twardych, baterii i wentylatorów), współpracujący z oprogramowaniem do diagnostyki.
Obudowa	Typu Tower
	Dwa redundantne zasilacze o mocy dostosowanej do konfiguracji komputera
	Obudowa musi umożliwiać bez narzędziową wymianę kart rozszerzeń, dysku twardego i napędu optycznego
	Wnęki: 4x 3,5" wewnętrzne, 3x 5.25" zewnętrzne
Monitor do obsługi konfiguracji systemu LCD	Technologia podświetlenia matrycy – LED
	Przekątna minimum 27" Wide
	Natywna rozdzielczość matrycy min. 2560 x 1440 pikseli, (Zamawiający informuje, że całkowita liczba pikseli liczona jako iloczyn punktów w pionie i w poziomie nie będzie brana pod uwagę)
	Format ekranu 16:9
	Typowy czas reakcji matrycy (*gray-to-gray*): max. 12 ms
	Jasność min. 380 cd/m²
	Kontrast min. 1000:1
	Kąt patrzenia: minimum 178° w poziomie i 178° w pionie
	Złącza cyfrowe – zgodne z portem karty graficznej komputera
	Głośniki wbudowane lub zintegrowane z obudową monitora
	Regulacja wysokości monitora w zakresie min. do 10 cm, możliwość obrotu
	monitora do pozycji pionowej (funkcja *pivot*), możliwość obrotu monitora na boki o min. +/-45°
	W trybie uśpienia (*Power save*) pobór mocy poniżej 1W
	Kabel o długości minimum 1,8 m do podłączenia sygnału karty graficznej do monitora, złącze zgodne ze złączem karty graficznej
Oprogramowanie	Oprogramowanie producenta komputera dedykowane do wykonywania diagnostyki komputera
	Oprogramowanie zarządzające producenta komputera
	Licencja dla aktualnie dostępnej, najnowszej wersji Windows 64-bitowej w języku polskim z możliwością downgrade-u do wersji niższej, niższej lub system równoważny, zgodny z 23.1. Dla wersji OEM wymagany nośnik pozwalający na ponowną instalację systemu niewymagającą wpisywania klucza rejestracyjnego lub rejestracji poprzez Internet czy telefon. Zamawiający dopuszcza produkt równoważny.
Numer seryjny komputera	Umieszczony na obudowie
	Deklaracja zgodności CE
	Certyfikat jakości ISO 9001 lub równoważny
	Certyfikat jakości ISO 14001 lub równoważny

Certyfikaty i normy:	Certyfikacja Energy Star w wersji co najmniej 5.0 dla oferowanego modelu komputera lub równoważny
	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

4.4.10 MONITOR OPERATORA

Minimalne wymagania na monitor stanowiska operatora.

Należy dostarczyć:

- Min. 2 szt. dla każdej stacji operatorskiej

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Parametry	Technologia podświetlenia matrycy – LED
	Przekątna minimum 27” Wide
	Natywna rozdzielczość matrycy min. Full HD (Zamawiający informuje, że całkowita liczba pikseli liczona jako iloczyn punktów w pionie i w poziomie nie będzie brana pod uwagę)
	Format ekranu: Wide
	Typowy czas reakcji matrycy (*gray-to-gray*): max. 12 ms
	Jasność min. 380 cd/m²
	Kontrast min. 1000:1
	Kąt patrzenia: minimum 178° w poziomie i 178° w pionie
	Złącza cyfrowe – zgodne z portem karty graficznej komputera
	Głośniki wbudowane lub zintegrowane z obudową monitora
	Regulacja wysokości monitora w zakresie min. do 10 cm, możliwość obrotu monitora do pozycji pionowej (funkcja *pivot*), możliwość obrotu monitora na boki o min. +/-45°
	W trybie uśpienia (*Power save*) pobór mocy poniżej 1W
	Kabel o długości minimum 3 m do podłączenia sygnału karty graficznej do monitora, złącze zgodne ze złączem karty graficznej
	Złącza USB: 2x USB min. 2.0

4.4.11 LAPTOPY I TABLETY

Dla potrzeb pracy zdalnej operatorów należy dostarczyć:

- 4 laptopy/komputery przenośne,
- 2 urządzenia elektroniczne typu tablet

Minimalne parametry komputera przenośnego:

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Komputer przenośny
Procesor	czterordzeniowy klasy x86, taktowany zegarem minimum 2,5 GHz
Liczba procesorów	1
Pamięć	Co najmniej 8GB DDR-3 SDRAM
Karta graficzna	Zintegrowana z płytą główną, obsługująca rozdzielczość Full HD
Kamera + mikrofon	wbudowane
Matryca	Przekątna wyświetlacza nie mniejsza niż 15cali z rozdzielczością nie mniejszą niż 1920 x 1080 z powłoką przeciwodblaskową i podświetlaną LED
Dysk twardy	Co najmniej 480 GB SSD
Interfejs sieciowy	1 x 10 /100/1000 Ethernet Wbudowana karta sieciowa bezprzewodowa 802.11 a/b/g/n Bluetooth
Komunikacja	Laptop z łączem internetowym bezprzewodowym bez limitu danych o pełnej prędkości LTE wraz z opłaconym abonamentem na 3 lata
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Napęd optyczny	DVD RW
Porty	Co najmniej 2 x USB 2.0 1 x wejście liniowe audio, 1 x wejście mikrofonowe 1 x wyjście liniowe audio, 1 x wyjście słuchawkowe
Czas pracy na baterii	Co najmniej 3h
Waga	Nie więcej niż 2,5 kg wraz z baterią
Inne	Licencja dla aktualnie dostępnej, najnowszej wersji Windows 64-bitowej w języku polskim z możliwością downgrade-u do wersji niższej lub system równoważny, zgodny z 23.1. Pakiet biurowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw w licencji nielimitowanej czasowo, Program antywirusowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw minimum 2 lata licencji Torba do przenoszenia laptopa Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 5 lat

Minimalne parametry tabletu:

- ekran dotykowy
- rozmiar ekranu od 9,0” do 11” cali
- rozdzielczość ekranu nie gorsza niż 1280 x 780 pixeli
- wymiary zewnętrzne tabletu nie większe niż: 280 x 200 x 11 mm
- grubość (samego tabletu) nie większa niż 11 mm
- pamięć masowa urządzenia min. 32 GB
- procesor główny urządzenia min. 1 GHz
- pamięć RAM min. 1GB
- urządzenie powinno obsługiwać (umożliwiać komunikację) min. : 3G, WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth
- urządzenie powinno posiadać aparat fotograficzny na tylnej stronie obudowy o rozdzielczości min. 3,2 Mpx (3,2 Megapixeli)

- - urządzenie powinno posiadać slot do zewnętrznej karty pamięci
- urządzenie powinno posiadać min. złącza: słuchawkowe i stacji dokującej
- urządzenie powinno posiadać min. funkcje: czujnik oświetlenia, mikrofon, głośnik, żyroskop, akcelerometr, GPS
- urządzenie powinno posiadać wewnętrzną baterię o pojemności min. 6500 mAh
- urządzenie powinno być wyposażone w dedykowane zabezpieczenie ekranu przed przypadkowym zarysowaniem umożliwiające jednocześnie podstawkę umożliwiającą użytkowanie urządzenia (tabletu) pod różnymi kątami pracy

Wszystkie tablety muszą być wyposażone w kartę i posiadać wykupiony przez Wykonawcę Systemu abonament bez limitu danych o pełnej prędkości LTE wraz z opłaconym abonamentem na 3 lata.

Wszystkie koszty związane z zakupem, dostarczeniem i bieżącym utrzymaniem wymienionych tabletów przez okres realizacji Systemu ponosi w całości Wykonawca Systemu. Tablety winny być dodatkowo ubezpieczone przez Wykonawcę Systemu od kradzieży.

4.4.12 WYPOSAŻENIE DODATKOWE

4.4.12.1 DRUKARKA WIELOFUNKCYJNA 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

4.4.12.2 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 dedykowane serwerowni znajdującym się na w budynku przy ul. Bałtyckiej 8a w Chorzowie.

Serwerownię należy przygotować i wyposażyć w poniżej opisaną infrastrukturę.

4.6 INFRASTRUKTURA INFORMATYCZNA

4.6.1 WYPOSAŻENIE SERWEROWNI

W ramach realizacji zadania należy wyposażyć serwerownię w odpowiednie urządzenia.

Platforma serwerowa, dostarczona do serwerowni CNR 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 redundantnych modułów zarządzających, pozwalając na pełną obsługę urządzeń za pomocą sieci IP.

Obudowa serwerowa musi być wyposażona w dwa redundantne przełączniki serwerowe z interfejsami o szybkości minimum 10Gbit/s zapewniając wydajny ruch wejściowy i wyjściowy dla środowiska serwerowego, a także w dwa przełączniki fibre channel 8Gbit/s zapewniając 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 pojemność obliczeniową oraz niezawodność środowiska w razie uszkodzenia dowolnego z serwerów oraz 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 platformę wirtualizacyjną.

Należy dostarczyć minimum jedną macierz dyskową podstawową i jedną macierz do backupu, 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.

4.6.2 INFRASTRUKTURA TECHNICZNA

4.6.2.1 OBUDOWA SERWERÓW KASETOWYCH

Należy dostarczyć obudowę serwerów kasetowych 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 czteroprocesorowych oraz węzłów obsługujących minimum 8 dysków NVMe.
Przełączniki	Możliwość instalacji w obudowie czterech przełączników w

	standardach komunikacyjnych co najmniej: Ethernet z portami zewnętrznymi 40Gb, 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. Możliwość pracy przełączników w trybie full-duplex lub autonegocjacji (4Gb / 8Gb / 16Gb). 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+ 10Gb SR. Obsługa wkładek 1Gb Ethernet w standardzie Base-T. Możliwość pracy przełączników w trybie full-duplex lub autonegocjacji. Wsparcie dla NPIV. Przełączniki muszą umożliwiać agregację i wyprowadzenie sygnałów z obudowy z zachowaniem redundancji połączeń. Przełączniki muszą umożliwić wyprowadzenie sygnału ze wszystkich portów w każdym serwerze.
Zarządzanie	Obudowa musi być wyposażona w co najmniej 2 moduły zarządzania w celu zapewnienia redundancji. Dostarczona infrastruktura serwerowa musi pracować bez przerwy i bez obniżenia wydajności serwerów w przypadku uszkodzenia obydwu modułów zarządzających. Moduł zarządzania musi posiadać możliwość zdalnego włączania/wyłączania/restartu niezależnie dla każdego serwera. 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. Moduł zarządzania musi posiadać możliwość zdalnej identyfikacji fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego. 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. Możliwość weryfikacji zużycia energii całej obudowy oraz konfiguracji polityk ograniczających zużycie energii. Obudowa wyposażona w panel LCD umożliwiający podgląd parametrów pracy systemów, wyświetlanie informacji o alarmach i konfiguracji urządzeń.
Zasilanie	Redundantne zasilanie z możliwością wymiany w trakcie pracy. Zainstalowane minimum 4 zasilacze o mocy maksymalnej 3000W. Wymiana zasilacza nie może powodować konieczności wyjęcia lub odłączenia wentylatorów (pojedynczego wentylatora lub modułu wentylatorów). Obudowa musi umożliwiać optymalizację obciążenia

	zainstalowanych zasilaczy celem osiągania maksymalnej sprawności pracy zasilaczy oraz minimalizacji zużycia energii. Zasilacze muszą posiadać wizualną sygnalizację stanu pracy – poprawna praca / usterka. Stan pracy i parametrów zasilaczy musi być monitorowany zdalnie (przez moduł zarządzający obudowy) oraz ewentualnie lokalnie przez panel informacyjny LCD.
Wentylatory	Redundantne chłodzenie (wentylatory) z możliwością wymiany w trakcie pracy.
Certyfikaty	Obudowa serwerowa musi być wyprodukowana zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty). Obudowa serwerowa musi posiadać deklaracja CE (dokument załączyć do oferty).
Dokumentacja	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.
Gwarancja	Minimum 5 lat 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.

4.6.2.2 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 Windows co najmniej Microsoft Windows Server 2012 R2 x64 lub równoważnego, wg 23.2.
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 POZOSTAŁE WYMAGANIA

Należy dostarczyć minimum 5 szt. serwerów kasetowych 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 dwuprocesorowa, kompatybilna z zainstalowanymi podzespołami. Zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera. Zintegrowany kontroler RAID 0/1. Wewnętrzny port USB 3.0. Fabryczna obsługa kart SD (min. 2 szt.) dla hypervisora wirtualizacyjnego z dedykowanym sprzętowym układem i możliwością ustawienia zabezpieczenia RAID1. Obsługa kart SD nie może powodować zmniejszenia ilości wnęk 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	2
Pamięć RAM	Minimum 128GB 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 2GB pamięci Cache oraz podtrzymaniem bateryjnym oraz obsługą poziomów RAID: 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60. Serwer wyposażony w 2 karty microSD / SD o pojemności minimum 32GB każda. Możliwość zastosowania sprzętowego zabezpieczenia RAID1 dla zainstalowanych kart flash.
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.
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 5 lat 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 PRODUKCYJNA

Należy dostarczyć 1 macierz dyskową produkcyjną o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagania
Obudowa	Obudowa do montażu w szafie RACK 19” za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów. Możliwość instalacji minimum 25 dysków 2.5” w obudowie jednostki kontrolerowej oraz minimum 24 dysków 3.5” w obudowie oferowanej dodatkowej półki dyskowej. Maksymalna wysokość całego rozwiązania: 6U.
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 wyłączania.
	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, aplikacje automatyczne mają dostęp do lustrzanego zasobu LUN. Możliwość utworzenia minimum 128 kopii lustrzanych LUN. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Multipathing	Możliwość udostępniania danych do hosta wykorzystując wiele niezależnych ścieżek (ang. Multipathing). Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Migracja danych wolumenu logicznego pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi	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. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Replikacja danych	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. Na tym etapie postępowania nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Zasilacze	Minimum 2szt., redundantne, typu hot-plug
Certyfikaty	Wymagane oznaczenie produktu znakiem CE. Należy dołączyć do oferty dokument/deklarację producenta potwierdzający spełnienie przez produkt wymagań bezpieczeństwa zgodnie z dyrektywą.
Gwarancja	Minimum 5 lat 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.

4.6.2.4 MACIERZ DLA POTRZEB BACKUPU

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

Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
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 48 dysków 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).

Serwisowalność	Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych.
	Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz wymiany elementów bez konieczności jej wyłączania.
	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 zainstalowana 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. Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności umożliwiającej wykonanie minimum 256 kopii migawkowych LUN.
	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. Nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
	Funkcjonalność kopiowania na żądanie danych ze źródłowego zasobu LUN na docelowy zasób LUN (ang. Lun Copy). Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności umożliwiającej wykonanie minimum 32 kopii LUN.
	Funkcjonalność zapisywania tych samych danych na dwóch osobnych zasobach LUN (ang. LUN mirroring). W przypadku gdy LUN źródłowy staje się niedostępny, aplikacje automatyczne mają dostęp do lustrzanego zasobu LUN. Możliwość utworzenia minimum 64 kopii lustrzanych LUN. Nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Multipathing	Możliwość udostępniania danych do hosta wykorzystując wiele niezależnych ścieżek (ang. Multipathing). Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności.
Migracja danych wolumenu logicznego pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi	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. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
Replikacja danych	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. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
Zasilacze	Minimum 2szt., redundantne, typu hot-plug
Certyfikaty	Wymagane oznaczenie produktu znakiem CE. Należy dołączyć do oferty dokument/deklarację producenta potwierdzający spełnienie przez produkt wymagań bezpieczeństwa zgodnie z dyrektywą.
Gwarancja	Minimum 5 lat 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.

4.6.2.5 SZAFY RACK

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 dystrybucje 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".

4.6.2.6 BIBLIOTEKA TAŚMOWA

Należy dostarczyć bibliotekę taśmową o następujących parametrach minimalnych:

Komponent	Opis wymagania
Obudowa	Biblioteka taśmowa musi być dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19”. Obudowa powinna posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii biblioteki. Obudowa nie może zawierać elementów typu bateria/akumulator wymagających jakiegokolwiek reżimu obsługowego: wymiana, przełączanie, ładowanie. Napędy taśmowe stosowane w bibliotece muszą mieć wykonanie half-height pozwalające na montaż w tej samej obudowie min. 4 napędów. Biblioteka musi być wyposażona w min. 4 magazynki z wnękami dla nośników z taśmą, pozwalające na umieszczenie min. 12 kasetek nośników w każdym magazynku. Biblioteka musi posiadać wbudowany zintegrowany czytnik kodów kreskowych do automatycznej inwentaryzacji i identyfikacji kaset z taśmą magnetyczną. Bibliotek musi posiadać min. 1 slot typu Import/Export, tzw. mail slot, do wymiany (ładowanie i wyciąganie kasetek z nośnikiem) bez konieczności wyłączania lub przerywania operacji zapisu/odczytu na innych kasetkach znajdujących się w napędach biblioteki). Biblioteka musi umożliwiać partycjonowanie zasobów sprzętowych na drodze programowej – tj. poprzez wykupienie odpowiedniej licencji przy wystarczającej dla uruchomienia tej funkcji konfiguracji sprzętowej. Biblioteka musi mieć na obudowie wyprowadzony min. 1 interfejs RJ-45 Ethernet 10/100MB/s do komunikacji z układem zdalnego zarządzania biblioteką. Biblioteka musi posiadać interfejsy umożliwiające poprawną współpracę z serwerem kopii zapasowych.
Rodzaj napędu	Biblioteka taśmowa musi być wyposażona w min. 2 napędy typu LTO-6.
Układ sterowania	Panel kontrolny/operatora pozwalający wykonywać m.in. operacje: Inwentaryzacja zasobów biblioteki Ustawienia i konfiguracja zainstalowanych napędów Ustawienia adresów IP dla modułu zarządzania Ustawienia zabezpieczenia dostępu do modułu operatora / panelu kontrolnego poprzez ustawienie hasła lub PIN-u Wykonanie testów diagnostycznych poprawności pracy biblioteki i napędów Relokacja nośników danych i nośników czyszczących Aktualizacja oprogramowania wewnętrznego. Panel operatora wyposażony w czytelny wyświetlacz i przyciski umożliwiające sterowanie wyświetlaną informacją, np.: sterowanie menu konfiguracji i wprowadzanie/ustawianie parametrów konfiguracyjnych. Układ zdalnego zarządzania wspierający adresację protokołem IPv4 i IPv6. Układ zdalnego zarządzania umożliwiający wysyłanie alarmów i informacji o

	zdarzeniach krytycznych drogą elektroniczną – protokołem SNM i SMTP – do zewnętrznej stacji administratora. Układ zdalnego zarządzania pozwalający na zabezpieczanie dostępu do zarządzania biblioteką poprzez wprowadzenie hasła lub PIN-u. Układ zdalnego zarządzania posiadający oddzielne poziomy uprawnień dla monitorowania i konfigurowania biblioteki, zabezpieczane oddzielnymi hasłami lub kodami PIN. Układ zdalnego zarządzania umożliwiający zdalne wysuwanie zainstalowanych magazynków.
Liczba slotów	Biblioteka zapewniać musi obsługę min. 48 slotów .
Taśmy	Wymagane jest dostarczenie min. 45 taśm LTO6 oraz 2 taśm czyszczących.
Konfiguracja, zarządzanie	Biblioteka musi umożliwiać zarządzanie i konfigurowanie zasobów sprzętowych poprzez interfejs graficzny uruchamiany z poziomu przeglądarki WWW. Uruchomienie interfejsu graficznego nie może wymagać instalacji dodatkowego oprogramowania na stacji administratora.
Zasilanie	2 zasilacze
Gwarancja	5 letnia gwarancja w trybie 24/7 w miejscu instalacji na wszystkie elementy obudowy z gwarantowanym czasem naprawy w ciągu 24h. Dostarczany sprzęt musi być nowy i pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta obudowy serwerów przetwarzających.

4.6.2.7 ZASILACZ BEZPRZERWOWY UPS I AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

4.6.2.7.1 ZASILACZ BEZPRZERWOWY

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%.

4.6.2.7.2 AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

Zamawiający wymaga również dostawy , montażu i uruchomienia 1 agregatu prądotwórczego stanowiącego niezbędny element układu zasilania awaryjnego serwerowni podtrzymującego urządzenia serwerowni oraz stacje robocze operatorów centrum. Agregat prądotwórczy winien być zlokalizowany we wskazanym przez Zamawiającego pomieszczeniu przy ul. Bałtyckiej 8a. Agregat powinien być dostosowany do pracy wewnątrz pomieszczeń. Dostarczony agregat winien zapewniać w sposób automatyczny podtrzymanie zasilania dla wymaganych urządzeń serwerowni i sali operatorów, pokoju zadaniowego po zaniku napięcia w sieci budynku lecz nie wcześniej niż po czasie min. 75% czasu podtrzymania zasilania przez UPS-y (agregat prądotwórczy rozpocznie swoją pracę po ok. 20 minutach od zaniku zasilania urządzeń z zasilania zewnętrznego i przed wykorzystaniem zasobów zgromadzonych w UPS-ie). Zamawiający wymaga aby agregat prądotwórczy spalinowy zapewniał zasilanie centrum (w zakresie wskazanym) wraz z oświetleniem awaryjnym pomieszczeń centrum przy ul. Bałtyckiej 8a przez okres min. 6 godzin. Wykonawca zabezpieczy agregat prądotwórczy przed wpływami warunków atmosferycznych jeżeli jest to konieczne dla jego nieprzerwanej i niezawodnej pracy.

4.6.2.7.3 INNE

Zamawiający wymaga podtrzymanie zasilania awaryjnego urządzeń klimatyzacyjnych zainstalowanych w serwerowni podstawowej oraz sali operatorów centrum przez moduły UPS (przez min. 30 minut od zaniku napięcia zew.) oraz agregat prądotwórczy (przez min. 6 godzin od wykorzystania 75% zapasu zgromadzonego w UPS-ie).

Zarządzanie uruchomieniem i wyłączeniem agregatu musi odbywać się automatycznie i gwarantować nieprzerwaną i bezawaryjną pracę wszystkich elementów znajdujących się w serwerowni.

4.6.2.8 OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU

Zamawiający w ramach zadania wymaga wdrożenia i konfiguracji oprogramowania do wykonywania kopii zapasowych. Oprogramowanie zostanie zainstalowane na serwerze kopii zapasowych, a zabezpieczać musi wszystkie maszyny wirtualne uruchomione w środowisku wirtualnym na wszystkich serwerach przetwarzających dostarczanych w ramach zadania.

4.6.2.9 OPROGRAMOWANIE DO WIRTUALIZACJI

Licencje wirtualizacyjne dla dostarczanych serwerów kasetowych.

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 Availabilty).
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 dostarczanym systemem kopii zapasowych.
15.	W cenie systemu musi być dostarczona licencja: a. Uprawniająca do uruchomienie 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: 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.	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.

5 SYSTEM OBSZAROWEGO STEROWANIA RUCHEM WRAZ Z PODSYSTEMAMI ITS

5.1 PODSYSTEM 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 wyznaczane 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, ze względu na występujące szkody górnicze, należy zastosować detektory pętlowe oraz detektory wirtualne działające redundantnie. 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 inny program, bądź 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 któregokolwiek 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 200 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 obszarowego w przypadku braku komunikacji z CNR 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 Chorzowa. Umożliwiać będzie definiowanie strategii sterowania, scenariuszy dla określonych sytuacji ruchowych oraz przesyłanie aktualnych wskazówek strategicznych do poziomu obszarowego oraz 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 danym obszarze z uwzględnieniem informacji o ruchu w obszarze 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 wyznaczanie na poziomie nadrzędnym, dostosowywane do sytuacji ruchowej i przekazywane do sterownika na poziome 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).

Strategie sterowania muszą mieć możliwość wyboru sytuacji sterowania w zależności od pory dnia, w przypadku wykrycia przeciążenia, w przypadku wykrycia wypadku lub innej niespodziewanej sytuacji w danym obszarze.

5.1.3 STEROWANIE SKRZYŻOWANIAMI

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 dostęp do sterownika,
- nadzorować status lamp na skrzyżowaniu,
- kontrolować transmisję danych do i z sterownika lokalnego, w przypadku zerwania połączenia ponowić próbę nawiązaniu połączenia, po maksimum dwóch minutach od zerwania połączenia system powinien zgłosić alarm błędnej komunikacji,

- umożliwiać zmianę tryby sterowania z lokalnej na systemową i odwrotnie,
- dostosowywać wartość splitu, offsetu oraz czasu cyklu w sposób adaptacyjny bez potrzeby interwencji operatora,
- umożliwiać wybór wartości splitu, offsetu oraz czasu cyklu za pomocą harmonogramu
- umożliwiać pominięcie fazy w jednym cyklu,
- nadzorować parametry czasu lokalnego na sterowniku, a przypadku wystąpienia różnicy pomiędzy sterownikiem lokalnym a serwerem dokonać aktualizacji.

5.1.4 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:

- zapewnić możliwość wizualizacji stanu pracy podstawowych elementów wchodzących w skład systemu zarządzania ruchem (sygnalizatorów, sterowników sygnalizacji świetlnych, urządzeń obszarowego systemu sterowania ruchem, długości sygnałów na skrzyżowaniu, detektorów itp.),
- wyświetlać graficzną wizualizację skrzyżowania ukazującą bieżący stan pracy sygnalizacji świetlnej: stan poszczególnych przycisków dla pieszych, elementów detekcji pojazdów oraz sygnałów wyświetlanych przez poszczególne sygnalizatory; wszystkie elementy powinny być wyświetlane z zachowaniem układu rzeczywistego odpowiednio przeskalowanego
- zapewnić możliwość wymiany danych z innymi podsystemami systemu ITS Chorzów bez ograniczeń,
- gwarantować otwartość oraz możliwość rozbudowy bez ograniczeń ilościowych,
- w sposób automatyczny archiwizować w logu systemu wszystkie działania w ramach systemu zarówno automatyczne, w tym w szczególności paski działania sygnalizacji świetlnych jak i wywoływane przez operatora, przez okres co najmniej 12 miesięcy. Archiwizowanie programów powinno odbywać się bezpośrednio ze sterowników sygnalizacji świetlnej, zawierając wszystkie grupy sygnałowe z zajętością wszystkich detektorów, w tym pieszych i rowerzystów. Archiwizacja powinna być stworzona przede wszystkim z myślą o wykorzystaniu danych jako materiał dowodowy. System powinien czuwać nad wiarygodnością danych z detektorów.
- umożliwiać wizualizację poszczególnych skrzyżowań oraz całej sieci skrzyżowań włączonych w pracę systemową, wraz z wyświetleniem stanu obciążenia ruchem,
- posiadać szereg przyznawanych przez administratora poziomów dostępu, poczynając od możliwości podglądu sytuacji a kończąc na możliwości pełnej konfiguracji,
- prowadzić dziennik operatorów, rejestrujący co najmniej: czas zalogowania się do systemu, czas pracy, dokonane zmiany,
- umożliwiać generowanie raportów dotyczących wprowadzonych zmian oraz błędów działania systemu,
- umożliwiać definiowane stałych wartości takich jak ustawienia koordynacji wskazanych skrzyżowań należących do obszaru,
- umożliwiać podział obszaru sterowania ruchem lub danego ciągu na podobszary o odrębnych strategiach sterowania i niezależne obliczanie parametrów sterowania (długości cykli, sygnałów zielonych, offsetów itp.) dla skrzyżowań należących do wskazanego obszaru,
- zapewnić monitorowanie podstawowych funkcji, działania wszystkich sygnalizacji świetlnych oraz urządzeń realizujących zadanie sterowania ruchem,

- umożliwiać operatorowi Centrum Nadzoru Ruchu wydłużanie aktualnie realizowanej fazy bez konieczności wgrywania nowego programu do sterownika oraz wprowadzenie żądania dowolnej fazy w trakcie trwania cyklu sygnalizacji świetlnej,
- umożliwić przejście do pracy w trybie awaryjnym sygnalizacji świetlnej, w przypadku braku łączności skrzyżowań z Centrum Nadzoru Ruchu, utrzymując ostatnią zastosowaną strategię sterowania ruchem przez czas, który zostanie ustalony z wykonawcą na etapie wdrożenia, z możliwością zapewnienia koordynacji sygnalizacji. Po tym czasie sygnalizacje świetlne powinny przejść do pracy w trybie izolowanym,
- wykonywać prognozy krótkoterminowe tj. prognozy wykonywane od stanu bieżącego (prognoza „0") do 1h w interwałach co 15 minut.
- opierać działanie również na podstawie czasów przejazdu pomiędzy punktami pomiaru ruchu, na podstawie danych pozyskiwanych z kamer ANPR
- umożliwić wyświetlenie gromadzonych danych w systemie co najmniej według następujących kryteriów: natężenie ruchu, czas przejazdu, gęstości ruchu
- wysyłać wiadomości tekstowe na telefon (minimum 5 numerów), e-mail (bez ograniczenia), fax oraz wyświetlać informację na głównym panelu systemu w przypadku: błędów w działaniu sygnalizacji świetlnych, włączenia/wyłączenia sygnalizacji świetlnej, wykrycia przez system anomalii ruchowych (korków, zatorów, zdarzeń losowych, dużych natężeń ruchu),
- zarówno dla obszarowego systemu sterowania ruchem, sygnalizacji sterowanych liniowo oraz sygnalizacji świetlnych pracujących w trybie izolowanym, umożliwiać wydłużanie każdej fazy (realizowanej w danym momencie na obiekcie – sygnalizacji świetlnej), zdalnie z Centrum Nadzoru Ruchu,
- zapewnić obsługę realizowaną ze stacji roboczych zlokalizowanych w Centrum Nadzoru Ruchu oraz poprzez dostęp zdalny,
- posiadać rozwinięte, przetestowane i sprawdzone metody zamykania i uruchamiania. Wymiana danych pomiędzy komputerami lokalnymi a serwerem po przywróceniu zasilania powinna być płynna a pełna kontrola sterowania musi nastąpić po trzech minutach od udanego restartu,
- posiadać aplikację do zarządzania systemem i jego elementami, umożliwiającą sterowanie ruchem drogowym, monitorowanie urządzeń i parametrów sterowania. Dostęp do aplikacji powinien być zapewniony użytkownikom poprzez przypisanie indywidualnego profilu i hasła dla każdego użytkownika,
- komunikację z wszystkimi elementami systemu poprzez graficzny interfejs użytkownika, umożliwiający wyświetlanie przynajmniej:
    - mapy miasta,
    - mapy dzielnicy/osiedla,
    - mapy skrzyżowania,
    - aktualnego stanu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu,
    - aktualnego stanu detektorów na skrzyżowaniu,
    - wykresu koordynacji dla wybranego ciągu skrzyżowań,
- posiadać możliwość uzyskania informacji o wszystkich alarmach i zdarzeniach w systemie z okresu przechowywania logów (przynajmniej 12 ostatnich miesięcy),
- zapewniać agregację danych o ruchu z każdego ruchu zapisaną w 5, 15, 30 i 60 minutowych interwałach, dane te powinny być przedstawione w postaci tekstowej i graficznej,
- zapewnić możliwość tworzenia kartogramów.

5.1.5 OPROGRAMOWANIE SYMULACYJNE

W celu weryfikacji jaki wpływ mogą mieć wprowadzone zmiany w systemie lub w celu weryfikacji wpływu nowych inwestycji drogowych na ruch na terenie Chorzowa, wykonawca zobowiązany jest

dostarczyć oprogramowanie do mikrosymulacji ruchowych spełniającego wymagania opisane w rozdziale 23.3

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia oprogramowania do makrosymulacji spełniającego wymagania opisane w rozdziale 23.4.

Dostarczone licencje winny umożliwiać uruchomienie oprogramowania na dowolnym komputerze, przez dowolnego użytkownika, z wykorzystaniem dostarczonego klucza licencyjnego.

Zamawiający wymaga dostarczenia 1 klucza licencyjnego 1-użytkownikowego dla każdego z oprogramowania symulacyjnego.

Jeżeli producent oprogramowania symulacyjnego oferuje dedykowane moduły dla rozwiązania zaoferowanego przez Wykonawcę systemu ITS, wówczas zaoferowana licencja oprogramowania symulacyjnego winna je również zawierać.

Dostarczone licencje powinny być objęte co najmniej 5 letnim okresem usługi wsparcia, w ramach której będą zapewnione bezpłatne aktualizacje do nowych wersji programów, wsparcie techniczne producenta programów (usługa hot-line) oraz dostęp do najczęściej zadawanych pytań przez użytkowników oprogramowania. Wymaga się, by okres usługi wsparcia dla dostarczonego oprogramowania liczony był od dnia odbioru programów przez Zamawiającego

Zamawiający wymaga wprowadzenia docelowego modelu sterowania do modułu mikrosymulacyjnego.

5.2 PODSYSTEM STEROWANIA SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNĄ

5.2.1 WSTĘP

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

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, nie powinien być dopuszczalny w obszarach strefy centralnej o dużych potokach pieszych. Zakres strefy centralnej zostanie ustalony na etapie projektowym.

Do grupy sygnalizacji świetlnych sterowanych liniowo należą następujące ciągi ulic:

Lp	Ciąg ulic
1	ul. Batorego (skrz. Klonowa-Brzozowa) – ul. Szpitalna – ul. Armii Krajowej – ul. Dąbrowskiego (do ul. Katowickiej)

2	ul. Batorego – ul. Szpitalna – Al. Bojowników o Wolność i Demokrację - Hajducka
3	ul. Katowicka (od ul. Polnej do skrz. Al. Wojska Polskiego - ul. Parkowej)
4	ul. 3 Maja (skrz. z ul. Pokoju do skrz. z ul. Katowicką)

Ciągi te zostały zobrazowane na planie zawartym w rozdziale 25.7.

5.2.3 STANOWISKO DYDAKTYCZNE

W celu możliwości testowania nowych programów sygnalizacji świetlnych należy dostarczyć symulator sprzętowy sterowników sygnalizacji świetlnej (identyczny z instalowanymi na skrzyżowaniach) oraz oprogramowanie narzędziowe umożliwiające dokonywania analiz i testowania konfiguracji sprzętowo-programowych programów pracy sygnalizacji w warunkach laboratoryjnych. Każdy symulator musi być podpięty (bezpośrednio lub pośrednio za pomocą odpowiedniego sprzętu, modułów) do systemu sterowania ruchem w celu umożliwienia symulacji programu w instalowanej sieci sterowników. Symulator sprzętowy musi być widoczny jako skrzyżowanie (obiekt) w systemie sterowania ruchem i musi mieć możliwość konfiguracji jak fizyczne skrzyżowanie w mieście.

Do symulatorów sterownika należy dostarczyć i uruchomić elementy sprzętowe umożliwiające symulowanie wejść sprzętowych. Zamawiający wymaga dostarczenia, niezbędnego sprzętu, oprogramowania wraz z licencjami na jego eksploatowanie do testowania programów pracy sygnalizacji świetlnych. Oprogramowanie musi umożliwiać:

- uruchamianie i testowanie programów pracy sygnalizacji w trybie mikrosymulacyjnym
- współpracę ze sterownikiem lub jego symulatorem za pomocą łącza RS-232, Bluetooth, Ethernet lub USB,
- symulowanie zmiany stanów dowolnego wejścia sterownika (np. detektora),
- symulowanie sekwencji zmian stanów detektorów ruchu,
- dokumentować działania sterownika w formie graficznej (np. wykres paskowy stanów sygnałów grup),
- zmian stanów detektorów ruchu, obserwować wewnętrzne stany i zmienne sterownika.

5.2.4 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 Chorzowa. 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 świetlnych oraz przygotować niezbędne materiały dla realizacji zadania.

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

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 na LED.

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/przejście dla pieszych było sterowane poprzez jeden sterownik sygnalizacji świetlnej.

- 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,
- 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 świetlnych odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzyzielonych,
- 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.

6.1.2 SZAFA STEROWNICZA

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest 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 wewnątrz 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.
- zasilanie awaryjne

6.1.3 SYGNALIZATOR SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Przyjmuje się, że większość 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 świetlnych 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,
- 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

Przyjmuje się, że większość 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 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 powyższy 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 54 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

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

6.1.5 DETEKCJA ROWERZYSTÓW

Przyjmuje się, że większość 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 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

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

6.1.6 SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH

Przyjmuje się, że większość 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 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

Zamawiający, na podstawie swoich doświadczeń wynikających z degradacji dróg wynikających ze szkód górniczych, w celu zapewnienia skutecznego działania wymaga dostarczenia redundantnego systemu detekcji, opartego o pętle indukcyjne na każdym pasie ruchu oraz system wideo detekcji (system wideo detekcji ma mieć zaprogramowane pola detekcji w odległości 1 m oraz 50-70 m od linii warunkowego zatrzymania). Każdy pas ruchu w układzie minimalnym musi zapewniać detekcję pojazdów jednośladowych.

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

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 SZR.

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

Podsystem powinien spełniać wszystkie wymogi 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 zarówno dla tramwajów jaki i autobusów,
- 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 SZR,
- 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/tramwaju.

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/tramwajowi: skrócenie fazy poprzedzającej i przystąpienie do realizacji fazy sprzyjającej przejazdowi autobusu/tramwaju,
- reakcja na zgłoszenie w fazie sprzyjającej autobusowi/tramwajowi: 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 tramwajowego i autobusowego. Pojazdom 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 Zarządzania Ruchem, który w przypadku braku przeciwwskazań przystępuje do realizacji priorytetu na skrzyżowaniu. Wymagane jest aby System Zarządzania Ruchem miał wbudowane funkcje do przekazywania informacji o obecności pojazdu miedzy 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. Należy w szczególności uwzględniać potrzebę wyższego poziomu priorytetu dla pojazdów szynowych. 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.

8 PODSYSTEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI PARKINGOWEJ

8.1 WSTĘP

Podsystem dynamicznej informacji parkingowej będzie miał zastosowanie głównie w zakresie prezentowania informacji o zajętości wyznaczonych 3 parkingów z jednym wjazdem/wyjazdem.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za:

a) Uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń na wdrożenie i uruchomienie systemu (w tym infrastruktury technicznej i komunikacyjnej)
b) Dostarczenie, zainstalowanie i uruchomienie systemu we wskazanej lokalizacji.
c) Udostępnienie Zamawiającemu narzędzi służących do administrowania i nadzorowania systemu poprzez aplikację internetową.

Podstawowe wymagania dla systemu to:

a) Powiadomienia o zmianie statusów miejsc (zajęte/wolne) musi działać online dla zarządcy systemu, jednakże informacje przesyłane na urządzenia przenośne i dostępne na stronie Zamawiającego powinny być z buforem (opóźnieniem) 1 minuty umożliwiającym potwierdzenie informacji o aktualnym statusie zajętości miejsc. Czas wykrycia pojazdu 2-5 sek.
b) Praca systemu nie może zakłócać pracy innych urządzeń i systemów.
c) System musi zawierać wspólną aplikację dedykowaną na urządzenia przenośne, umożliwiającą wyszukanie miejsca i doprowadzenie pojazdu do tego miejsca.

Zakłada się, że identyfikacja dostępnych/zajętych miejsc parkingowych oparta będzie na zliczaniu pojazdów na śluzach wjazdowych na parking na podstawie numerów rejestracyjnych pojazdów wjeżdżających/wyjeżdżających.

System powinien zbierać i analizować dane w celu tworzenia predykcji zajętości miejsc parkingowych dla kolejnych okresów.

Wszystkie urządzenia systemu powinny być wykonane w wersji odpornej na działanie czynników zewnętrznych. Oferowane urządzenia muszą zachować pełną funkcjonalności i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -40 do +60 °C. Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe oraz muszą posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Nie jest wymagana funkcjonalność związana z wnoszeniem opłat za parkowanie. Każdy z wyznaczonych parkingów wyposażony jest w parkometr.

8.2 APLIKACJA KLIENCKA

W ramach systemu musi zostać dostarczona aplikacja kliencka dostępna z poziomu przeglądarki internetowej, zawierająca:

- Informację o zajętości miejsc postojowych w stosunku do całkowitej ilości miejsc dostępnych
- Prognozy wjazdów i wyjazdów w ramach wszystkich parkingów ujętych w systemie oraz w stosunku do każdego z osobna
- Prognozy wjazdów i wyjazdów ze wskazaniem konkretnych okresów (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie)
- Archiwum wjazdów i wyjazdów na poszczególne obszary parkingowe z ostatnich 30 dni

- Informację o statusie kamer (online/offline)
- Raporty z wybranego okresu analizy (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie), z zastosowaniem filtrów
  - Raportowanie automatyczne (stałe odstępy czasu, określone godziny, dni),
  - Raporty w postaci tekstowej
  - Raporty w postaci graficznej (wykresy)

8.3 LOKALIZACJA PARKINGÓW

Podsystemem należy objąć wszystkie miejsca postojowe na niżej wymienionych parkingach:

Lp	Lokalizacja	Oznaczenie	Koordynaty
1	Ul. Teatralna	PAR1	50°17'50.6"N 18°56'58.7"E
2	Rynek, Parking 1 pod estakadą	PAR2	50°17'50.6"N 18°57'15.6"E
3	Rynek, Parking 2 pod estakadą	PAR3	50°17'54.8"N 18°57'12.8"E

8.4 APLIKACJA MOBILNA

Zakres funkcjonalny informacji parkingowej do zaimplementowania w aplikacji mobilnej podany jest w rozdziale 11.2.2.

8.5 TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ

Tablice informacji parkingowej należy zlokalizować w pasie drogowym bezpośrednio w sąsiedztwie wjazdu do strefy parkowania. Wymagane jest zainstalowanie co najmniej 8 tablic informacji parkingowej. W każdej lokalizacji należy przewidzieć instalację tablic z informacją o wolnych miejscach na min. 2 parkingach (wyłączając lokalizacje przy parkingach, gdzie prezentowana będzie informacja z właściwego parkingu).

Tablice zlokalizowane będą w miejscach podanych poniżej:

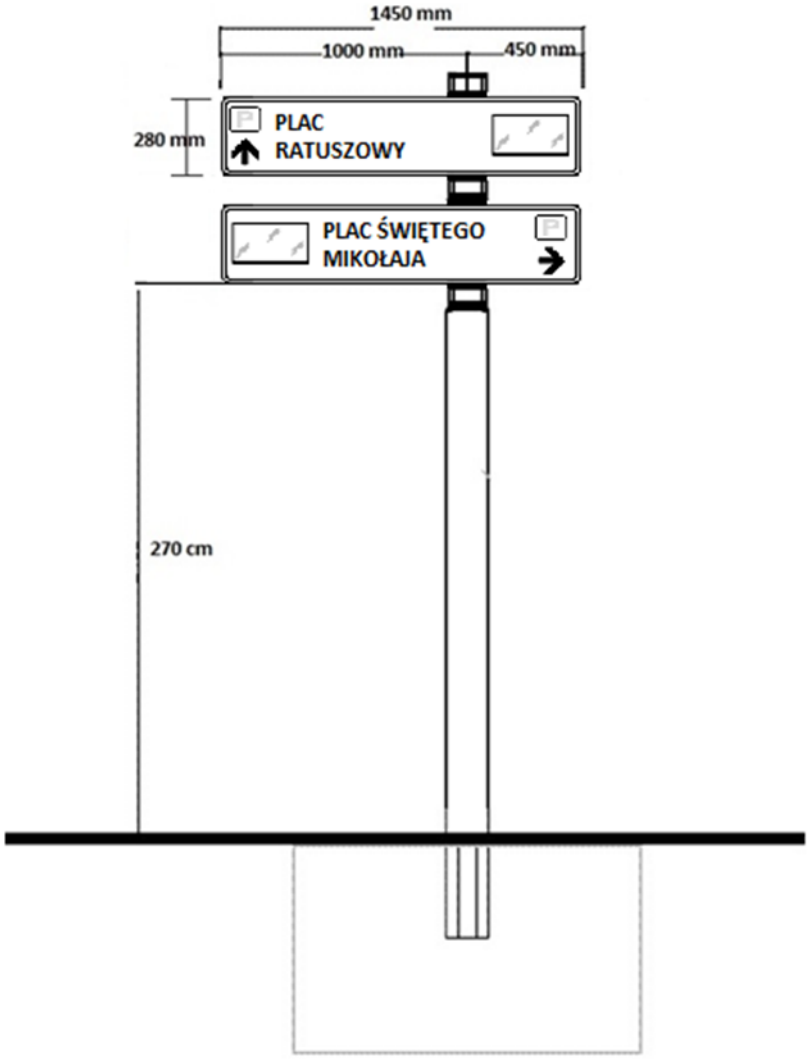
Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty
1	Powstańców	TP1	50°17'50.2"N 18°57'11.7"E
2	Kościuszki	TP2	50°17'54.3"N 18°57'24.6"E
3	Plac Dworcowy	TP3	50°17'53.8"N 18°56'59.6"E
4	Floriańska	TP4	50°17'54.8"N 18°56'51.8"E
5	Truchana	TP5	50°17'50.7"N

			18°56'55.4"E
6	Teatralna	TP6	50°17'50.3"N 18°56'58.5"E
7	Rynek, Parking nr 1 pod estakadą	TP7	50°17'50.6"N 18°57'15.6"E
8	Rynek, Parking nr 2 pod estakadą	TP8	50°17'54.8"N 18°57'12.8"E

Wizualizacja na planie miasta zaprezentowana jest w rozdziale 25.8.

Zamawiający zastrzega, że zaproponowane lokalizacje tablic informacji parkingowej mogą ulec zmianie w fazie projektowania, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Tablice powinny posiadać konstrukcję modułową, umożliwiającą instalację kilku tablic na wspólnym słupie – jak na przykładzie pokazanym na rysunku poniżej.



Rysunek 1 Przykładowa tablica informacji parkingowej

Wymagania dotyczące tablicy parkingowej:

- podświetlone pole ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub rejonem,
- pole o rozdzielczości 16 x 32 piksele z rastrem 10 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED, prezentujące liczbę dostępnych, wolnych miejsc parkingowych,
- kolor zielony – poziom zajętości niski, kolor żółty – poziom zajętości średni, kolor czerwony – poziom zajętości wysoki,
- jasność matrycy LED tablicy minimum 2500 cd/m2,
- diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i 110° w pionie,
- obudowa nie ulegająca korozji o stopniu ochrony min. IP54,
- wymiar obudowy tablicy min. 1450 x 280 x 200 mm,
- montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację do 4 tablic,
- znaki informacji parkingowej winny być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego. Powinna także istnieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu centrum zarządzającego.

9 PODSTYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

9.1 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 PTZ, 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 100 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.

Sygnał z kamer ma być przekazywany do CNR i wyświetlany w systemie centralnym, po wskazaniu odpowiedniej kamery na mapie GIS.

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

9.2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1) Na etapie projektu należy ustalić z zamawiającym dokładną liczbę i lokalizację oraz sposób montażu kamer. Liczba kamer nie może być mniejsza niż wyspecyfikowana w dokumentacji, natomiast musi zostać zwiększona, jeśli wskazana liczba nie zapewni spełnienia zamierzonych celów monitoringu. Zamawiający będzie definiował cele monitoringu indywidualnie do 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 oślepianiu 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) 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.

3) 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.
4) 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.
5) Wszelkie Szafki teletechniczne należy zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi (stopień ochrony min. IP65) i próbami sabotażu lub wandalizmu. W lokalizacjach sygnalizacji świetlnej należy przewidzieć montaż 1 szafy sterowniczej na wszystkie urządzenia systemu.

   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). 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 nieizolowanych 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

6) Należy stosować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe

9.3 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 przechwytujących, czyli kamer, sieci transmisyjnej, systemu rejestracji oraz systemu zarządzania. System rejestracji oparty będzie o urządzenia dedykowane do ciągłego zapisu w systemach CCTV 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 stacjach roboczych, w Centrum Nadzoru Ruchu (3 stanowiska).

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, odzyskanie zasilania,
  - rejestrator: awaria, odzyskanie zasilania, nieautoryzowany dostęp, awaria HDD, status nagrywania, zapełnienie dysku.
- Rejestry systemu muszą zawierać takie dane jak: alarmy, sabotaże, utrata sygnału wizyjnego i odzyskanie po utracie, odzyskanie zasilania, uszkodzenie ważnej funkcji systemu, reset urządzenia, zatrzymanie urządzenia, fakt eksportu danych z identyfikacją źródła, 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 (istniejących oraz dostarczonych w ramach przedmiotowego zamówienia) z poziomu stacji administratora.
- System musi umożliwiać obsługę zgodnie ze zdefiniowanymi priorytetami dla co najmniej 3 rodzajów użytkowników.

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,
- sterowanie kamerami PTZ z wielu stacji oglądowych,
- zarządzanie priorytetami dla sterowania kamerami PTZ (dla użytkowników, dla grup użytkowników),
- 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 H.264 do zewnętrznego pliku.

Oprogramowanie do rejestracji i zarządzania wideo ma być oprogramowaniem w pełni skalowalnym, ma umożliwiać rozbudowę systemu do co najmniej 100 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, 5+1 oraz 5x5

- sterowanie kamerami obrotowymi z poziomu PTZ, z użyciem myszki komputerowej, za pomocą panelu nawigacyjnego i bezpośrednio na obrazie,
- 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,
- 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 obiektów: np. osoba, samochód, niezdefiniowany
  - lokalizacja Zdarzenia na obrazie – możliwość wskazania części Widoku obrazu, w której system ma poszukiwać zdefiniowanych przez użytkownika Zdarzeń. Pozostała część obrazu nie będzie uwzględniana.
  - kolor obiektów:
    - kolor – wybrany kolor poszukiwanego obiekcie
    - czułość koloru – określenie zawartości koloru w obiekcie
    - procentowe nasycenie danego koloru w obiekcie z przedziału od 0 do 100
  - rozmiar i prędkość obiektów – określenie rozmiaru wyszukiwanych obiektów
    - mały, średniej wielkości i duży
    - powolny, o średniej prędkości oraz szybko poruszający się obiekt
    - możliwość konfigurowania wartości dla zakresów rozmiaru (mały, średni, duży) oraz prędkości (wolny, o średniej prędkości, szybki)
    - możliwość podania wartości zarówno dla rozmiaru jak i prędkości
- 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:
    - relatywnego (np. 1 godz. 30 min. temu) lub
    - absolutnego (np. dnia 2015.12.11 o godz. 15:30)
- prezentacja wyników wyszukiwania zdarzeń z modułu analizy obrazu powinna być wyświetlana, jako:
  - miniatury obrazu zdarzenia.
  - ślad poruszania się obiektów na obrazie w postaci linii łączących punkty, w których obiekty były rejestrowane na kolejnych klatkach.
  - 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.

9.4 LOKALIZACJE URZĄDZEŃ

9.4.1 MONITORING WIZYJNY

Urządzenia systemu monitoringu wizyjnego na skrzyżowaniach zlokalizowane będą w punktach kamerowych wskazanych tabeli w załączniku nr 1 do niniejszego PFU (na skrzyżowaniach) oraz na rondach wyspecyfikowanych poniżej. Dodatkowo należy przewidzieć instalację 2 kamer na parkingach przy siedzibie MZUiM Chorzów. Wśród kamer monitoringu wizyjnego na skrzyżowaniach należy przewidzieć instalację 15 kamer 360°. Lokalizacje kamer 360° zostaną wybrane przez Zamawiającego na etapie projektowym.

Lp	Lokalizacja punktu kamerowego	Oznaczenie	Koordynaty
1	Batorego – Szpitalna	R01	50°16'34.3"N 18°56'31.1"E
2	Nomiarki – 75 Pułku Piechoty	R02	50°17'33.6"N 18°56'15.4"E
3	Kościuszki – Parkowa	R03	50°17'48.6"N 18°58'03.9"E
4	Siemianowicka - Bożogrobców	R04	50°18'10.3"N 18°58'24.5"E
5	Gałeczki – Al. Wojska Polskiego	R05	50°16'56.8"N 18°57'35.3"E
6	Kościuszki – Poniatowskiego	R06	50°17'55.2"N 18°57'34.8"E

Szczegółową lokalizacje kamer należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego. Lokalizację punktów na mapie pokazano w rozdziale 25.1.

Punktem kamerowym będzie zespół kamer szybkoobrotowych wraz z urządzeniami dodatkowymi, osprzętem i okablowaniem niezbędnym do ich prawidłowego działania. Każdy punkt kamerowy ma być wyposażony w minimum jedną (w szczególnych przypadkach dwóch – patrz załącznik nr 1 do PFU) kamerę obrotową, która zakresem swojej obserwacji obejmie wszystkie wloty skrzyżowania/ronda.

W przypadku braku możliwości obserwacji wszystkich wlotów przez jedną kamerę obrotową należy umieścić na skrzyżowaniu dodatkową kamerę obrotową.

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.

9.4.2 ROZPOZNAWANIE TABLIC REJESTRACYJNYCH

Dla potrzeb rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów (ANPR) należy zastosować kamery stałopozycyjne o specyfikacji minimalnej opisanej w rozdziale poniżej. Analizą należy objąć odcinki pomiędzy poszczególnymi punktami kamerowymi, w obu kierunkach.

Kamery ANRP winne być zlokalizowane w punktach kamerowych jak poniżej. Zamawiający dopuszcza stosowanie:

- jednej kamery HD, obejmującej 2 pasy ruchu (wjazd na odcinek pomiarowy – identyfikacja tablicy czołowej, wyjazd z odcinka pomiarowego – identyfikacja tablicy tylnej), przy zachowaniu odpowiedniej skuteczności identyfikacji numeru tablicy rejestracyjnej.
- większej liczby kamer SD, w szczególności po jednej kamerze na każdy pas ruchu (identyfikacja zawsze tablicy czołowej).

Lp	Lokalizacja punktu kamerowego (ulica)	Oznaczenie	Koordynaty	Odcinki pomiarowe
1	Batorego – Brzozowa	ANPR1	50°15'52.2"N 18°56'12.2"E	ANPR1 <–> ANPR12
2	Katowicka – Parkowa	ANPR2	50°17'16.7"N 18°58'01.2"E	ANPR2 <–> ANPR9 ANPR2 <–> ANPR11 ANPR2 <–> ANPR7
3	Katowicka - Polna	ANPR3	50°18'47.5"N 18°56'53.1"E	ANPR3 <–> ANPR13
4	3 Maja – Pokoju	ANPR4	50°18'15.8"N 18°55'24.3"E	ANPR4 <–> ANPR14
5	Nomiarki	ANPR5	50°17'33.7"N 18°56'15.3"E	ANPR5 <–> ANPR14
6	Armii Krajowej – Piekarska	ANPR6	50°16'35.0"N 18°56'56.8"E	ANPR6 <–> ANPR12
7	Kościuszki – Parkowa	ANPR7	50°17'48.7"N 18°58'03.8"E	ANPR7 <–> ANPR2
8	Dąbrowskiego – Hajducka	ANPR8	50°17'24.6"N 18°56'47.6"E	ANPR8 <–> ANPR10 ANPR8 <–> ANPR9 ANPR8 <–> ANPR12
9	Katowicka – Dąbrowskiego	ANPR9	50°17'44.8"N 18°57'21.1"E	ANPR9 <–> ANPR2 ANPR9 <–> ANPR13 ANPR9 <–> ANPR8

10	Dąbrowskiego – Armii Krajowej	ANPR10	50°16'55.5"N 18°56'19.1"E	ANPR10 <-> ANPR8 ANPR10 <–> ANPR12
11	Gałeczki – Al. Wojska Polskiego	ANPR11	50°16'57.3"N 18°57'35.8"E	ANPR11 <–> ANPR2
12	Szpitalna – BOWiD	ANPR12	50°16'45.7"N 18°56'37.6"E	ANPR12 <–> ANPR6 ANPR12 <–> ANPR10 ANPR12 <–> ANPR1 ANPR12 <–> ANPR8
13	Katowicka – 3 Maja	ANPR13	50°18'13.6"N 18°57'05.0"E	ANPR13 <–> ANPR9 ANPR13 <–> ANPR3 ANPR13 <-> ANPR14
14	3 Maja – Żołnierzy Września	ANPR14	50°18'09.6"N 18°56'11.3"E	ANPR14 <–> ANPR13 ANPR14 <–> ANPR5

Szczegółową lokalizacje kamer oraz ich niezbędną liczbę należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego.

Lokalizację punktów na mapie pokazano w rozdziale 25.6.

9.5 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 obrotowych standardowych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera obrotowa wysokiej rozdzielczości
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 30 IRE, F=1,4: • w trybie dziennym (Kolor): 0,2 Lux, • w trybie nocnym (B/W): 0,04 Lux
6	Zoom optyczny	Co najmniej 30x

7	Zoom cyfrowy	Co najmniej 12x
8	Stabilizacja obrazu	TAK, cyfrowa stabilizacja obrazu
9	Kąt widzenia w poziomie	Co najmniej 60°
10	Kodowanie obrazu	H.264, MJPEG
11	Rozdzielczość obrazu	Min. HDTV 720p (1280x720)
12	Poklatkowość	Min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 720p (1280x720)
13	Strumienie wizyjne	Min. 3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość, poziom kompresji
14	Pozycje preset	Min. 99 pozycji preset
15	Kąty obrotu	360° PAN (bez punktu końcowego), min. 220° TILT
16	Szybkość obrotu	Min. 400°/sek
17	Elektroniczna migawka	TAK
18	Balans bieli	Z ręczną i automatyczną regulacją
19	Sloty pamięci	Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC
20	Złącza	Ethernet 10/100Base-TX
21	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania
22	Dostęp do konfiguracji	Dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania
23	Obsługa protokołów	Co najmniej IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, NTP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP
24	Obsługa ONVIF	ONVIF Profile S (model urządzenia występujący na liście zgodności produktów www.onvif.org)
25	Sposób transmisji	Obsługa Unicast oraz Multicast
26	Sterowanie transmisją	Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR)
27	Detekcja ruchu	TAK
28	Automatyczna analiza obrazu	Otwarte API
29	Strefy prywatności	Co najmniej 6
30	Filtrowanie adresów IP	TAK
31	Alarmy	Co najmniej przesyłanie obrazów na serwer FTP, na adres email
32	Obudowa	Metalowa
33	Poziom szczelności	Co najmniej IP66

34	Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -40°C do +60°C
35	Waga	Nie więcej niż 5kg (z obudową)
36	Gwarancja	Producenta, min. 5 lat

Minimalne parametry techniczne dla kamer obrotowych 360°

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera obrotowa wysokiej rozdzielczości
2	Przetwornik	4 przetworniki obrazu ze skanowaniem progresywnym
3	Funkcja automatycznego ustawiania ostrości	TAK, z poziomu oprogramowania kamery
4	Funkcja Dzień/Noc	TAK
5	Czułość	W trybie dziennym (Kolor): 0,3 Lux,
7	Stabilizacja obrazu	TAK, cyfrowa stabilizacja obrazu
8	Kąt widzenia	Każdy przetwornik o kącie widzenia w poziome co najmniej 113°, kącie widzenia w pionie co najmniej 85°
9	Kodowanie obrazu	H.264, MJPEG
10	Rozdzielczość obrazu	Min. HDTV 720p (1280x720)
11	Poklatkowość	Min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 720p (1280x720)
12	Strumienie wizyjne	Min. 2 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość, poziom kompresji
13	Sloty pamięci	wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC/SDXC
14	Złącza	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, PoE
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, SSL/TLS, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, NTP, RTP, TCP, UDP, DHCP
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	Detekcja ruchu	TAK

22	Automatyczna analiza obrazu	Otwarte API
23	Strefy prywatności	Co najmniej 6
24	Filtrowanie adresów IP	TAK
25	Obudowa	Aluminiowa i poliwęglanowa
26	Poziom szczelności	Co najmniej IP66
27	Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -30°C do +50°C
28	Zasilanie	kamera włącznie z elementami grzewczymi i chłodzącymi powinna być zasilana przez pojedynczy kabel sieciowy wpięty do kamery;
29	Waga	Nie więcej niż 7kg (z obudową)
30	Gwarancja	Producenta, min. 5 lat

Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych:

Kamera HD

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 H.264
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 wyzwalane	7 wyjść izolowanych fotoelektrycznie 500VAC/5V TTL
14	Dokładność rozpoznania ANPR	≥90%
15	Sposób analizy ANPR	W kamerze, bez zastosowania zewnętrznego komputera
16	Dokładność rozpoznania kategorii pojazdu (min. 4 kategorie + 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

Kamera SD

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera musi być stosowana (lub 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	24 V AC ±10% 12 V DC ±10% PoE
5	Strumienie obrazu	Obsługa minimum dwóch strumieni obrazu, przynajmniej jeden wykorzystujący kompresję H.264 lub MJPEG
6	Promiennik podczerwieni	Zintegrowany w obudowie z kamerą lub zewnętrzny
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	1/3" Day/Night Progressive Scan CCD
11	Minimalna rozdzielczość	752 x 582 (PAL)
12	Interface	Jeden port Ethernet 10M/100M RJ45; Intefejs RS485/422/232 BNC
13	Dokładność rozpoznania ANPR	≥90%
14	Sposób analizy ANPR	W kamerze, bez zastosowania zewnętrznego komputera lub z wykorzystaniem zewnętrznego komputera (kontrolerze) montowanego w punkcie kamerowym
15	Dokładność rozpoznania kategorii pojazdu (min. 4 kategorie + niesklasyfikowane)	90%
16	Zakres prędkości rejestrowanych pojazdów	Do 250 km/h
17	Temperatura pracy	Od -20 do +50C
18	Waga kamery z obudową	Nie więcej niż 5 kg
19	Klasa szczelności	Min. IP 66

9.6 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 H.264, MPEG-4, MJPEG,
- rejestracja na żądanie (po naciśnięciu przycisku),
- 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 CCTV;

- architektura klient-serwer
- wsparcie minimum 20 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
- podgląd obrazów ze wszystkich kamer podłączonych do systemu, bez konieczności ich rejestrowania
- cyfrowy zoom
- zdalna diagnostyka urządzeń realizowana cyklicznie (wg harmonogramu) i ręcznie
- 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, PTZ, 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
- harmonogramy importu nagrań archiwalnych pozwalające na przesyłanie nagrań w okresach niskiego wykorzystania sieci teleinformatycznej, umożliwiające na maksymalne wykorzystanie pasma w godzinach wysokiego zapotrzebowania
- 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
- sterowanie PTZ
- wyszukiwanie nagrań po czasie, alarmie, detekcji ruchu, wstawionym tekście

9.7 MODUŁ POJAZDÓW POSZUKIWANYCH

W oparciu o kamery rozpoznające numery tablic rejestracyjnych należy wdrożyć moduł pojazdów poszukiwanych, dostępny z aplikacji centralnej. Moduł ten ma za zadanie:

- Rejestrować w bazie modułu numery pojazdów poszukiwanych przez np. Straż Miejską, Policję i inne służby,
- Rejestracja numeru może być rozszerzona o zdefiniowany okres poszukiwania (od – do; z podaniem daty oraz godziny i minuty),
- Rejestracja musi umożliwiać podawanie numerów tablic rejestracyjnych zagranicznych,
- Każdorazowo, po odczycie przez kamerę numeru tablicy rejestracyjnej pojazdu porównywać go z zarejestrowanymi w bazie numerami,

- Pozytywne wyszukanie numeru z bazie danych winno być potwierdzone zapisaniem w bazie danych co najmniej poniższych danych opisujących zdarzenie:
    - Numer rejestracyjny pojazdu,
    - Znacznik czasu odczytu numeru pojazdu,
    - Znacznik czasu pozytywnej identyfikacji numeru w bazie,
    - Koordynaty GPS miejsca odczytu numeru tablicy rejestracyjnej,
    - Pas ruchu, po którym poruszał się poszukiwany pojazd,
- Wyszukane dane z pozytywną identyfikacją numeru w bazie winny być przechowywane co najmniej przez 180 dni. Skasowane dane winne być przechowywane przez kolejne 180 dni. Po tym terminie dane mogą zostać usunięte z modułu, co najmniej po dwukrotnym potwierdzeniu wykonania operacji przez administratora. Okres przechowywania musi być dostępny do zdefiniowania i zmiany przez Zamawiającego.
- Dostęp do modułu będą posiadali tylko wybrani pracownicy, każdorazowe wejście do modułu wymagać będzie podanie loginu i hasła,
- Musi istnieć w module możliwość co najmniej:
    - Wydruku (na ekran/PDF/drukarka) listy poszukiwanych pojazdów na wskazany dzień/miesiąc/rok,
    - Wydruku (na ekran/PDF/drukarka) listy zidentyfikowanych pozytywnie pojazdów ze wszystkimi danymi opisującymi zdarzenie,
    - Wizualizacji na mapie GIS wszystkich punktów identyfikacji pojazdu dla:
        - Wybranego pojazdu,
        - Wybranych wielu pojazdów.

      Wizualizacja winna odwzorowywać następstwo punktów identyfikacji pojazdu, łącząc je liniami (forma animacji).

    - Wydruku (PDF/drukarka) wizualizacji na mapie GIS wszystkich punktów identyfikacji pojazdu dla wybranego pojazdu.

10 PODSYSTEM INFORMOWANIA KIEROWCÓW

10.1 WSTĘP

Podsystem dzięki wykorzystaniu zbieranych na bieżąco danych, musi zapewnić dostarczanie użytkownikom dróg (zarówno kierowcom, jak i pasażerom transportu publicznego) rzetelnej i sprawdzonej informacji o bieżącej sytuacji na drogach (informacja o zatorach, zdarzeniach i robotach drogowych, czasach przejazdu, proponowanie trasach alternatywnych itp.), co może wpłynąć na polepszenie płynności ruchu i redukcję kosztów zewnętrznych transportu.

Zakres danych nie jest ograniczony i edytor do wprowadzania zdarzeń na portal internetowy powinien mieć możliwość definiowania dowolnych typów zdarzeń oraz wizualizowaniu ich. Wskazania tablic zmiennej treści winne być prezentowane w odniesieniu do stanu podsystemu sterowania ruchem, z możliwością manualnego włączenia wybranego komunikatu.

Do realizacji zadań związanych z informowaniem kierowców wykorzystane będą poniższe mechanizmy.

10.1.1 ZNAKI ZMIENNEJ TREŚCI

Zadaniem tablic zmiennej treści jest wyświetlanie informacji mających ułatwić wjeżdżającym do miasta poruszanie się po nim (informować o utrudnieniach w ruchu na drogach tranzytowych i w centrum miasta oraz o zalecanych trasach objazdowych, informacje o czasach przejazdu trasami alternatywnymi.).

Tablice winny umożliwiać wyświetlanie zarówno informacji tekstowych, jak i graficznych, np. zobrazowania graficznego naprowadzenia na trasę alternatywną/objazdową w postaci uproszczonej mapy. Tablice zainstalowane w ramach realizacji przedmiotu projektu będą tablicami graficznymi, umożliwiającymi również wyświetlenie informacji tekstowych.

Formę prezentacji/wizualizacji informacji na tablicach zmiennej treści Wykonawca opracuje, w uzgodnieniu z Zamawiającym, na etapie projektowym.

10.1.2 TABLICE RADAROWE

Tablice radarowe, mierzące natężenie ruchu i prędkość pojazdu oraz wyświetlające aktualną prędkość pojazdu i w razie jej przekroczenia zmiana koloru wyświetlania z zielonego na czerwony np. w pulsującej formie, oraz ukazanie się rzucającego się w oczy napisu „ZWOLNIJ” ma działanie psychologiczne - kierowca zdecydowanie częściej zwalnia i jedzie ostrożniej.

W ramach realizacji przedmiotu projektu wymaga się dostarczenia oraz uruchomienia 10 tablic radarowych we wskazanych przez Zamawiającego miejscach. Dane o natężeniu ruchu uzyskiwane z tablic radarowych powinny stanowić alternatywne źródło danych dla Podsystemu Informacji dla Podróżnych.

10.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

10.2.1 ZNAKI ZMIENNEJ TREŚCI

Znaki zmiennej treści zlokalizowane będą w miejscach jak poniżej:

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty	Kierunek
1	Katowickiej	VMS1	50°17'14.7"N 18°58'05.9"E	Do centrum Chorzowa
2	Batorego	VMS2	50°15'53.0"N 18°56'12.4"E	Do centrum Chorzowa
3	Armii Krajowej	VMS3	50°16'36.5"N 18°56'55.6"E	Świętochłowice
4	3 Maja	VMS4	50°18'09.6"N 18°56'04.7"E	Do centrum Chorzowa
5	Katowickiej	VMS5	50°18'56.0"N 18°56'48.2"E	Do centrum Chorzowa
6	Kościuszki	VMS6	50°17'50.0"N 18°58'04.4"E	Do centrum Chorzowa
7	Nomiarki	VMS7	50.291421, 18.936548	Do centrum Chorzowa
8	Dąbrowskiego	VMS8	50°17'34.5"N 18°57'05.0"E	Ul. Katowickiej

Wizualizacja na planie miast zaprezentowana jest w rozdziale 25.1.

Zamawiający zastrzega, że zaproponowane lokalizacje tablic zmiennej treści mogą ulec zmianie w fazie projektowania, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

10.2.1.1 WYMAGANIA FORMALNE

Znaki zmiennej treści powinny spełniać postanowienia Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach(Dz. U. z 2003 r. Nr 220 poz. 2181 z późn.zm. oraz Załącznika nr 1 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach", a w szczególności Charakterystyki widzialności i charakterystyki fizycznej ZZT muszą być zgodne z wymaganiami:

- PN-EN 12966:2015-03 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści.
- Warunków Technicznych. Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZZT - 2011 ,zeszyt 83 IBDiM 2011

10.2.1.2 WYMAGANIA PODSTAWOWE

Zamawiający wymaga zachowania jednorodności w zakresie konstrukcji fizycznej urządzeń i właściwości użytkowych wszystkich znaków zmiennej treści dostarczanej w ramach realizacji przedmiotu projektu.

Znak zmiennej treści winien zachowywać trwałość przy wystawieniu go na środowisko korozyjne przez minimum 10 lat. Niezwykle ważne jest, aby powyższy fakt był uwzględniany w odniesieniu do wszystkich materiałów oraz procesów produkcyjnych, a w szczególności w odniesieniu do zasadniczej funkcji, jaką pełnią te urządzenia, czyli do widzialności i czytelności emitowanych sygnałów zdeterminowanych zwłaszcza parametrami fotometrycznymi. Wymaga się, aby producent opisał i wykazał wszelkie kroki

podejmowane w celu zapewnienia tej trwałości poprzez udostępnienie Zamawiającemu (na etapie zatwierdzania wniosków materiałowych) certyfikatu zgodności CE wraz z kompletnym raportem z badań wykonanych przez notyfikowaną jednostkę w procesie oceny zgodności wyrobu z PN-EN 12966-1:2005+A1:2009, a następnie dostarczył informację w dokumentacji handlowej zgodnie z wzorem Rysunek ZA.1 przedmiotowej normy wyrobu.

W celu porównania osiągów technicznych różnych znaków zmiennej treści, należy podać:

- pobór energii, przy której osiągane są parametry optyczne (luminancja, współczynnik luminancji, barwa),
- emisja wiązki świetlnej, (kąty szerokości wiązki),
- niezawodność i trwałość.

W celu uzyskania oczekiwanej trwałości i niezawodności znaków, maksymalny prąd zasilania diod dla następującej kombinacji klas charakterystyki optycznej C2, L3(*), R3, B6, nie powinien przekraczać dla każdej z pięciu (biała, czerwona, niebieska, zielona, żółta) wyświetlanych barw 20% wartości prądu znamionowego przy sumarycznym poborze prądu dla każdej z diod LED RGB nie przekraczającym wartości 10mA – co powinno jednoznacznie wynikać z ww. raportu jednostki notyfikowanej modułu testowego odpowiadającego parametrom charakterystyki optycznej i fizycznej dostarczonego dla przedmiotowego zadania wyrobu.

10.2.1.3 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Miarą niezawodności jest dostępność rozumiana jako zdolność (gotowość) tablic zmiennej treści pracujących w SZR do realizowania określonych funkcji. Dla potrzeb niniejszego zadania uwzględnia się model, w którym brane są pod uwagę techniczne wskaźniki niezawodności znaków VMS oraz czynniki związane z działaniem służb serwisowych. Nie uwzględnia się natomiast czynników zewnętrznych, np.: przerw w zasilaniu spowodowanymi awariami zlokalizowanymi poza systemem tablic zmiennej treści, działań osób trzecich oraz wypadków drogowych, na skutek których urządzenie uległo uszkodzeniu lub zniszczeniu.

Najmniejszą jednostką modelu są urządzenia montowane w jednym przekroju drogi oznaczonym jako P_n. Rozumie się przez to pojedynczy lub kilka tablic o zmiennej treści, sterowniki bezpośrednie i pośrednie oraz sieci i urządzenia transmisji danych umieszczone w jednej lokalizacji, w określonym przekroju P_n. Usterka któregokolwiek z tych elementów skutkująca awarią w przekroju P_n powinna być uwzględniona przy obliczeniach dostępności tablic zmiennej treści.

Wymaga się aby:

- dostępność podsystemu znaków zmiennej treści wynosiła co najmniej 98,0%
- pomiar dostępności był wykonywany poprzez rejestrację statusów stanu poszczególnych jednostek w odpowiednio zaprojektowanej bazie danych biorąc pod uwagę awarie, które uniemożliwiają realizację funkcji celu (statusy poszczególnych znaków zmiennej treści należy rejestrować nie rzadziej niż 20s),
- rejestracja statusów w bazie danych rozpoczyna się po zakończeniu uruchomienia SZR , jednak nie wcześniej niż po uruchomieniu znaków o zmiennej treści,
- określenie dostępności podsystemu znaków o zmiennej treści dokonuje się po raz pierwszy po 6 miesiącach od daty rozpoczęcia rejestracji statusów w bazie danych.

Przyjmuje się, że tablica zmiennej treści VMS jest niezdolna do realizowania funkcji celu, gdy awaria nie pozwala na wyświetlenie czytelnego komunikatu. Uszkodzenie więcej niż 5% liczby elementów (diod

LED) traktuje się jako nieprawidłowość uniemożliwiającą efektywne działanie urządzenia, przy czym wartość ta zależy od jego budowy.

Brak odpowiedzi znaków o zmiennej treści na wywołanie z CNR (Centrum Sterownia Ruchem) nie stanowi braku dostępności, o ile jest krótszy niż czas, po którym urządzenie przejdzie w stan podstawowy na skutek utraty komunikacji z CNR.

Awarie sieci zasilającej podsystem znaków o zmiennej treści, systemu transmisji danych lub też innych podsystemów skutkujące brakiem możliwości ich wykorzystywania, nie są uwzględniane przy obliczaniu dostępności o której mowa przedmiotowym opisie.

Tablice zmiennej treści muszą spełniać swoją funkcje przez okres nie krótszy niż 10 lat. W związku z tym co 3 lata od daty odbioru, wg ustalonego harmonogramu, należy przeprowadzać pomiary kontrolne charakterystyki optycznej wg poniższych wytycznych. Koszt pomiarów będzie leżał w gestii Gwaranta.

Pomiary barwy i luminancji powinny być zrealizowane na reprezentatywnej liczbie urządzeń, ale nie mniejszej niż 10% z każdego rodzaju.

Źródła światła (elementy) powinny być włączone na odpowiedni czas (nie krócej niż przez 20 minut), aby zapewnić stabilizację charakterystyk optycznych przed wykonaniem pomiarów. Uważa się je za stabilne, kiedy ich światłość nie zmienia się o więcej niż ± 2 % przez 15 min.

Próby należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia 20°C ±3 °C. W wyjątkowych wypadkach możliwe jest odstępstwo od tego zalecenia.

Pomiary należy wykonać za pomocą urządzenia, które jest stabilne w działaniu oraz nie ulega zmęczeniu po wystawieniu na maksymalny poziom luminancji. Zespół detektora przyrządu pomiarowego we wszystkich zakresach pomiarowych powinien zapewniać odpowiedź liniową na światło do poziomu maksymalnej wartości luminancji. Czułość widmowa detektora powinna być zgodna z krzywą skuteczności świetlnej widmowej względnej V λ według CIE.

Pomiary wykonuje się co najmniej w osi odniesienia. Należy zaprojektować i wykonać odpowiednie ustawienie układu pomiarowego względem badanego znaku o zmiennej treści, mając na względzie technikę pomiarową, wymagania narzędzia pomiarowego oraz lokalne uwarunkowania.

W czasie pomiarów należy sterować obiektem w taki sposób, aby istniała możliwość m.in. zarządzania wyświetlaną treścią oraz regulowania wartości prądu zasilania diod LED do maksymalnej zgodnie z dokumentacją.

W celu przeprowadzenia pomiarów powinno aktywować się wszystkie elementy na tej części powierzchni obrazowej, którą przeznaczono do emitowania komunikatów, z uwzględnieniem co najmniej następujących czynności:

- dokumentowania wszelkich procedur pomiarowych,
- udokumentowania geometrii wykonywania pomiarów,
- rejestracji warunków atmosferycznych,
- kompleksowego sprawdzenia urządzeń zgodnie z planem badań.

Tablice zmiennej treści poddane takim pomiarom uznaje się za spełniające minimalne wymagania wyłącznie wtedy, gdy wyniki przeprowadzonych prób osiągnęły wartości nie mniejsze niż wymagane dla zdefiniowanej w niniejszym dokumencie klasy luminancji oraz gdy mają barwy sprecyzowane w normie wyrobu, czyli takie same jak w momencie odbioru urządzeń.

W przypadku negatywnej oceny wyników pomiarów należy wymienić urządzenie w całości na nowe, spełniające minimalne wymagania.

Znaki powinny posiadać funkcjonalność autodiagnostyki zapewniającej wykrycie usterki lub awarii bez zbędnej zwłoki. Gotowość i sprawność do działania znaków zmiennej treści VMS należy kontrolować za pomocą odpowiedniego oprogramowania z ustaloną częstotliwością (np. co 5 sekund), aby ewentualne usterki lub awarie mogły zostać wykryte. Funkcja kontrolna sterownika (autodiagnostyki) identyfikuje i raportuje co najmniej następujące stany pracy:

- prawidłowo wyświetlanego przekazu informacyjnego,
- zniekształconego ale rozpoznawalnego przekazu,
- nierozpoznawalnego przekazu,
- identyfikację i weryfikację uszkodzenia diod LED lub innych urządzeń elektronicznych tak, aby określić, czy emitowany przekaz informacyjny pozostaje rozpoznawalny,
- identyfikuje awarie krytyczne polegające na utracie zdolności emitowania zrozumiałych przekazów informacyjnych przez VMS, spowodowane innymi uszkodzeniami niż uszkodzenia diod LED,
- identyfikuje uszkodzone diody LED z dokładnością do pojedynczych elementów,
- automatyczne przełączenie w stan neutralny w przypadku awarii krytycznych lub w przypadku utraty komunikacji z CNR.

Zamawiający wymaga dostarczenia stosownych certyfikatów, deklaracji i badań dla tablic w zakresie trwałości , niezawodności oraz w zakresie bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Znaki zmiennej treści powinny być wykonane jako dowolnie programowalne oraz posiadać następujące parametry:

- zgodność z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181), z późniejszymi zmianami,
- zgodność z normą PN-EN12966-1:2005+A1:2009 „Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe
- o zmiennej treści" – certyfikat potwierdzający spełnianie normy musi być dostarczona dla konkretnego typu tablicy użytego w systemie,
- wyświetlanie trzech linii tekstu po 18 znaków w każdej z linii;
- wyświetlanie znaku wielkości A,B,C oraz trzech linii tekstu po 11 znaków w każdej w każdej linii;
- prezentacja czasu przejazdu pomiędzy dowolnie wybranymi punktami miasta w czytelnej, uzgodnionej z Zamawiającym formie graficznej,
- znak musi być oparty o technologię One SMT RGB LED i zapewniać grafikę wysokiej rozdzielczości w pełnej gamie barw,
- Klasa Luminancji L3(*),
- Klasa Barwy C2,
- Klasa Współczynnika Luminancji R3,
- Kąt dystrybucji wiązki świetlnej co najmniej klasa B6,
- Odporność na zanieczyszczenia klasy D3,
- Tablica musi posiadać zdolność wyświetlania minimum 32 768 różnych barw,
- Minimalne wymiary pola obrazowego znaku zmiennej treści nie mogą być mniejsze niż (szer. x wys.) 2800 x 1900 mm, rozdzielczość pola obrazowego nie mniejsza niż (szer. x wys.) 176 x 120 pixeli,

- Minimalne wymiary obudowy zewnętrznej nie powinny być mniejsze niż (szer. x wys.) 3100 x 2200 mm,
- Odległość pomiędzy elementami emitującymi światło i tworzącymi raster powinna wynosić maksymalnie 16 mm dla znaku zmiennej treści,
- Tablica musi mieć możliwość wyświetlania dowolnych obrazów w formacie np.: .jpg,
- Wyświetlacz powinien posiadać wolny matowy obszar o wymiarach co najmniej 150 mm (+-10mm) wokół matrycy pikseli (dół, góra, lewa i prawa strona) pozwalającą na rozpoznanie obszaru wyświetlania,
- Obudowa tablicy powinna być odporna na działanie czynników atmosferycznych zgodnie z EN ISO 9227, wykonana z aluminium oraz zabezpieczająca przed pyłem, zanieczyszczeniem i wilgocią,
- W celu pełnego wykorzystania jasności diod tablica zmiennej treści musi być wyposażona w układ soczewek, natomiast nie dopuszcza się stosowania maskownic zamontowanych na matrycy LED,
- Panel czołowy malowany farbą nisko refleksyjną dla zapewnienia jak największego kontrastu – maksymalnie 700 cd/m2 przy oświetleniu 40 000 lx i kącie padania 10O, zgodnie z warunkami normy EN 12966,
- Maksymalny prąd zasilania diod RGB (należy zsumować prądy diod: czerwonej, zielonej oraz niebieskiej) przy którym osiągnięto wymagane powyżej klasy parametrów optycznych nie może być większy niż 30% prądu nominalnego (IF) określonego w karcie katalogowej zastosowanych przez wytwórcę znaków diod LED,
- W celu zapewnienia nieprzerwanej łączności znak powinien być podłączony za pomocą światłowodu do sieci miejskiej oraz komunikować się za pomocą protokołu NTCIP,
- W tylnej części sygnalizatora VMS umieścić należy pokrywy obsługowe zamykane na klucz,
- Znak VMS musi odpowiadać warunkom normy EN 12966 zgodnie z IP66,
- Znak VMS musi spełniać parametry zgodne z PN-EN 12966:2014 – WL7, DSL0, TDB2, TDT0,
- Zakres temperatur pracy -40°C do +60°C.

W celu potwierdzenie ww. charakterystyk parametrów znaków o zmiennej treści wykonawca przedłoży następujące dokumenty:

1) Certyfikat CE wydany zgodnie z wymaganiami aktualnej normy PN-EN12966 opublikowanej przez Polski Komitet Normalizacyjny zawierający informację o wartości prądu zasilania diod LED przy którym osiągnięto klasy charakterystyko optycznej oraz informację o typie zastosowanych w wyrobie diodach LED.
2) Aktualny certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji.
3) Pełny raport z badań laboratoryjnych znaków o zmiennej treści (zawierający informacje o uzyskanych wartościach pomiarów dla każdego typu znaku) - wykonanych w związku z certyfikatem CE, zawierający informacje m.in. o wartości prądu roboczego diod LED,
4) Sprawozdanie z bieżącej kontroli produkcji zawierające informacje o wartości prądu roboczego diod LED odpowiadającego deklarowanym parametrom optycznym oraz karty katalogowe zastosowanych typów diod LED z podaniem rodzaju sortu (w ramach typu) pod względem równomierności charakterystyki wiązki świetlnej.

Powyższe dokumenty łącznie stanowią dowód spełnienia minimalnych wymagań wobec dokumentacji technicznej. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć również inne dokumenty wymagane odrębnymi przepisami.

10.2.2 TABLICE RADAROWE

Tablice radarowe winne spełniać poniższe wymagania minimalne:

- Radarowy wskaźnik prędkości o wymiarach co najmniej 750 x 620 x 170 mm,
- Napięcie zasilania 12 V,
- Wysokość cyfr prędkości LED min. 320 mm,
- Wysokość tekstu LED „ZWOLNIJ", „DZIĘKUJĘ" min. 160 mm,
- Ilość kolorów LED 3 / zielony, pomarańczowy i czerwony,
- Czytelność wyświetlania prędkości LED powyżej 150 m,
- Czytelność wyświetlania tekstu LED powyżej 50 m,
- Warunki środowiskowe (klasa odporności) IP54 (zgodna z PN-EN 60529) – odporny na warunki atmosferyczne,
- Regulacja intensywności świecenia – regulowana automatycznie,
- Zakres mierzonej prędkości w zakresie min. 5 – 250 km/h,
- Zakres wyświetlanej prędkości w zakresie min. 5 – 199 km/h,
- Rozdzielczość mierzonej prędkości 1 km/h,
- Zasięg pomiarowy regulowany min. 10-150 m,
- Obudowa z tworzywa sztucznego,
- Tablica musi posiadać zasilanie buforowe - akumulatorowe 230V → 12V zintegrowane z obudową,
- Tablica musi być wyposażona w moduł mierzący natężenie ruchu dla co najmniej dla jednego kierunku,
- Tablica musi być wyposażona w archiwizowanie statystyk – system archiwizujący dane o prędkościach pojazdów oraz natężenia ruchu,
- Zestaw musi być wyposażony w niezbędne uchwyty montażowe,
- Podłączenie do przystosowanej sieci 230V lub oświetlenia ulicznego.

Tablica musi być fabrycznie nowa i spełniać warunki odpowiednich norm oraz posiadać aprobatę techniczną urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, potwierdzającą jakość produkowanych wyrobów lub niezbędne certyfikaty CE albo Krajową Deklarację Zgodności.

Tablice radarowe zlokalizowane będą w miejscach jak poniżej:

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty
1	Batorego	TRA1	50°15'47.1"N 18°56'11.1"E
2	Ryszki	TRA2	50°17'09.7"N 18°57'14.7"E
3	Główna	TRA3	50°19'22.9"N 18°58'19.4"E
4	Lwowska	TRA4	50°17'47.4"N 18°57'58.8"E
5	Plac Świętego Jana	TRA5	50°18'34.2"N 18°58'25.7"E

6	Odrodzenia	TRA6	50°15'57.8"N 18°56'29.0"E
7	Kaliny	TRA7	50°16'29.8"N 18°55'53.4"E
8	Łagiewnicka	TRA8	50°18'32.1"N 18°56'32.0"E
9	Beskidzka	TRA9	50°17'50.2"N 18°55'59.0"E
10	Wolności	TRA10	50°17'10.0"N 18°56'17.0"E

Wizualizacja na planie miast zaprezentowana jest w rozdziale 25.3.

Kierunek pomiaru tablicy zostanie ustalony z Zamawiającym na etapie projektowym.

Zamawiający zastrzega, że zaproponowane lokalizacje tablic radarowych mogą ulec zmianie w fazie projektowania, po uzgodnieniu z Zamawiającym.

11 PODSYSTEM INFORMACJI DLA PODRÓŻNYCH

11.1 WSTĘP

Podsystem będzie generował informacje o warunkach ruchu, o zajętości miejsc parkingowych, o zalecanych objazdach i optymalnych trasach przejazdu, wraz z możliwością planowania podróży,

- wiarygodna informacja obejmująca
  - bieżące natężenia ruchu w postaci wskaźników, map, zdjęć z kamer; warunki ruchu: ostatnio zmierzony czas przejazdu pomiędzy zadanymi punktami,
  - 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,
  - aktualna dostępność miejsc parkingowych,
  - warunki atmosferyczne na drogach oraz ostrzeżenia o warunkach pogodowych niebezpiecznych dla ruchu (np. śliska nawierzchnia, boczny wiatr, mgła, itd.),
  - wybrane obiekty zainteresowania, punkty obsługi podróżnych (POI) ważne z punktu widzenia użytkowników (stacje paliw, stacje obsługi pojazdów, punkty kontroli prędkości, stacje ważenia pojazdów, posterunki Policji i Straży Miejskiej, szpitale, punkty opieki medycznej etc.),
- wykorzystanie co najmniej następujących kanałów informacyjnych
  - portal internetowy w wersji standardowej strony WWW i w wersji mobilnej,
  - tablice VMS i SDIP (wyłącznie w zakresie wiersza informacyjnego).

11.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

11.2.1 PORTAL INTERNETOWY

Portal internetowy, powinien:

- Portal powinien być wyświetlany zarówno na urządzeniach stacjonarnych, mobilnych jak i za pomocą aplikacji mobilnej instalowanej na najpopularniejszych systemach operacyjnych telefonów komórkowych i tabletów.
- Serwis internetowy powinien zapewnić możliwość subskrypcji wybranych usług i umożliwić ich przesyłanie za pomocą wiadomości przekazywanych do systemu KISS. W ramach serwisu należy utworzyć usługi typu widget, a także aplikację mobilną informujące o aktualnej sytuacji na drodze lub stronę w standardzie RWD (strona responsywna).
- Portal należy zbudować w oparciu o rozwiązanie typu CMS (Content Management System),
- Musi przechowywać dane w relacyjnej bazie danych oraz będzie umożliwiał tworzenie wielu logicznych portali w ramach jednej instancji systemu CMS,
- Musi posiadać funkcjonalność prezentacji danych w PI oparta będzie o mechanizm portletów zgodny ze standardem JSR-168 oraz JSR-286,
- Musi posiadać portlety zgodnie ze specyfikacją które będą niezależnymi elementami instalowanymi w ramach portalu,
- Musi umożliwiać integrację z usługą katalogową opartą o LDAP zarówno w zakresie importu jak i eksportu danych. Musi być możliwa jednoczesna integracja z kilkoma dostawcami usługi LDAP,

- Uwierzytelnianie użytkowników oraz edycja danych umieszczonych w profilu użytkownika musi być realizowana w połączeniu SSL. Wsparcie SSL (szyfrowanie TLS 1.2) należy zrealizować na poziomie serwera aplikacji,
- Nadawanie uprawnień do obiektów i treści portalu na poziomie ról użytkowników,
- Informacje publikowane w portalu na mapie miasta muszą być dostępne dla przeglądarek obsługujących język JavaScript. Dane na mapach takie jak: dane dotyczące natężenia ruchu, zdarzeń drogowych oraz innych parametrów gromadzonych przez poszczególne podsystemy ITS Chorzów, muszą być prezentowane w postaci warstw GIS,
- Portal musi umożliwiać przygotowanie motywów graficznych zawierających zróżnicowane schematy kolorów. Udostępni członkom zespołu redakcyjnego mechanizmy pozwalające na określanie stylu, w jakim mają być prezentowane określone strony w portalu,
- Portal musi udostępniać funkcjonalności portalu społecznego, takie jak fora dyskusyjne, ankiety, komentarze i formularze,
- Mechanizmy wyszukiwania portalu muszą pozwalać na przeszukiwanie wszystkich informacji publikowanych w portalu,
- Dane z systemów, publikowane do portalu za pomocą szyny ESB muszą być przechowywane w postaci rekordów w bazie danych portalu. Opublikowane dane będą indeksowane za pomocą wbudowanego w portal silnika wyszukiwania. Proces wyszukiwania musi być zrealizowany wyłącznie na bazie danych portalu w oparciu o zbudowane uprzednio indeksy. Takie rozwiązanie zapewni efektywne oraz wydajne przeszukiwanie treści opublikowanych w portalu,
- W celu weryfikacji dostępności portalu w Wykonawca uruchomi narzędzie monitorujące dostęp do strony głównej Portalu, które cykliczne będzie zapisywać wynik weryfikacji do logów,
- Portal należy uruchomić w wydzielonej strefie DMZ wraz z odrębną adresacją zewnętrzną IP,
- Portal musi umożliwiać wybór zakresu prezentowanych informacji,
- Portal musi umożliwiać dla wybranych tras prezentować bieżące natężenie ruchu i średnic czas przejazdu,
- Portal musi umożliwiać prezentację aktualnej dostępności miejsc parkingowych. Serwis WWW musi prezentować na mapie (podkład mapowy np. OpenStreetMap) położenie parkingów oraz liczbę wolnych miejsc. Parkingi z wolnymi miejscami będą oznaczone kolorem zielonym i będą wyświetlały liczbę miejsc wolnych (od 1 do 10 oraz 10+ w przypadku większej liczby miejsc wolnych).
- Mapa GIS dla użytkowników aplikacji WWW będzie odświeżana co 1 minutę.
- Serwis WWW będzie posiadać panel administracyjny, który umożliwi wprowadzenie danych o parkingach (adres, współrzędne GPS, liczba miejsc, identyfikatory i położenie poszczególnych miejsc parkingowych, być może również wyrysowanie obszaru parkingu). Na liście miejsc postojowych wyświetlane będą statusy poszczególnych miejsc postojowych. Statusy miejsc będą również dostępne na mapie dla danego parkingu. Administrator będzie miał możliwość wyłączenie danego miejsca parkingowego z portalu (oznaczenie jako nieaktywny – wówczas miejsce to nie będzie prezentowane użytkownikom aplikacji). Również cały parking będzie można wyłączyć z systemu.
- Musi zapewniać możliwość zgłaszania zdarzeń drogowych i przesyłania innych informacji przez użytkowników za pomocą formularza, tworzenia moderowanych forów tematycznych, ankiet i kwestionariuszy, dodawania komentarzy do artykułów, które będą publikowane przez zarządzającego systemem,
- Portal musi umożliwiać, dla zarejestrowanego użytkownika, definiowanie zakresów informacyjnych publikowanych w postaci kanału RSS
- W zakresie obsługi parkingów - w panelu administracyjnym należy zapewnić możliwość generowania raportów dla poszczególnych parkingów (zajętość, rotacja, współczynnik

wykorzystania) i całego systemu – raporty będą generowane dla zadanego okresu czasu z dokładnością co do miejsca parkingowego. Raporty będą generowane w formacie CSV oraz pdf.

Wykonawca zobowiązany będzie do przygotowania trzech wariantów wyglądu Portalu. Jedna z tych wersji zostanie wybrana i będzie podlegać dalszym uzgodnieniom z Zamawiającym. Layout musi nawiązywać do stylistyki stosowanej w Chorzowie.

Wdrożony i skonfigurowany portal musi zawierać:

- zaakceptowany przez Zamawiającego layout;
- stronę główną ;
- wdrożone i skonfigurowane moduły funkcjonalne;
- funkcjonalność rejestracji nowego użytkownika w systemie;
- funkcjonalność logowania dla użytkowników niezalogowanych zintegrowana z modułem bezpieczeństwa;
- moduł FAQ zawierający opis najczęstszych pytań i odpowiedzi
- Strona główna portalu powinna:
    - zawierać informacje o dziedzinie Systemu w języku polskim i angielskim (funkcjonalność zmiany języka) dostępną zarówno dla użytkowników zalogowanych i niezalogowanych;
    - dawać możliwość zalogowania się użytkownikom;
    - dawać możliwość zarejestrowania się nowym użytkownikom (zabezpieczenie przed rejestracją "automatów" nie będących realnymi użytkownikami np. wykorzystując mechanizm CAPTCHA tzn. możliwość zabezpieczenia się przed złośliwym zakładaniem kont przy użyciu skryptów automatyzujących).

11.2.2 APLIKACJA MOBILNA

Zakłada się, że w ramach realizacji systemu ITS Chorzów przygotowana zostanie aplikacja mobilna, która będzie publikatorem sprofilowanej dla użytkownika informacji.

Aplikacja mobilna ITS Chorzów musi funkcjonować co najmniej na następujących platformach systemowych:

- Android (Google Inc.) w wersji 4.4 KitKat i wyższych,
- iOS (Apple Inc.) w wersji 8.0 i wyższych.

Aplikacja dostępne będą za pośrednictwem sklepów:

- Google Play – aplikacja na Android,
- AppStore – aplikacja na iOS.

Aplikacja musi funkcjonować w sposób prawidłowy na w/w platformach systemowych bez względu na model tabletu czy smartfona – jako aplikacja uniwersalna. Funkcjonowanie aplikacji nie może wymuszać dodatkowej instalacji jakichkolwiek komponentów na urządzeniach końcowych.

Aplikacja dostępna jest na w/w platformach w trzech wersjach językowych: polskiej, angielskiej i niemieckiej.

Dostarczona aplikacja musi spełniać wymagania:

1) Wykonawca musi przygotować projekt funkcjonalny aplikacji, zawierający przynajmniej architekturę wymiany danych z serwerem, opis działania poszczególnych modułów oraz projekty ekranów do akceptacji przez Zamawiającego.
2) Aplikacja musi zapewnić możliwość ustawienia przez użytkownika co najmniej 3 rozmiarów czcionek, oraz przynajmniej 4 rodzajów kontrastów interfejsu różnicujących wyświetlanie treści.
3) Aplikacja musi zapewnić możliwość pracy w tle.
4) Aplikacja przy pierwszym uruchomieniu musi zapewnić generowanie unikalnego identyfikatora użytkownika, po którym jest on rozpoznawany przez system. Profil użytkownika jest powiązany z wygenerowanym unikalnym identyfikatorem.
5) Aplikacja przy pierwszym uruchomieniu poinformuje użytkownika, że nie przechowuje jego danych osobowych, a wszelkie zbierane dane wykorzystywane są jedynie do poprawnego działania aplikacji i celów statystycznych.
6) Użytkownik będzie musiał zaakceptować, regulamin użytkowania aplikacji, oraz polityki bezpieczeństwa i prywatności, dostępne we wszystkich wersjach językowych aplikacji.
7) Aplikacja przy pierwszym uruchomieniu zapewnia funkcjonalność automatycznie uruchamiającego się poradnika w formie slidera prezentującego główne funkcje aplikacji (slider rozumiany jako ekrany przesuwane poprzez ruch na ekranie urządzenia w poziomie). Poradnik będzie zawierał podstawowe informacje dotyczące aplikacji wraz z odpowiednią grafiką. Poradnik będzie dostępny również w okresie późniejszym jako opcja w menu aplikacji.
8) W zakresie informacji parkingowej aplikacja powinna umożliwiać:
   - Bieżący dostęp do informacji na temat zapełnienia parkingów na zasadzie zwizualizowanych punktów parkingowych wolne/zajęte
   - Informacje powinny być dostępne w zrozumiały i czytelny sposób w sposób tekstowy oraz kolorystyczny na mapie.
   - Podpowiadanie drogi do parkingu z wolnymi miejscami na podstawie aktualnej lokalizacji GPS (podanie dystansu oraz prezentacja drogi do parkingu).
   - Zgłaszanie incydentów / uwag poprzez dedykowany formularz (zawierający dane kontaktowe osoby zgłaszającej, kategorię wybieraną z listy oraz treść wiadomości). Informacje te muszą trafiać do aplikacji klienckiej wymienionej w punkcie 3 oraz muszą zostać zaprezentowane w zagregowanej formie.
   - Płatności mobilnych
9) W zakresie informacji o warunkach ruchu aplikacja powinna umożliwiać publikowanie informacji takich jak:
   - bieżące natężenia ruchu w postaci wskaźników, map, zdjęć z kamer; warunki ruchu: ostatnio zmierzony czas przejazdu pomiędzy zadanymi punktami,
   - 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, prezentować dane wprowadzone do nawigacji WAZE przez MZUiM Chorzów. Wypracowany sposób współpracy z WAZE Zamawiający przekaże Wykonawcy po podpisaniu umowy.
     Podstawowe zasady współpracy z WAZE opisane są pod poniższymi linkami:
     - https://support.google.com/waze/partners/CCP/?hl=en#topic=6324400
     - https://blog.waze.com/p/blog-page_19.html

10) W zakresie informacji dodatkowej aplikacja powinna umożliwiać publikowania informacji takiej jak:
   - warunki atmosferyczne na drogach oraz ostrzeżenia o warunkach pogodowych niebezpiecznych dla ruchu (np. śliska nawierzchnia, boczny wiatr, mgła, itd.),

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

11) Aplikacja musi wykorzystywać wbudowane w urządzenia moduły GPS do określania aktualnej lokalizacji pojazdu i prezentować bieżące położenie na mapie w stosunku do informacji publikowanej przez aplikację.
12) Aplikacja musi działać przy aktywnym połączeniu z internetem, w przypadku jego braku powinien zostać wyświetlony odpowiedni komunikat.
13) Prezentowane mapy mogą działać w środowisku online i być pobierane z otwartego źródła (Google Maps, Open Street Map, Bing).
14) Aplikacja musi mieć opcję 'prowadzenia do celu' – przełączenia na ogólnodostępne mapy, pełniące funkcję nawigacji do wolnego parkingu.
15) Prezentacja obiektów na mapie (np. parkingów) musi być uzależniona od aktualnie ustawionej skali mapy tak, aby grupowała obiekty znajdujące się zbyt blisko siebie (klastrowanie punktów). Analogicznie w przypadku oddalenia widoku mapy oznaczenia miejsc postojowych powinny zostać ukryte.
16) Komunikacja aplikacji mobilnej z bazą danych będzie realizowana przy użyciu warstwy pośredniej np. (JSON) tak, aby aplikacja nie miała bezpośredniego dostępu do bazy danych.
17) Aplikacja mobilna musi działać wydajnie w środowisku produkcyjnym i zostać opatrzona odpowiednimi testami wykonanymi przez Wykonawcę.

Rysunek 2 Przykładowy zrzut aplikacji mobilnej z informacją o dostępnych miejscach parkingowych

18) Aplikacja musi prezentować na mapie (podkład mapowy np. OpenStreetMap) położenie obiektów – np. parkingów oraz liczbę wolnych miejsc. Parkingi z wolnymi miejscami będą oznaczone kolorem zielonym i będą wyświetlały liczbę miejsc wolnych (od 1 do 10 oraz 10+ w przypadku większej liczby miejsc wolnych).
19) System będzie umożliwiał szybkie zbliżenie do danego obiektu (poprzez kliknięcie w marker prezentujący obiekt oraz wybranie opcji zbliż).
20) Aplikacja będzie prezentować aktualne położenie kierowcy (o ile użytkownik udostępni dane GPS ze swojego urządzania).
21) System będzie umożliwiał nawigowanie do danego parkingu poprzez przeniesienie do strony maps.google.pl ze współrzędnymi parkingu.
Uwaga: Nawigowanie będzie się odbywało poza tworzoną aplikacją WWW. Ze względu na ograniczenia aplikacji nawigacyjnej prowadzić ona będzie do parkingu (wjazdu na parking). Na

mapie tworzonej aplikacji WWW będą prezentowane wolne miejsca na wybranym parkingu oraz położenie kierowcy (o ile dostępne będą dane GPS użytkownika).

22) Mapa dla użytkowników aplikacji będzie odświeżana co 1 minutę.

12 PODSYSTEM ŁĄCZNOŚCI

12.1 WSTĘP

Na terenie Chorzowa znajdują się sieci kanalizacji kablowych należących do różnych podmiotów. Do komunikacji między punktami kamerowymi, stanowiskami monitoringu i pozostałymi 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. W przypadku korzystania z okablowania światłowodowego dzierżawionego Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia kosztów dzierżawy przez okres nie krótszy niż 5 lat.

Budując nowe trasy komunikacyjne na potrzeby niniejszego projektu należy wykorzystać w pierwszym rzędzie istniejące kanalizacje, a dopiero potem projektować nowe światłowody.

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, UPC), a zebrane dane wykorzystać 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.

Należy stosować łącza umożliwiające uzyskanie przepustowości Gigabit Ethernet, wykorzystując światłowody jednomodowe, zwierające co najmniej 4 włókna.

Zakłada się, że na potrzeby komunikacyjne projektu istnieje ponad 85% infrastruktury światłowodowej na terenie Chorzowa. Zakłada się, że na pozostałą część składać będzie się:

- Ok. 1 200 m kanalizacji
- Ok. 14 000 m światłowodu

Plan istniejących tras kabli światłowodowych na planie miasta zaprezentowany jest w rozdziale 25.9.

12.2 URZĄDZENIA

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

Urządzenia typu Ring1G

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, 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 szybie 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 GE, w tym min. 2 w postaci SFP 100/1000, min. 2 COMBO (RJ45/SFP) oraz min. 6 RJ45 10/100/1000. Porty RJ45 muszą mieć 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 potach RJ45 jednocześnie oraz na min. 2 portach tzw. PoE++ (~60W). Jeśli do zapewnienie PoE+/PoE++ wymagany jest dodatkowy lub wydajniejszy zasilacz należy go dostarczyć.
7.	Porty 1G 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.	Urządzanie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
9.	Niezależnie od wymaganych portów w poz. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** rzełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli lub out-of-band managemnet do lokalnej konfiguracji.
10.	Urządzenie musi posiadać port USB min. z możliwością podłączenia Pendrive i lokalnego odtwarzania/backapu konfiguracji.
11.	Urządzenie musi posiadać dedykowany interfejs alarmowy z funkcja 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.	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 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+, Police 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 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 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: 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 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
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: a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19", b) wysokość maksymalna 1U, c) wewnętrzny zasilacz (jednocześnie 100V-240V AC i 110V-250V DC) oraz możliwość zastosowania wewnętrznego zasilacza redundantnego (nie dopuszczalne rozwiązanie zewnętrzne). Każde urządzenie musi zostać dostarczone z 2 zasilaczami. d) Obudowa IP30 e) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej -40 – 65 °C z możliwością pracy przez 24h w podwyższonej temperaturze do +70 °C. f) brak ruchomych elementów chłodzących – tylko pasywna dyspersja ciepła. g) modułowa architektura z modułami/kartami wymienianymi na gorąco (ale dokładane moduły/karty nie mogą zwiększyć wysokości ani szerokości zestawu). h) 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 10G w formie SFP+, a wraz z kombinacją modułów/kart rozszerzeń, zapewniać dodatkowo: a) min. 24 porty 10/100/1000 RJ45 w tym 4 COMBO RJ45/SFP lub b) min. 24 porty 100/1000 SFP w tym 4 COMBO SFP/RJ45 lub c) min. 12x 10/100/1000 RJ45 i 12x 100/1000 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 1G SFP muszą mieć możliwość obsługi standardów 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX i pracować z prędkościami 100 lub 1000Mbit/s, 100Base-FX, 100Base-LX
6.	Porty 10G SFP+ muszą mieć możliwość obsług standardów 10GBase-LR, 10Gbase-SR, 10Gbase-ER, kable DAC o długości minimum 1m
7.	Urządzanie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
8.	Niezależnie od wymaganych portów w poz. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła dwołania.** 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 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 oraz zaimplementowany Stateful Firewall z funkcjami NAT, NAPT, 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: 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 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
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: a) możliwość montażu w stelażu/szafie 19”, b) wysokość maksymalna 1U, c) wewnętrzny zasilacz 230V AC oraz możliwość zastosowania wewnętrznego zasilacza redundantnego (nie dopuszczalne rozwiązanie zewnętrzne). Każde urządzenie musi zostać dostarczone z 2 zasilaczami. d) zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej 0 – 45 °C
3.	Przełącznik musi posiadać 24 portów Gigabit Ethernet ze stykiem definiowanym przez moduły SFP, minimum 4 porty 1000Base-T ze strykiem RJ45, oraz minimum 4 porty 10G 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 40G QSFP+
5.	Porty 1G SFP muszą mieć możliwość obsługi standardów 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX
6.	Porty 10G SFP+ muszą mieć możliwość obsług standardów 10GBase-LR, 10Gbase-SR, 10Gbase-ER, kable DAC o długości minimum 1m
7.	Urządzanie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
8.	Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności 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 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: 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: 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: a) pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim
31.	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
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: • 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 rutingu multicast'owego (MSDP, PM-DM, PM-SM, IGMP oraz statycznego rutingu 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 uzytkownika.
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 zewnętrzna 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 "zezwól". 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 wykrywaniu 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.	Urządzenie musi posiadać wewnętrzny dysk twardy o pojemności minimum 600G w celu

	logowania i tworzenia raportów dotyczących np.: • 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 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
73.	Poszczególne elementy oferowanego systemu bezpieczeństwa powinny posiadać następujące certyfikaty: • 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.	Firewalle muszą zostać dostarczone z 5 letnią licencją na funkcjonalności IPS/AV/URL Filtering
75.	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.
76.	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.

W ramach postępowania należy dostarczyć 2 zestawy urządzeń pracujące w klastrze

13 PODSYSTEM OSŁONY METEOROLOGICZNEJ

Zadaniem Podsystemu osłony meteorologicznej, dzięki zastosowaniu czujników drogowych zamontowanych w nawierzchni jezdni oraz stacji pogodowej i czujnika widoczności zlokalizowanego na maszcie w poboczu drogi, jest gromadzenie informacji o bieżących drogowych warunkach pogodowych. System umożliwia ostrzeganie o aktualnie występujących stanach krytycznych (np. gołoledź lub mgła) oraz, co istotniejsze, dzięki zastosowaniu modeli matematycznych, dostarcza krótkoterminową prognozę stanu nawierzchni. Projektowane rozwiązanie, dzięki swojej funkcjonalności, zapewni kluczowe informacje wejściowe dla służb utrzymania zimowego oraz przyczyni się do poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

13.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Zamawiający wymaga dostarczenia dwóch zautomatyzowanych stacji meteorologicznych wyposażonych w zestaw czujników umożliwiających wykonywanie pomiarów w zakresie:

- prędkości i kierunku wiatru,
- temperatury zewnętrznej otoczenia,
- wilgotności względnej otoczenia,
- temperatury nawierzchni drogi,
- stanu nawierzchni,
- wystąpienia opadów atmosferycznych,
- stężenia solanki.

Stacja meteorologiczna powinna analizować pomiary uzyskane z czujników oraz generować ostrzeżenia/alarmy w przypadku wystąpienia np. mrozów, intensywnych opadów, silnych podmuchów wiatru, wysokich temperatur itp. Minimalne ostrzeżenia i alarmy, jakie stacja meteorologiczna powinna realizować:

- ostrzeżenie przed oblodzeniem,
- ostrzeżenie o temperaturze nawierzchni poniżej temperatury zamarzania oraz o temperaturze punktu rosy przekraczającej temperaturę nawierzchni,
- ostrzeżenie przy występujących opadach przy temperaturze nawierzchni około 0°C,
- alarm o oblodzeniu na drodze,
- ostrzeżenie o silnych podmuchach wiatru (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),
- ostrzeżenie o występowaniu zbyt wysokich temperatur (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),
- ostrzeżenie o przekroczonej sumie opadów (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),

Stacja powinna przekazywać dane pomiarowe do Systemu Zarządzania Ruchem, celem dostosowania sterowania sygnalizacjami do warunków atmosferycznych i ruchowych oraz wyświetlania tych danych na tablicach zmiennej treści.

13.2 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Stacja osłony meteorologicznej winna spełniać poniższe wymagania:

13.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE FUNKCJONOWANIA STACJI METEOROLOGICZNEJ

- konfiguracja kanału transmisji, założenie konta na serwerze, udostępnienie Zamawiającemu internetowego dostępu do danych, konfiguracja połączeń ze sterownikami sygnalizacji świetlnych,
- kryteria wyboru czujników pomiarowych, metod pomiarowych, sposobu podłączenia czujników:
    - czujniki z wyjściem cyfrowym jako mniej podatne na zakłócenia sygnału pomiarowego;
    - czujniki z interfejsem w postaci wyjścia transmisyjnego umożliwiającego podłączenie wielu czujników do jednego fizycznego kanału pomiarowego – możliwość rozbudowy drogą modyfikacji oprogramowania;
    - czujniki ze standardowym otwartym protokołem transmisji – możliwość zastosowania urządzeń od różnych producentów;
    - logger – urządzenie wyposażone w system operacyjny

Stację meteorologiczną należy połączyć łączem światłowodowym z Centrum Nadzoru Ruchu. Dane ze stacji będą składowane w Centrum, w formie ogólnodostępnej bazy danych.

13.2.2 WYMAGANIA DLA DROGOWYCH STACJI METEOROLOGICZNYCH

Drogowe stacje meteorologiczne powinny spełniać poniższe wymagania pomiarowe:

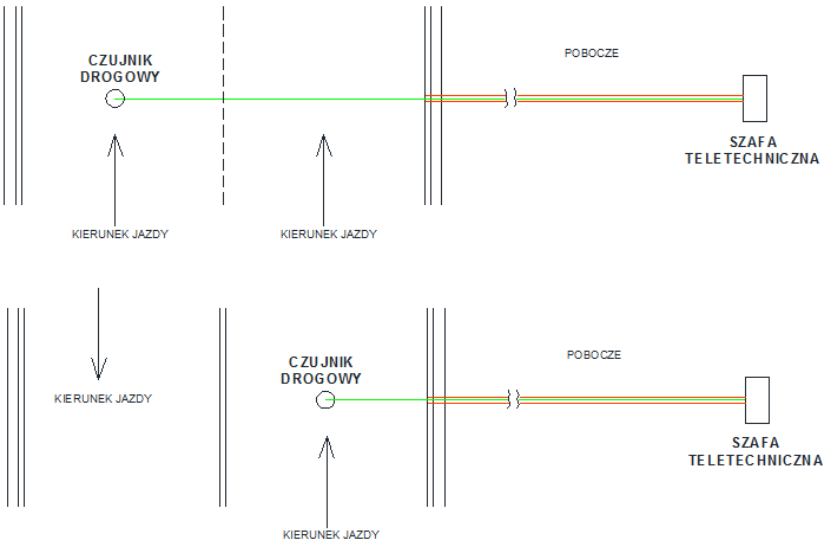
- Temperatura powietrza
    - temperatura pracy czujnika od -40°C do +60°C ,
    - zakres pomiarowy czujnika w przedziale od -40°C do +60°C ,
    - pomiar temperatury przy wilgotności otoczenia od 0 do 100%RH,
    - dokładność pomiarowa (+ -) 0,1°C w całym zakresie pomiarowym.
- Wilgotność powietrza
    - temperatura pracy czujnika w przedziale od -40°C do +60°C,
    - pomiar przy wilgotności otoczenia od 0 do 100 %RH,
    - Zakres pomiaru wilgotności: 0..100% RH, ±2% dla 0..90% RH, ±3% dla >90% RH.
- Kierunek i prędkość wiatru
    - Zakres pomiaru kierunku: od 0 do 359°,
    - Rozdzielczość pomiaru 6°,
    - Zakres pomiaru prędkości: od 0 do 50 m/s, rozdzielczość 0,1 m/s, prędkość startu max. 0,5m/s.
- Temperatura nawierzchni jezdni
    - Zakres pomiaru temperatury nawierzchni: od -30 do +70 °C ±0.2°C,
    - Punkt zamarzania: od -20 do 0°C ±1°C
    - Grubość warstwy wody/lodu: od 0 do 4mm
    - Wilgotność nawierzchni: sucha/wilgotna/mokra,
    - Stan nawierzchni: brak śniegu/lodu, śnieg, marznący deszcz, lód,
    - Pomiar zasolenia (stężenie NaCL): od 0 do 25% ±0.1%.
- Opad atmosferyczny
    - Pomiar intensywności opadu od 0.1 do 10mm/min.
- Pomiar widoczności: 10 ... 2000 m z dokładnością ±10m lub ±20% zmierzonej wartości (brana jest pod uwagę wartość dokładniejsza),
- Klasa szczelności obudowy: IP56,
- Każda stacja meteorologiczna powinna gromadzić dane we własnej pamięci roboczej przez okres minimum 1 miesiąca,

- Czujniki muszą posiadać deklarację zgodności z norma PN-EN15518:2011
- Zakłada się zastosowanie stacji złożonej z czujnika drogowego zamontowanego na wewnętrznym (lewym) pasie jezdni, w osi pasa ruchu oraz stacji pogodowej i czujnika widoczności zlokalizowanego na maszcie w poboczu jezdni
- Operator w Centrum Sterowania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego,
- Oprogramowanie zarządzające powinno być kompatybilne z pozostałymi systemami wdrożonymi w ramach ITS Chorzów,

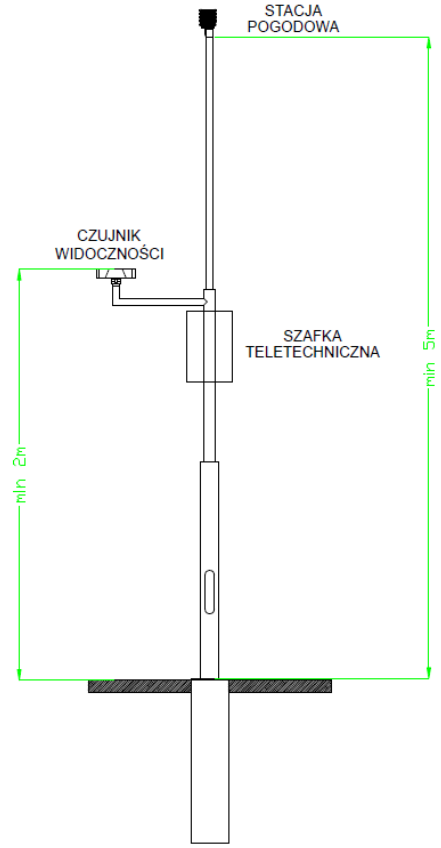
13.3 MASZTY STACJI POGODOWYCH

Maszty stacji pogodowych muszą spełniać co najmniej następujące wymagania:

- słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor grafitowy ,
- słup bez szwu jednoelementowy z niezbędnym wysięgnikiem np. dla czujnika widoczności lub dodatkowej kamery etc.
- wnęka wzmocniona płaskownikiem z uwagi na wymagane przenoszenie obciążeń.
- powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczania odpryskiwania czy rozwarstwiania,
- słup winien posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta,
- słupy muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla miejsca inwestycji uwzględniając strefę wiatrowa oraz kategorie terenu jak również montaż czujników pogodowych bądź kamer - konstrukcja powinna posiadać raport (obliczenia wytrzymałości zapewniające stabilność konstrukcji) wykonane i zatwierdzone przez uprawnionego projektanta/konstruktora,
- słup winien być posadowiony na fundamencie prefabrykowanym przystosowanym do konstrukcji,
- do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy)
- gwarancja na słup minimum dedykowana przez producenta 10 lat
- wymaga się aby stacje pomiarowe były instalowane na nowo budowanych, w ramach systemu ITS, masztach słupowych. Dopuszcza się instalacje stacji na masztach utworzonych w ramach innego podsystemu np. kamery etc.



Rysunek 3 Koncepcją lokalizacji czujnika drogowego



Rysunek 4 Koncepcja lokalizacji stacji pogodowej i czujnika widoczności

13.4 DATALOGGER

Datalogger z pamięcią wewnętrzną danych min. 10 MB FLASH (nie RAM), konfiguracja wejść pomiarowych/wyjść (wbudowane/rozbudowa):

- min. 8 wejść analogowych uniwersalnych 0..20mV do 0..2V lub 4..20mA,
- min. 4 wejścia bezpośrednie Pt 100
- min. 2 wejścia impulsowe - licznikowe
- min. 2 wejścia częstotliwościowe
- min. 1 złącze RS485 do obsługi oddalonych czujników (rozszerzenia zestawu czujników)
- min. 1 złącze RS232 do obsługi oddalonych czujników
- złącza komunikacyjne: ETHERNET, USB, RS232, karta SD
- mechanizmy obsługi LAN, modemu GPRS, modemu kablowego
- stos protokołów TCP/IP
- temperatura pracy: -40..+85 °C bez dodatkowego podgrzewania,

Oprogramowanie pomiarowe loggera:

- częstotliwość próbkowania lepsza niż 2 s,
- częstotliwość zapisu od 1 min. do 3 godz.,
- możliwość zapisu każdego parametru z innym cyklem pomiarowym,
- tworzenie czujników wirtualnych na podstawie odczytów chwilowych (próbkowania) - np. wartości średnie, minimalne, maksymalne, suma
- możliwość sterowania urządzeniami zewnętrznymi w oparciu o zaprogramowane algorytmy reagowania na zdarzenia (znaki zmiennej treści, tablice informacyjne)

Transfer danych:

- kanał podstawowy: Ethernet oraz np. podłączenie modemu DSL
- kanał alternatywny: RS232 - modem GSM/GPRS
- przekaz danych na serwer systemu monitoringu użytkowanego przez Zamawiającego

13.5 APLIKACJA DO OBSŁUGI STACJI POGODOWYCH

Aplikacja do obsługi stacji pogodowych musi zapewniać co najmniej:

- wizualizację wszystkich parametrów stacji pogodowych,
- generowanie alarmów o przekroczeniu zadanych stanów progowych,
- filtrowanie danych wg zadanych kryteriów,
- przedstawienie danych w postaci wykresów, tabel oraz raportów,
- eksport danych do postaci pliku txt, csv, xls, xml, pdf,
- generowanie raportów zgodnie z wymaganiami i kodami WMO (World Meteorological Organization),
- wizualizację na mapie GIS krótkoterminowej prognozy stanu nawierzchni jezdni (śnieg, marznący deszcz, lód, gołoledź) i temperatury nawierzchni, w tym generowanie na mapie stanów alarmowych, ostrzeżeń meteorologicznych w miejscu ich wystąpienia wraz z ich zasięgiem,
- wizualizację pozostałych parametrów mierzonych przez stacje na mapie GIS,
- aplikacja do obsługi stacji pogodowych musi zostać zintegrowana z aplikacją centralną, z prezentacją danych na osobnej warstwie mapy GIS.

13.6 DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Kamera obrotowa:

- Każda stacja meteorologiczna ma być wyposażona w kamerę obrotową o parametrach jak w rozdziale ze specyfikacją kamer w ramach podsystemu monitoringu,
- umożliwiającą sprawdzenie stanu nawierzchni oraz czujników stacji. Kamery te mają być włączone w podsystem monitoringu wizyjnego.

14 MOBILNE CENTRUM NADZORU RUCHU

Mobilne centrum nadzoru ruchu drogowego winno stanowić pojazd o napędzie hybrydowym, wyposażony w:

- mobilną stację pomiaru natężenia ruchu drogowego,
- mobilną stację monitorującą warunki atmosferyczne
- laptop odporny na warunki atmosferyczne
- radio CB wraz z instalacjami

14.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Pojazd samochodowy musi być fabrycznie nowy (dopuszczalny przebieg dostarczonego pojazdu max. 150 km, pojazd nie może być w dniu jego dostarczenia Zamawiającemu starszy niż 7 miesięcy od daty produkcji), pojazd musi być sprawny technicznie i gotowy do użytkowania, · pojazd musi posiadać gwarancję na min. 5 lat.

Pojazd winien posiadać gwarancję producenta na okres nie krótszy niż 5 lat. Producent winien posiadać autoryzowany serwis świadczący usługi w ramach gwarancji jak i poza gwarancją, zlokalizowany na terenie Chorzowa, Bytomia, Katowic i Świętochłowic.

Pojazd musi być zakupiony w sieci dilerskiej producenta pojazdów lub autoryzowanym przez producenta pojazdów salonie sprzedaży na terenie Unii Europejskiej.

Zarejestrowany pojazd musi być przekazany w użytkowanie Zamawiającemu nie później niż 30 dni przed odbiorem końcowym Systemu,

Dostarczony pojazd musi być zarejestrowany w Referacie Komunikacji Urzędu Miasta w Chorzowie na Zamawiającego i ubezpieczony na okres min. 1 roku w zakresie OC, AC, NW kierowcy i pasażerów, zatankowany do pełna, umożliwiając natychmiastową eksploatację pojazdu od momentu przekazania go Zamawiającemu.

Pojazd samochodowy MCN musi posiadać opłacone jednorazowo (mieć wykupione) na okres min. 1 roku obowiązkowe ubezpieczenie Odpowiedzialności Cywilnej (OC), ubezpieczenie AUTO – CASCO (AC) oraz ubezpieczenie Następstw Nieszczęśliwych Wypadków (NNW) dla kierowcy i pasażerów pojazdu, całkowite koszty rejestracji i ubezpieczenia pojazdów w okresie realizacji Systemu pokrywa Wykonawca Systemu.

Uwaga:

Ubezpieczenie dotyczące możliwości uzyskania odszkodowania w przypadku kradzieży pojazdu, jego uszkodzenia lub dewastacji przez osoby postronne nie może być ograniczone do konkretnego miejsca postoju lub garażowania pojazdu oraz wskazywać w jakikolwiek sposób garażowania pojazdu lub postoju pojazdu na dozorowanym miejscu postojowym.

14.2 PARAMETRY TECHNICZNE POJAZDU

Zamawiający wymaga dostarczenia samochodu o napędzie hybrydowym, spełniającym wszystkie poniższe minimalne wymagania (wg danych katalogowych, ogólnodostępnych):

Silnik	Rodzaj	spalinowy

	System wtrysku paliwa	elektroniczny wtrysk wielopunktowy
	Pojemność skokowa (cm^3)	Od 1700 do 2500
	Maksymalna moc (kW/obr./min)	70/5200
	Moc maksymalna silnika spalinowego (KM)	90
	Łączna moc układu hybrydowego KM (kW)	130
	Zalecane paliwo	bezołowiowa 95 lub więcej
	Emisja CO_2 (cykl mieszany, g/km, wartość minimalna)	80
Ładowność	Liczba miejsc	4
	Pojemność bagażnika (litry)	600
Skrzynia biegów	Automatyczna	
Bezpieczeństwo	Układ wczesnego reagowania w razie ryzyka zderzenia (PCS)	
	Systemy ABS + EBD	
	System wspomagający hamowanie (BA)	
	Przednie lampy przeciwmgielne	
	Automatyczne światła drogowe (AHB)	
	System stabilizacji toru jazdy (VSC)	
	Kontrola trakcji (TRC)	
	Czujnik ciśnienia w oponach	
	Kamera cofania	
	Immobilizer	
	Elektroniczny system zabezpieczenia antykradzieżowego komputera i złącza diagnostycznego	
Inne	Komputer pokładowy	
	Regulacja kierownicy w dwóch płaszczyznach	
	Wspomaganie kierownicy	
	Klimatyzacja automatyczna jednostrefowa	

	Regulacja wysokości fotela kierowcy
	Dzielona (60/40) oraz składana tylna kanapa
	Elektrycznie regulowane szyby przednie i tylne
	Gniazdo 12 V z przodu
	Sygnalizacja niezapiętych pasów na przednich siedzeniach
	Pasy bezpieczeństwa z napinaczami i ogranicznikami siły naciągu
	7 poduszek powietrznych
	Fotel kierowcy z systemem ochrony kręgosłupa
	Instalacja do obsługi telefonu GSM z wykorzystaniem technologii Bluetooth umożliwiającej prowadzenie rozmowy przez kierowcę podczas kierowania pojazdem (zestaw głośnomówiący)
	Tapicerka siedzeń oraz wnętrza pojazdu (deska rozdzielcza, tapicerka boków, podłogi) ciemna (tj. np. szara, grafitowa, czarna). Zamawiający nie dopuszcza wykończenia wnętrza w kolorze białym, beżowym.
	Podłogowe dywaniki ochronne
	Ogumienie zimowe, tj. kpl. 4 szt. opon zimowych wraz z felgami o średnicy felg zgodnej z oponami letnimi. Ogumienie zimowe musi być dostarczone Zamawiającemu łącznie z pojazdem MCN.
	Dodatkowe akumulatory zabudowane w pojeździe do zasilania urządzeń pomiarowych, stacji meteorologicznej oraz innych urządzeń pokładowych.
	Wytwornicę prądu o napięciu umożliwiającym funkcjonowanie wszystkich urządzeń MCN (jeżeli będzie niezbędna do zasilania tych urządzeń)

14.2.1 KOLORYSTYKA

Pojazd winien posiadać kolor wyróżniający go z pośród innych pojazdów poruszających się na drogach. Kolorystyka winna nawiązywać do kolorów pojazdów służb MZUiM Chorzów. Kolorystykę oraz sposób oznaczenia pojazdu, Wykonawca ustali z Zamawiającym na etapie realizacji zamówienia.

14.2.2 WYPOSAŻENIE DODATKOWE (OSTRZEGAWCZO – RATUNKOWE)

- Pojazd winien posiadać fabryczne wsporniki (relingi dachowe), na których Wykonawca winien umieścić światła ostrzegawcze koloru żółtego lub pomarańczowego wykonane w technologii LED; światła winny znajdować się na jednej poprzecznej konstrukcji, gdzie obszar świecenia znajdował się będzie po obu stronach konstrukcji,

- Pojazd winien być wyposażony w CB radio wraz z anteną mocowaną na dachu lub na klapie bagażnika
- Pojazd winien być wyposażony w głośnik zewnętrzny (proponowany montaż wraz ze światłami ostrzegawczymi koloru żółtego lub pomarańczowego) wraz z mikrofonem, umożliwiającym nadawanie komunikatów
- Pojazd powinien być wyposażony w system głośnomówiący, przystosowany do współpracy z telefonami komórkowymi, wraz z uchwytem uniwersalnym
- Trójkąt ostrzegawczy - 2 sztuki,
- Gaśnica - 2 sztuki,
- Apteczka samochodowa,
- Reflektor typu „szperacz"
- Tablica wyświetlająca komunikaty (programowalna), umieszczona przy tylnej szybie, w sposób nieograniczający widoczności kierującego.

14.3 MOBILNA STACJA POMIARU NATĘŻENIA RUCHU

Stacja o funkcjonalności punktu pomiaru ruchu, posiadająca własny modem co najmniej 3G/LTE.

Stacja winna, jako podstawowe źródło zasilania, wykorzystywać inne niż zasilanie pojazdu. Stacja winna być uruchamiana i wyłączana na żądanie operatora mobilnego centrum nadzoru ruchu. Dane pochodzące ze stacji winny być przekazywane do CNR bezpośrednio z urządzenia.

14.4 MOBILNA STACJA MONITORUJĄCA WARUNKI ATMOSFERYCZNE

Stacja posiadająca funkcjonalność umożliwiającą monitoring temperatury, siły wiatru i wilgotności powietrza. Stacja winna jako podstawowe źródło zasilania wykorzystywać inne niż zasilanie pojazdu. Stacja winna być uruchamiana i wyłączana na żądanie operatora mobilnego centrum nadzoru ruchu. Dane pochodzące ze stacji winny być przekazywane do CNR bezpośrednio z urządzenia.

14.5 LAPTOPY

Laptop (komputer przenośny), o parametrach minimalnych zgodnych z opisem poniżej, w obudowie odpornej na uderzenia oraz warunki atmosferyczne, przeznaczony do konfiguracji programowania, symulowania nadzoru i obsługi wszystkich urządzeń montowanych w ramach ITS wraz ze wszystkimi niezbędnymi programami, aplikacjami, licencjami.

Parametry minimalne komputera przenośnego:

- przekątna ekranu co najmniej 13", dotykowy,
- co najmniej 4GB RAM,
- co najmniej 250GB SSD,
- wbudowana karta Wireless LAN a/b/g/n,
- wbudowany napęd DVD,
- z łączem internetowym bezprzewodowym bez limitu danych o pełnej prędkości LTE wraz z opłaconym abonamentem na 3 lata,
- wbudowany moduł GPS,
- system operacyjny 64-bit - dedykowany do profesjonalnych zastosowań desktopowych,
- ładowarka sieciowa 230V,
- ładowarka samochodowa,

- walizka wykonana z blachy aluminiowej z wyścielaniem miekkim do przechowywania komputera przenośnego zamykana na zamek.

14.6 RADIO CB

Radio CB wraz z anteną samochodową montowaną magnetycznie oraz instalacją pojazdową radia. CB radio dostarczane w ramach wyposażenia CSR (lub MCN) powinno spełniać wymagania:

- posiadać skuteczny filtr przeciwzakłóceniowy ANL
- posiadać automatyczną blokadę szumów ASC
- posiadać możliwość nasłuchu na dwóch kanałach (DW) np. nasłuch kanału nr 19 (drogowego) oraz dowolnie wybranego lub nasłuch kanału nr 9 (ratunkowego) oraz dowolnie wybranego
- większość funkcji radia wybierana przyciskami
- informacje o włączonych funkcjach są prezentowane na czytelnym wyświetlaczu LCD
- dane techniczne:
    - Ilość kanałów min. 40
    - Modulacja: AM, FM
    - Multistandard – zaprogramowane dla EUROPY plany częstotliwości (możliwość prostego przełączenia radia do pracy w "zerach" lub w "piątkach", z odpowiednią mocą i rodzajem modulacji, dopuszczonym w danym kraju)
    - Moc nadajnika 4 W
    - DW - nasłuch naprzemienny dwóch kanałów
    - Regulacja czułości odbioru skokowa (local/DX)
    - filtr przeciwzakłóceniowy NB/ANL
    - filtr HI-CUT (ogranicza pasmo przenoszenia głośnika od strony wyższych częstotliwości – np. tłumienie syczenia)
    - funkcja ASC (automatyczna bramka szumów)
    - min. 3 komórki pamięci
    - skaner - przeszukiwanie kanałów (radio zatrzymuje przeszukiwanie na kanale, na których ktoś nadaje, po ustaniu transmisji rozpoczyna przeszukiwanie ponownie)
    - wymiary max. 185x175x70 mm (szerokość x głębokość x wysokość)
    - mikrofon zawiera przyciski zmiany kanałów up i down

Zamawiający wymaga dostawy kompletnego radia CB z niezbędnymi elementami montażowymi, jego instalację, anteną zewnętrzną oraz uruchomieniem i zestrojeniem.

14.7 LOKALIZACJA POJAZDU

Pojazd musi być wyposażony w urządzenie umożliwiające lokalizację GPS (z wyświetlaniem jego pozycji na mapie Aplikacji centralnej), generowanie i periodyczne nadawanie komunikatów o pozycji pojazdu. Urządzenia muszą spełniać następujące wymagania:

- Zasilanie napięciem stałym od 10 do 32V (bezpośrednio z instalacji samochodowej).
- Możliwość obsługi i programowania przez port Ethernet lub RS232.
- Komunikacja z Centrum Nadzoru Ruchu.

15 PRESELEKCYJNY POMIAR WAGI POJAZDU

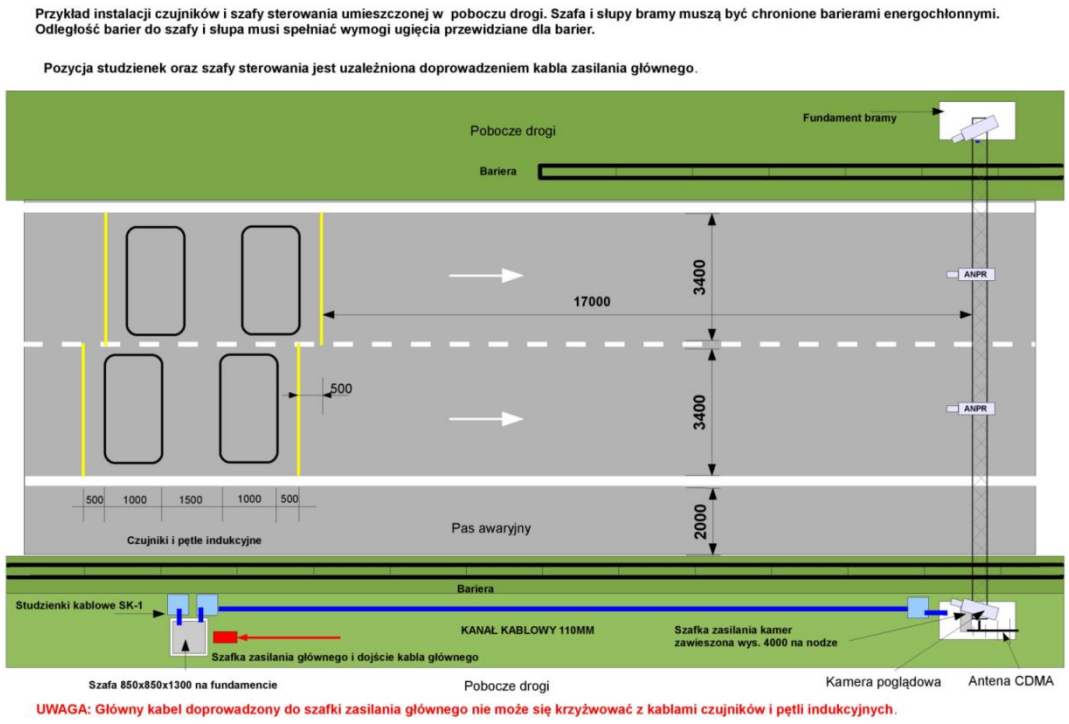
Zadaniem podsystemu preselekcji wagowej jest wykrywanie przeciążonych oraz przekraczających dopuszczalne gabaryty pojazdów ciężarowych oraz dostawczych i powiadamianie o tym zespołów pracowników powołanych przez Zarządcę drogi i inspektorów Inspekcji Transportu Drogowego (ITD), pełniących służbę w obszarze kontroli oraz poza nim.

15.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Centralnym elementem systemu jest sterownik przemysłowy, który przeprowadza i nadzoruje procesy pomiarowe oraz umożliwia bezpośrednią transmisję wyników pomiarowych do centralnego systemu zarządzania lub ich dystrybucję do predefiniowanych grup odbiorców (Pracownicy Zarządcy drogi w asyście WRD Policji, GDDKiA, ITD).

Punkt pomiarowy tworzą standardowo dwie jednostki funkcyjne:

- stacja pomiarowa – składająca się z systemu ważenia dynamicznego (czujniki i pętle indukcyjne) oraz z systemu identyfikacji pojazdów (kamery i systemy identyfikacji)
- system centralny do zarządzania stacjami pomiarowymi



Rysunek 5 Przykładowy schemat stacji pomiarowej ważenia preselekcyjnego dla dwóch pasów ruchu

Legenda:

- kamera ANPR SD – kamera pomiarowa z promiennikiem podczerwieni
- TRAFO – transformator 230 VAC/24 VAC
- FTP Cat 5+ - przewód transmisyjny/ skrętka izolowana kategorii 5+
- FIBER – przewód światłowodowy
- Terminal – komputer obliczeniowy

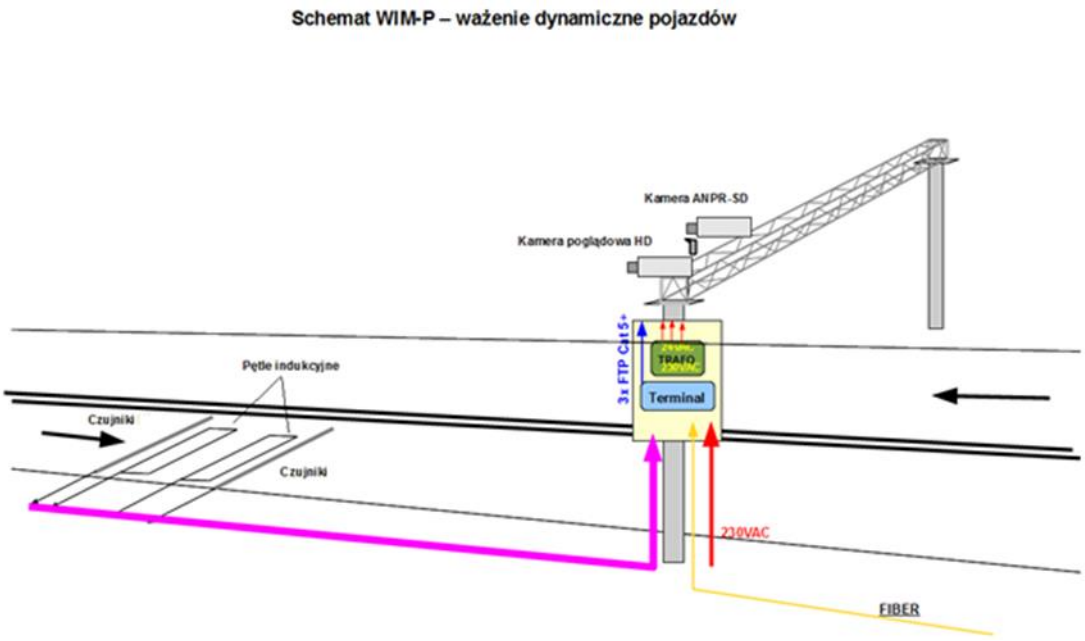
Podstawowym elementem systemu monitorowania pojazdów przeciążonych jest stacja pomiarowa, która instalowana jest w pasie drogowym. W jej skład następujące elementy (poniżej przywołane odległości są przykładami, do dopasowania na etapie projektu wykonawczego):

- konstrukcja wsporcza (bramownica/słup);
- kamera poglądowa monitorująca wybrany pas/-y ruchu;
- kamera pomiarowa umieszczona centralnie w nad pasem ruchu (w przypadku lokalizacji o kilku pasach ruchu w jednym kierunku) lub na słupie (w przypadku jednego pasa ruchu), służąca do identyfikacji pojazdu potencjalnie popełniającego wykroczenie (ANPR/MMR);

Uwaga 1: Nie jest wymagane wykrywanie pojazdów o przekroczonej wysokości.

Uwaga 2: Dopuszczalne jest rozwiązanie z inną liczbą, w szczególności mniejszą, zastosowanych kamer, lecz przy zapewnieniu spełnienia wymagań w zakresie skuteczności identyfikacji.

- system czujników wraz z właściwym oprogramowaniem; czujniki umieszczone są w nawierzchni jezdni w formie dwóch pasów pomiarowych (weryfikacja pomiarów) w odległości 4,5 m od siebie, na każdym pasie ruchu w wytypowanej lokalizacji;
- system pętli indukcyjnych, umieszczonych w nawierzchni jezdni (standardowo pętla załączająca i wyłączająca); na ich podstawie rejestrowany jest przejazd pojazdu oraz dokonywana jego klasyfikacja;
- system czujników i system pętli tworzą tzw. pole pomiarowe, które dla instalowanego systemu powinno być oddalone od podstawy konstrukcji wsporczej o ok. 16,5 m;
- terminal obliczeniowy, zawierający odpowiedni sprzęt (komputer, sterownik, transformator) i oprogramowanie (przetwarzanie i transmisja danych, algorytmy sterujące); powinien być zamontowany na odpowiednim fundamencie w pobliżu pola pomiarowego lub na pionowym odcinku konstrukcji wsporczej, na wysokości przynajmniej 3 m nad powierzchnią ziemi; szafka terminala powinna posiadać podstawowe wyposażenie antywłamaniowe, system zapobiegający przegrzewaniu się i kondensacji pary wodnej (podwójna ścianka/grzałka/wentylator);
- system do transmisji danych od sterownika do Centrum Zarządzania Ruchem (łącze światłowodowe lub łączność komórkowa). Dopuszczalny jest inny, optymalny dla rozwiązania sposób łączności, z zastrzeżeniem, iż Wykonawca zobowiązany jest do pokrycia jego kosztów w okresie gwarancji udzielonej na całość rozwiązania.
- odpowiednie zasilanie dla wszystkich wymagających tego elementów systemu



Rysunek 6 Przykładowy schemat logiczny stacji ważenia preselekcyjnego dla jednego pasa ruchu

Punkt pomiarowy wyposażony powinien być w system automatycznego wykrywania i identyfikacji pojazdów przeciążonych z pomiarem każdej osi pojazdu. Każdy punkt wyposażony powinien być w dynamiczną wagę, kamery wideo do rejestracji obrazu ze zdarzenia oraz kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych oraz marki pojazdu.

Informacja o przekroczeniach zapamiętywana jest przez serwery CNR z możliwością ich przeglądania, wyszukiwania i archiwizowania. Zdjęcie wraz z danymi o masie całkowitej i poszczególnych osi, numerem rejestracyjnym oraz marką pojazdu przesyłane są do dyżurnego operatora systemu oraz pracownika ITD pracującego przy drodze.

Dodatkowym elementem mogą być urządzenia przenośne współpracujące z systemem, które umożliwiają odbieranie w czasie rzeczywistym wygenerowanych zdjęć przy pomocy technologii bezprzewodowej.

Do pomiaru nacisku osi na powierzchnie drogi należy wykorzystać system czujników liniowych zamontowanych w nawierzchni, w liczbie zapewniającej skuteczne pomiary na każdym z pasów ruchu. Na konstrukcji wsporczej należy zainstalować cyfrowe kamery przeznaczone do identyfikacji pojazdów o strumieniu przesyłanego obrazu nie mniejszym niż 25 klatek/s.

Zadaniem systemu winna być selekcja pojazdów przeciążanych ze szczególnym uwzględnieniem ruchu pojazdów ciężarowych, umożliwiająca właściwym służbom prowadzenia ważenia administracyjnego na terenie parkingu pomiarowego. System ma wykrywać zmianę pasa ruchu na przeciwległy w celu uniknięcia identyfikacji przez kamerę ARTR.

15.2 WYMAGANIE SZCZEGÓŁOWE

Podstawowe wyposażenie stacji preselekcyjnego ważenia winno obejmować:

1. System ważenia z czujnikami instalowanymi w nawierzchni o następujących parametrach:
   - dokładność pomiarowa minmum B+(7) zgodnie ze specyfikacją COST 323: „Weigh In Motion of Road Vehicles",

Kryterium	Klasa dokładności; przedział ufności - δ (%)
	B+(7)
Masa całkowita (>3,5t)	7
Naciska osi (>20kN)	
Nacisk pojedynczej osi	11
Nacisk osi w grupie	14
Nacisk grupy osi	10
Odległość osi	3
Prędkość	3

   - zakres pomiarowy nacisku na oś: 500 – 20.000 kg,
   - płynny przejazd pojazdów przez wagę w najwyższym natężeniu ruchu,
   - niezawodne działanie systemu,
   - niezawodna detekcja przeciążonych pojazdów,
   - odporność na nagłe hamowanie, przyspieszanie, nadmierną prędkość, wytrzymałość na obciążenie 250 kN/oś, a także przejazd pojazdów specjalnych (walców drogowych, pojazdów gąsiennicowych, pługów śnieżnych i in.),
   - sposób instalacji powinien uniemożliwić ominięcie stanowiska przez pojazd ciężarowy,
   - brak wrażliwości wyników ważenia w zakresie prędkości przejazdu od 15 – 170 km/h,
   - zakres temp. pracy -40C do 80C,
   - łatwość wymiany czujnika w przypadku jego uszkodzenia (przy określonych warunkach instalacyjnych).

2. Szafy teletechniczne/kontener z elektroniką sterującą, zabezpieczoną przed włamaniem wraz z wyposażeniem w instalację alarmową. Szafy powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 55. Szafy należy zamontować na konstrukcji wsporczej dla montażu kamer na wysokości co najmniej 3 m nad powierzchnią terenu.
3. Pętle indukcyjne przeznaczone do klasyfikacji pojazdów zgodnie z normą COST 323.
4. Strefy wideo rejestracji:
   - Kamery z funkcją ANPR/ARTR (Automatyczne Rozpoznawanie Tablic Rejestracyjnych), identyfikującej numery tablic rejestracyjnych każdego pojazdu przejeżdżającego przez stację do preselekcyjnego ważenia pojazdów z 90% prawdopodobieństwem poprawnego odczytu numeru tablicy rejestracyjnej,
   - Kolorowe kamery wideo typu dzień/noc rejestrujące obraz przeciążonych pojazdów, pozwalający rozpoznać liczbę osi każdego przeciążonego pojazdu przejeżdżającego przez stację do preselekcyjnego ważenia pojazdów,
   - Niezbędną liczbę promienników podczerwieni dla kamer, emitujących promieniowanie niewidoczne dla oka ludzkiego współpracujące z kamerami systemu rozpoznawania numerów

tablic rejestracyjnych. Dopuszczalne jest zastosowanie rozwiązanie, gdzie promienniki zostaną zintegrowane w jednej obudowie z kamerą ARTR, przy zachowaniu tych samych parametrów jakościowych.

- Konstrukcja wsporcza przeznaczona do instalacji nad jezdnią w/w kamer, zlokalizowanych za stanowiskiem preselekcyjnym w odległości zapewniającej poprawne i pewne działanie systemu. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów kratowych metalowych lub konstrukcji rurowej/pełnej, zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych. W ramach wykonanego projektu Wykonawcy należy przeanalizaować potrzebę zastosowania barier energochłonnych i ew. konieczność ich zastosowania.
- Szafa sterownicza wyposażona w urządzenia elektroniczne obsługujące system video. Urządzenia elektroniczne mogą być zainstalowane w jednej szafie sterowniczej wraz z urządzeniami elektronicznymi dla stacji preselekcyjnej.

5. Wszystkie elementy systemu winny posiadać skuteczne uziemienie oraz sprawny system zabezpieczeń przepięciowych od wyładowań atmosferycznych i zakłóceń elektrycznych na doprowadzenia czujników pomiarowych i liniach zasilających.
6. Urządzenia systemu preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu winny być zasilane napięciem sieci energetycznej o wartości 230 V. Maksymalna moc przyłączeniowa ma zostać dobrana przez Wykonawcę na poziomie zapewniającym poprawne funkcjonowanie systemu preselekcji. Koszty zasilania, od dnia podpisania końcowego protokołu odbioru całości systemu będzie ponosił Zamawiający.
7. Oprogramowanie

7.1. Oprogramowanie dedykowane

7.1.1. Wymagania ogólne

W siedzibie Zamawiającego winien zostać zainstalowany kompletny system komputerowy wraz z oprogramowaniem obsługującym stacje preselekcyjne.

System winien prezentować wszystkie zarejestrowane dane, z dostępem i obsługą z wykorzystaniem przeglądarki internetowej.

Podstawowy zakres funkcjonalny winien obejmować:

- Przegląd i zdalną konfigurację komponentów sterowników przemysłowych/komputerów WIM ,
- Prezentowanie i interpretację zagregowanych danych z sterowników przemysłowych/komputerów WIM,
- Centralne zarządzanie bazą użytkowników mających dostęp do zebranych danych.

Wykonawca winien dostarczyć odpowiednią infrastrukturę techniczną do instalacji swojego rozwiązania (w wersji do zabudowy w szafie RACK, udostępnionej przez Zamawiającego, posadowionej w klimatyzowanej serwerowni Zamawiającego).

Nie jest dopuszczalne zastosowanie aplikacji instalowanej w „chmurze".

7.1.2. Aplikacja winna umożliwiać użytkowników pracę w 3 sekcjach tematycznych:

1) **Infrastruktura** – sekcja zawierająca informacje na temat istniejących urządzeń o i usług, które wchodzą w ich skład. Pozwalać powinna na diagnozę stanu poszczególnych instalacji poprzez szeroki zakres wyświetlanych parametrów w 3 podstawowych perspektywach:
   - Lokalizacje,

- Urządzenia,
- Raporty.

2) **Pojazdy** – sekcja powinna zawierać informacje o pojazdach zarejestrowanych przez stacje ważenia pojazdów w ruchu. Zawierać powinna w sobie dwa podstawowe widoki:
   - Przejazdy - baza wszystkich pojazdów zarejestrowanych przez system, zawierająca wszystkie informacje pozyskane w wyniku działania wraz ze zdjęciami pojazdu z danego punktu pomiarowego, tj.
     - nacisk poszczególnych kół i osi,
     - łączne naciski wszystkich osi,
     - rozstaw osi pojazdu,
     - całkowita masa pojazdu,
     - długość pojazdu,
     - przekroczenie dopuszczalnego nacisku osi i grupy osi oraz masy własnej pojazdu lub zespołu pojazdów,
     - maksymalna dopuszczalna masa całkowita pojazdu,
     - prędkość pojazdu,
     - pas ruchu i kierunek ruchu,
     - klasyfikacja pojazdu wg liczby i rozstawu osi (COST 323),
     - kolejny numer pojazdu,
     - numer rejestracyjny pojazdu
     - marka pojazdu
     - model pojazdu
     - data i godzina przejazdu,
     - zdjęcie pojazdu przeciążonego (przypuszczenie),
     - zdjęcie tablicy rejestracyjnej każdego pojazdu wraz z odpowiednikiem tekstowym numeru rejestracyjnego,
     - dane są poddawane archiwizacji przez co najmniej 30 dni.
   - Wykroczenia - baza przejazdów, w których zostały spełnione przesłanki zachowania zdefiniowanego przez zarządcę systemu jako niepożądane, tj.:
     - przekroczenia dopuszczalnych nacisków osi, grup osi i masy całkowitej,
     - zdjęcie wykrytego pojazdu jest rejestrowane w systemie, a jego kopia wraz z wszelkimi informacjami przekazywana na dostarczone mobilne urządzenie służby kontrolującej.
3) **Raporty** – aplikacja centralna winna udostępniać listę raportów, zawierającą co najmniej:
   - Liczbę zidentyfikowanych wykroczeń z podziałem na kategorie wg COST 323 w układzie: dziennym, miesięcznym, kwartalnym, rocznym.
   - Liczbę pojazdów przejeżdżających przez stację przeważania w ruchu w podziale na kategorie wg COST 323 w układzie: dziennym, miesięcznym, kwartalnym, rocznym.

Powyższe zestawienia winne być dostępne w formie tabelarycznej oraz graficznej.

15.3 INTEGRACJA

Zamawiający wymaga, aby dane z podsystemu prezentowane były na mapie GIS aplikacji centralnej oraz w postaci dedykowanej listy.

Należy przewidzieć dostęp do zdarzeń poprzez dedykowaną listę. Pozycja na liście zdarzeń winna identyfikować:

- Miejsce (identyfikator wagi w systemie)
- Czas wykrycia zdarzenia
- Numer rejestracyjny zidentyfikowanego pojazdu

Ponadto na mapie głównej systemu:

- Wszystkie miejsca instalacji wag będą oznaczone stosownym znakiem B18 lub B19
- Moment identyfikacji zdarzenia będą zasygnalizowany migającą ikoną znaku B18 lub B19

Z poziomu listy, jak i ikony na mapie należy zapewnić podgląd szczegółów zdarzenia, w tym dostęp do zdjęć i nagrań.

15.4 LOKALIZACJA

Stacja preselekcyjnego pomiaru wagi pojazdu w ruchu będzie znajdowała się lokalizacji podanej poniżej.

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty	Kierunek
1	Kluczborska	WIM1	50°20'02.2"N 18°58'35.5"E	Do centrum Chorzowa

Wizualizacja na planie miast zaprezentowana jest w rozdziale 25.3.

Zamawiający zastrzega, iż docelowa, ostateczna lokalizacji zostanie potwierdzona na etapie projektowym.

16 PLATFORMA AKWIZYCJI, DYSTRYBUCJI I ANALIZ DANYCH (PADAN)

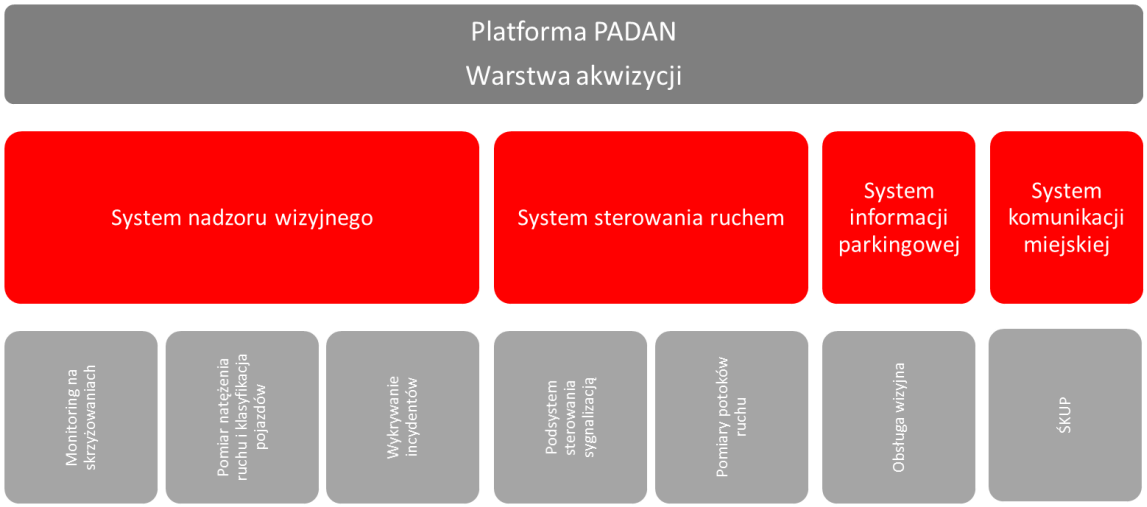
Platforma będzie odpowiedzialna za zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie wszelkich danych, które były wykorzystywane w procesie realizacji funkcji systemu, w szczególności danych ruchowych w systemie transportowym, o stanie urządzeń, remontach, zdarzeniach, warunkach pogodowych i innych, dla potrzeb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

16.1 ARCHITEKTURA LOGICZNA

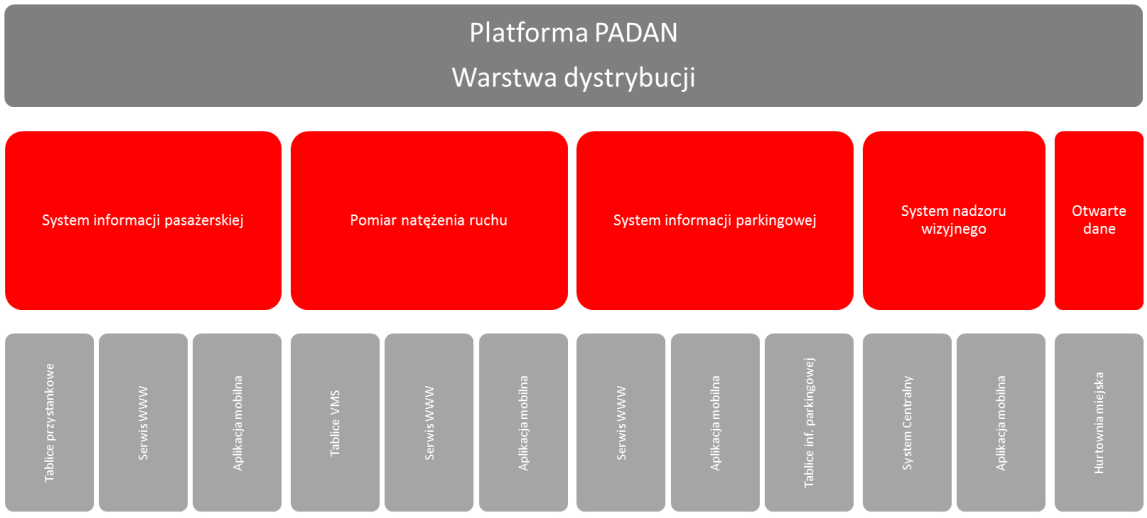
Platforma PADAN zbierała będzie dane ze wszystkich systemów i podsystemów ITS Chorzów.

W zakresie architektury logicznej funkcjonalność platformy podzielona jest na:

- Warstwę akwizycji
- Warstwę dystrybucji



Rysunek 7 Platforma PADAN w warstwie akwizycji



Rysunek 8 Platforma PADAN w warstwie dystrybucji

Wszystkie wymienione podsystemy mają tworzyć spójną strukturę systemu ITS Chorzów.

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.

16.2 GŁÓWNE ELEMENTY PLATFORMY

16.2.1 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.

16.2.2 PORTAL INTERNETOWY

Portal internetowy został opisany w rozdziale 11.2.1.

16.2.3 APLIKACJA MOBILNA

Aplikacja mobilna została opisana w rozdziale 11.2.2

16.2.4 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 specyficznej 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 okrojenia 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 umożlwiający 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 podmiany 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. Powinna być możliwość

definiowania hierarchii w obrębie wymiaru. Przykład: wymiar Lokalizacja Geograficzna. Atrybuty: miasto, gmina, województwo. Hierarchia: Województwo->Gmina.

25) Wbudowany system analityczny musi mieć możliwość wyliczania agregacji wartości miar dla zmieniających się elementów (członków) wymiarów i ich atrybutów. Agregacje powinny być składowane w jednym z wybranych modeli (MOLAP – wyliczone gotowe agregacje rozłącznie w stosunku do danych źródłowych, ROLAP – agregacje wyliczane w trakcie zapytania z danych źródłowych). Pojedyncza baza analityczna musi mieć możliwość mieszania modeli składowania, np. dane bieżące ROLAP, historyczne – MOLAP w sposób przezroczysty dla wykonywanych zapytań. System powinien pozwalać na integrację z relacyjną bazą danych –wymagana jest możliwość uruchomienia procesu wyliczenia agregacji zainicjowana poprzez dodanie rekordu do tabeli w relacyjnej bazy danych. Dodatkowo powinna być dostępna możliwość drążenia danych z kostki do poziomu rekordów szczegółowych z bazy relacyjnych (drill to detail).
26) Wbudowany system analityczny musi pozwalać na dodanie akcji przypisanych do elementów kostek wielowymiarowych (np. pozwalających na przejście użytkownika do raportów kontekstowych lub stron www powiązanych z przeglądanym obszarem kostki).
27) Wbudowany system analityczny powinien posiadać narzędzie do rejestracji i śledzenia zapytań wykonywanych do baz analitycznych.
28) Wbudowany system analityczny powinien obsługiwać wielojęzyczność (tworzenie obiektów wielowymiarowych w wielu językach – w zależności od ustawień na komputerze klienta).
29) Wbudowany system analityczny musi udostępniać rozwiązania Data Mining, m.in.: algorytmy reguł związków (Association Rules), szeregów czasowych (Time Series), drzew regresji (Regression Trees), sieci neuronowych (Neural Nets oraz Naive Bayes). Dodatkowo system powinien udostępniać narzędzia do wizualizacji danych z modelu Data Mining oraz język zapytań do odpytywania tych modeli.
30) Tworzenie głównych wskaźników wydajności KPI (Key Performance Indicators) - SBD musi udostępniać użytkownikom możliwość tworzenia wskaźników KPI (Key Performance Indicators) na podstawie danych zgromadzonych w strukturach wielowymiarowych. W szczególności powinien pozwalać na zdefiniowanie takich elementów, jak: wartość aktualna, cel, trend, symbol graficzny wskaźnika w zależności od stosunku wartości aktualnej do celu.
31) System raportowania - SBD musi posiadać możliwość definiowania i generowania raportów. Narzędzie do tworzenia raportów powinno pozwalać na ich graficzną definicję. Raporty powinny być udostępnianie 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.
32) Środowisko raportowania powininno być osadzone i administrowane z wykorzystaniem mechanizmu Web Serwisów (Web Services).
33) Wymagane jest generowanie raportów w formatach: XML, PDF, Microsoft Excel (od wersji 1997 do 2010), Microsoft Word (od wersji 1997 do 2010), HTML, TIFF. Dodatkowo raporty powinny

być eksportowane w formacie Atom data feeds, które można będzie wykorzystać jako źródło danych w innych aplikacjach.

34) 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.
35) SBD musi umożliwiać wysyłkę raportów drogą mailową w wybranym formacie (subskrypcja) do dynamicznej listy odbiorców (pobieranej z bazy danych np. zapytaniem SQL).
36) Wbudowany system raportowania powinien posiadać rozszerzalną architekturę oraz otwarte interfejsy do osadzania raportów oraz do integrowania rozwiązania z różnorodnymi środowiskami IT.
37) System bazodanowy powinien posiadać funkcje umożliwiające zredukowanie do minimum czasu przestojów wynikających z awarii, konserwacji lub migracji systemów IT oraz pozwolić na zbudowanie rozwiązania wysokiej dostępności.
38) 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.

16.2.5 PODSYSTEMY

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

17 SZKOLENIA

Wymaga się przeszkolenia pracowników Zamawiającego w użytkowaniu elementów Systemu Zarządzania Ruchem 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 SZR 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 SZR
2. dwóch administratorów sieci łączności w stopniu pozwalającym na zarządzanie i rozwiązywanie problemów z systemami przesyłania danych
3. użytkowników systemu zarządzania ruchem
4. minimum dwóch osób, które będą obsługiwały stacje robocze użytkowników z zakresu obsługi aplikacji

Dodatkowo wykonawca zobowiązany jest dostarczyć certyfikowane szkolenia dla minimum trzech osób wyznaczonych przez Zamawiającego (2 osoby 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 w, 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. obsługa oprogramowania do modelowania mikrosymulacyjnego
8. obsługa oprogramowania do modelowania makrosymulacyjnego
9. innego, dostarczonego przez Wykonawcę oprogramowania.

18 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 Chorzów,
- 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 ←→ 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,

19 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.

19.1 PROJEKTY BUDOWANYCH PODSYSTEMÓW

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

- Podsystem sterowania sygnalizacjami świetlnymi,
- Podsystem zarządzania tablicami zmiennej treści,
- Podsystem priorytetów dla transportu zbiorowego,
- Podsystem rozpoznawania tablic rejestracyjnych,
- Podsystem sieci łączności,
- Centrum Nadzoru Ruchu,
- Podsystem informacji publicznej,
- 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.

19.2 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 SZR – 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, tablic zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Nadzoru Ruchu.

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.

19.3 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 Chorzowa:

- na wlotach wielopasowych przy wydzielonym sterowaniu pasami ruchu zaleca się (przy 3 pasach ruchu obowiązkowo) umieszczanie sygnalizatorów nad pasami ruchu wraz ze znakiem F-11 (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 SZR opracuje projekty tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w pasach drogowych ulic. Projekty te podlegają również zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

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.

19.4 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.

19.5 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 SZR 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).

19.6 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.

19.7 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 urządzeń typu kamery CCTV, kamery ANPR, tablice zmiennej treści i inne. 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.

19.8 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 SZR, która wiąże się z koniecznością posiadania własnej kanalizacji i łącz transmisji danych przez zarządcę drogi. W tym celu wszystkie skrzyżowania objęte SZR, znaki zmiennej treści, kamery CCTV, itp. będą podłączone do CNR 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, znaków zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Nadzoru Ruchu.

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.

Infrastrukturą telekomunikacyjną 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.

19.9 PROJEKTY POWYKONAWCZE

W ramach wdrożenia SZR wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą dla systemów ITS (Inteligentne Systemy Transportowe), zarówno w wersji papierowej jak również elektronicznej edytowalnej. Dokumentacja ta będzie sporządzona po wykonaniu po wykonaniu robót budowlanych, dostawach i montażu oraz po strojeniu systemu strojenia systemu.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować między innymi:

a. Opis systemu zawierający techniczny opis SZR obejmujący schemat blokowy systemu, połączenia pomiędzy podsystemami, opis przepływu i przetwarzania danych w systemie, procedurę opisującą sposób uruchamiania oraz zatrzymywania całości systemu SZR (kolejność i sposób zatrzymywania oraz uruchamiania podsystemów) oraz inne istotne informacje o systemie
b. Opis konfiguracji poszczególnych podsystemów SZR 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 SZR. Procedury opisujące w jaki sposób aktualizować systemy operacyjne, systemy baz danych i inne aplikacje wchodzące w skład SZR
f. Listę licencji na oprogramowanie niezbędne do działania SZR

W ramach dokumentacji powykonawczej wykonawca zobowiązany jest dostarczyć listę wszystkich licencji na oprogramowanie SZR 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 SZR
i. Opis konfiguracji stacji roboczej dla użytkownika SZR

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 SZR.

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

20 ODBIORY

20.1 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.

20.2 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.

20.3 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.

20.4 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.

20.5 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.

20.6 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.

20.7 SPRAWDZENIE METOD STEROWANIA RUCHEM OFEROWANEGO SYSTEMU

Wykonawca do procedury odbioru funkcjonalnego działania systemu przygotuje symulację zgodnie z poniższymi zaleceniami.

Należy dostarczyć oprogramowanie do analizy on-line i off-line jakości sterowania.

Analiza off-line będzie polegać na statystycznym porównywaniu jakości obsługi transportowej - analiza czasów przejazdu komunikacji zbiorowej, natężeń ruchu, sprawdzanie stopni obciążenia elementów sieci.

Analiza on-line wykorzystywać będzie informacje zwrotne ze sterownika sygnalizacji świetlnej na temat realizowanego sterowania oraz będzie porównywać je z parametrami wysyłanymi z poziomu centralnego - wykrywanie rozbieżności pomiędzy sterowaniem przewidywanym na poziomie centralnym.

Zamawiający wymaga wprowadzenia istniejącego i docelowego sterowania drogowymi sygnalizacjami świetlnymi do modelu mikrosymulacyjnego.

Wykonawca opracuje cyfrowy model systemu transportowego miasta, w zakresie obejmującym:

1. Symulacyjną metodę optymalizacji modelu sieci transportowej w czasie rzeczywistym dla obszaru miasta w granicach administracyjnych (sygnalizacje objęte systemem w sposób liniowy + pozostałe skrzyżowania z sygnalizacjami) dla stanu istniejącego i projektowanego, w standardzie pakietu VISSIM firmy PTV wersja 9.0 lub wyższej (lub o parametrach równoważnych). Oczekuje się wykonania modelu symulacyjnego sieci transportowej dla całego obszaru SZR . Zamawiający nie dopuszcza aby mikrosymulacyjny model miasta został wykonany w częściach, które nie będą przekraczały 10 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną (dla sygnalizacji objętych SZR).
2. Przekazanie Zamawiającemu opracowanych modeli ruchu w wersji elektronicznej wraz z plikami źródłowym - model z programu VISSIM).

20.8 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 SZR (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)

20.9 ODBIÓR FUNKCJONALNY DZIAŁANIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM

Odbiór funkcjonalny działania Systemu Zarządzania Ruchem będzie możliwy po spełnieniu wszystkich warunków określonych poniżej.

20.9.1 PODSYSTEM OBSŁUGI SYSTEMÓW STEROWNIA SYGNALIZACJAMI I ZNAKÓW ZMIENNEJ TREŚCI

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 podsystemu 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 informacją 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.

20.9.2 ELEMENTY SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI I CNR

- 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 disaster recovery; 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.

20.9.3 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA SYSTEMU

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania SZR jest dostarczenie dokumentacji powykonawczej obejmującej zagadnienia opisane w punkcie 19.9 uwzględniającej efekty strojenia systemu.

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

20.9.4 CERTYFIKATY LICENCYJNE

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania SZR, jest dostarczenie przez wykonawcę certyfikatów licencyjnych zarówno dla systemu SZR 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.

20.9.5 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 (suport) (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 (suport), dostarczony sprzęt nie będzie mógł być odebrany przez zamawiającego (zamawiający nie podpisze protokołów przekazania sprzętu).

20.9.6 ODBIORY PRZEPROWADZONYCH SZKOLEŃ

W przypadku nieprzeprowadzenia przez wykonawcę szkoleń z zakresu utrzymania i rozwiązywania problemów związanych z systemem (dla pracowników Zamawiającego), zgodnie z rozdziałem 20.6, odbiór funkcjonalny działania nie będzie możliwy.

20.9.7 ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH I MONTAŻOWYCH

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

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

20.9.7.1 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.

20.9.7.2 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.

20.9.7.3 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

20.9.7.3.1 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.

20.9.7.3.2 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, badań i symulacji;
- 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.

20.9.7.4 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.

20.10 KRYTERIA AKCEPTACJI PRODUKTÓW

20.10.1 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

20.10.2 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA INSTALACJI

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

20.10.3 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

20.10.4 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

20.10.5 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)

20.10.6 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA LICENCJI OPROGRAMOWANIA

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych

21 OBSŁUGA BŁĘDÓW W OKRESIE GWARANCJI

21.1 DEFINICJE

„Oprogramowanie" – „Produkt", stanowiący program komputerowy.

„Oprogramowanie aplikacyjne" – każdy samodzielny program lub element pakietu oprogramowania, który nie jest zaliczany do „Oprogramowania standardowego".

„Oprogramowanie standardowe" - to oprogramowanie licencjonowane przez strony trzecie, powszechnie dostępne, od uznanych dostawców oprogramowania, użyteczne w innych zastosowaniach, nie dedykowane na potrzeby SZR, należące do jednej z kategorii takich jak np.:

- systemy operacyjne,
- silniki baz danych,
- standardowe serwery aplikacyjne,
- standardowe środowiska programistyczne,
- inne programy narzędziowe i wspomagające dla administratorów informatycznych lub dla programistów,

wykorzystywane w „Systemie" do jego działania lub obsługi.

„Produkt" – „Oprogramowanie", „Oprogramowanie standardowe", „Oprogramowanie Aplikacyjne", inne utwory, a także materiały i informacje niepodlegające ochronie prawa autorskiego, jak również usługi wytworzone lub świadczone przez Wykonawcę w ramach realizacji Umowy lub dostarczone Zamawiającemu w wykonaniu zobowiązań wynikających z Umowy na realizację SZR, w tym aktualizacje, a także modyfikacje i jakiekolwiek inne zmiany wprowadzone do SZR oraz istniejących materiałów, w tym oprogramowania w toku realizacji Umowy, w tym również w ramach wykonywania usług gwarancyjnych i „Usług Wsparcia i Utrzymania SZR".

„System" lub „SZR"- kompletny, zdatny do uruchomienia produkcyjnego, spełniający wymogi określone w obowiązujących przepisach oraz spełniający wymagania w zakresie funkcjonalnym określonym w Opisie Przedmiotu Zamówienia oraz Programie Funkcjonalno-Użytkowym System Zarządzania Ruchem.

„Usługi Wsparcia i Utrzymania" - Usługi świadczone przez Wykonawcę, w ramach usług gwarancyjnych, na podstawie Umowy po podpisaniu Protokołu Odbioru Końcowego Systemu bez zastrzeżeń na zasadach oraz w zakresie opisanym w Umowie.

21.2 PROCEDURA OBSŁUGI

1. Wykonawca wykona i wprowadzi Zmiany, wynikające ze zgłoszonych błędów w okresie gwarancji.
2. Wykonawca zapewnia dla każdej Wersji generowanie komunikatów umożliwiających zidentyfikowanie błędów.
3. Za błąd (zwany dalej Błędem) Strony uznają brak działania Oprogramowania lub Oprogramowania Aplikacyjnego, brak działania lub nieprawidłowe działanie udokumentowanej jego funkcji.
4. Za Błąd uważa się także brak działania lub nieprawidłowe działanie Oprogramowania Aplikacyjnego wynikające z braku kompatybilności z poszczególnymi wersjami środowiska.
5. Za Błąd nie uznaje się błędów wynikających wirusów komputerowych, nieautoryzowanego dostępu oraz użytkowania niezgodnego z dokumentacją.

6. Za Błąd nie uznaje się też nieprawidłowości wynikających ze stanu parametrów konfiguracyjnych Oprogramowania i środowiska, na którym oprogramowanie funkcjonuje chyba, że wartości parametrów konfiguracyjnych zostały wprowadzone przez Wykonawcę lub zgodnie z zaleceniami Wykonawcy, albo wynikają z Dokumentacji.
7. W zależności od tego, w jaki sposób Błąd wpływa na realizację zadań Zamawiającego, Zamawiający może zakwalifikować Błędy do następujących kategorii:
   a. **Błąd Krytyczny** – Błąd uniemożliwiający eksploatację Oprogramowania lub Oprogramowania Aplikacyjnego lub powodujący utratę, lub uszkodzenie danych i jednocześnie niepozwalający na znalezienie takiego sposobu używania Oprogramowania, aby obejść skutki jego wystąpienia, bez istotnego wydłużenia czasu wykonywanych operacji. Za błąd krytyczny uważane są także problemy z wydajnością Oprogramowania, w przypadku gdy spadek wydajności Oprogramowania powoduje zagrożenie realizacji ustawowych obowiązków Zamawiającego.
   b. **Błąd Istotny** – Błąd uniemożliwiający eksploatację Oprogramowania lub powodujący utratę danych, lub powodujący uszkodzenie danych i jednocześnie pozwalający na znalezienie takiego sposobu używania Oprogramowanie, aby obejść skutki jego wystąpienia, bez istotnego wydłużenia czasu wykonywanych operacji.
   c. **Błąd Zwykły** – Błąd, który w danym okresie utrudnia realizację zadań Zamawiającego na tyle, że nie jest zasadna jego realizacja w terminach dla Błędów Pozostałych.
   d. **Błąd Pozostały** – pozostałe Błędy, które nie zostały zakwalifikowane jako Błędy Istotne, Błędy Zwykłe lub Błędy Krytyczne.
8. Wykonanie Zmiany (usunięcie Błędu) i jej dostarczenie nastąpi w następujących terminach:
   - Błąd Krytyczny – w ciągu 1 dnia zgłoszenia przez Zamawiającego oraz wprowadzenie do najbliższej Wersji (chyba, że Strony postanowią inaczej),
   - Błąd Istotny – w ciągu 2 dni roboczych od dnia zgłoszenia przez Zamawiającego oraz wprowadzenie do najbliższej Wersji (chyba, że Strony postanowią inaczej),
   - Błąd Zwykły – w ciągu 10 dni roboczych od dnia zgłoszenia przez Zamawiającego oraz wprowadzenie do najbliższej Wersji (chyba, że Strony postanowią inaczej),
   - Błąd Pozostały – w ramach następnej rozpoczętej Wersji i nie później niż w ciągu 30 dni roboczych od dnia zgłoszenia (chyba że Strony postanowią inaczej).
9. W przypadku gdy którykolwiek Błąd wyspecyfikowany w pkt.8 dotyczy trybu pracy sterowników ruchu ulicznego bądź samej sygnalizacji świetlnej wpływający na bezpieczeństwo w ruchu drogowym czas wykonania Zmiany (usunięcia Błędu) musi nastąpić w ciągu dwóch godzin od chwili zgłoszenia błędu.
10. Czas reakcji Wykonawcy na Błędy wynosi :
    a. 1 (jedną) godzinę dla błędów krytycznych,
    b. 8 (osiem) godzin dla błędów pozostałych.

    Brak w tym czasie reakcji po stronie Wykonawcy oznacza, że Wykonawca zaakceptował klasyfikację zgłoszenia.

11. Wykonawca zobowiązuje się usunąć Błędy w terminach określonych powyżej, chyba że Strony ustalą inaczej.
12. Strony uznają ww. termin wykonania Zmiany (usunięcia Błędu) za dotrzymany, jeżeli w ww. terminie Wykonawca zastosuje tymczasowe obejście, umożliwiające korzystanie z funkcji Oprogramowania bez istotnego, z punktu widzenia działalności Zamawiającego, wydłużenia czasu wykonywanych operacji i bez utraty danych. Zastosowanie obejścia nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania Zmiany (usunięcia Błędu) w uzgodnionym przez Strony dodatkowym terminie, który Strony są zobowiązane ustalić w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia. W przeciwnym przypadku termin wykonania Zmiany upływa 20 dnia od daty zgłoszenia.

22 ROBOTY BUDOWLANE

22.1 PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

22.1.1 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 Inżynier 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.

22.1.2 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.

22.1.3 ORGANIZACJA ROBOT BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do wykonania robot, 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 robot,
- projekt zagospodarowania zaplecza Wykonawcy,
- opis organizacji ruchu na budowie,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robot.

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.

22.1.4 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.

22.1.5 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robot 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.

22.1.6 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 robot lub na skutek zaniechania, lub zaniedbania, 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.

22.1.7 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.

22.1.8 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

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

- 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.

22.1.9 DOKUMENTY BUDOWY

Kierownika Budowy Wykonawcy będzie dokonywał wpisów w Dzienniku Budowy.

22.2 ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

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

22.2.1 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.

22.2.2 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.

22.2.3 POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH

W przypadku powstania w czasie prowadzenia robot 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.

22.3 PRZEKAZANIE ZAMAWIAJĄCEMU PLACU BUDOWY

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

Wykonawca zobowiązany jest wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

23 WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI

23.1 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 multimediów, 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 urządzenia 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 umożliwiające 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.

23.2 SYSTEM OPERACYJNY DLA SERWERÓW

Serwerowy system operacyjny (SSO) musi posiadać następujące, wbudowane cechy:

1) możliwość wykorzystania, co najmniej 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym,
2) możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny,
3) możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 8000 maszyn wirtualnych,
4) możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci,
5) wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy,
6) wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy,

7) utomatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego,
8) możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy (mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading),
9) wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:
   a) pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,
   b) umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,
   c) umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,
   d) umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL),
10) wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość,
11) wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji,
12) możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET,
13) możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów,
14) wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych,
15) graficzny interfejs użytkownika,
16) zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe,
17) możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji,
18) wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play),
19) możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu,
20) dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa,
21) możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:
   a) podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,
   b) usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:
      i) podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
      ii) ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,
      iii) odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza,
   c) zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze,
   d) praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej,
   e) centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
      i) dystrybucję certyfikatów poprzez http,
      ii) konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
      iii) automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen,

f) szyfrowanie plików i folderów,
g) szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec),
h) możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów,
i) serwis udostępniania stron WWW,
j) wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),
k) wbudowane mechanizmy wirtualizacji pozwalające na uruchamianie min. 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:
   i) dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
   ii) obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
   iii) obsługi 4-KB sektorów dysków,
   iv) nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
   v) możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
   vi) możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk model),
l) możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet,
m) wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath),
n) możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego,
o) mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty,
p) możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.

23.3 OPROGRAMOWANIE DO MIKROSYMULACJI RUCHU DROGOWEGO

Oprogramowanie do mikrosymulacji ruchu drogowego:

1) tworzenie w jednym pliku modelu sieci drogowej charakteryzującego się rozmiarami co najmniej 20 km x 20 km oraz obsługującego co najmniej 50 wirtualnych sterowników sygnalizacji świetlnej,
2) konfigurowanie funkcji maksymalnego i pożądanego przyspieszenia oraz opóźnienia pojazdów w sieci,
3) konfigurowanie rozkładów pożądanej prędkości, ciężaru, mocy pojazdów w sieci,
4) konfigurowanie rozkładów czasu postoju na przystankach pojazdów komunikacji publicznej w sieci,
5) konfigurowanie typów pojazdów i pieszych generowanych w modelu,
6) konfigurowanie struktur rodzajowych pojazdów w sieci,
7) obsługiwanie widoku 2D oraz 3D wszystkich elementów modelu sieci,
8) definiowanie generatorów ruchu w konkretnych punktach sieci,
9) definiowanie odcinków o zmniejszonej dopuszczalnej prędkości jazdy,
10) definiowanie reguł pierwszeństwa na odcinkach i łącznikach sieci,
11) definiowanie pól kolizji na przecięciu odcinków i łączników sieci,
12) definiowanie wirtualnych sygnalizatorów i detektorów ruchu na odcinkach i łącznikach sieci,

13) definiowanie przystanków i tras przejazdu linii komunikacji publicznej w sieci,
14) definiowanie punktów analizy danych ruchowych na sieci,
15) definiowanie odcinków czasów przejazdu poszczególnych typów pojazdów,
16) definiowanie punktów pomiaru kolejek pojazdów,
17) definiowanie miejsc parkingowych,
18) definiowanie obszarów (węzłów) do oceny warunków ruchu w sieci,
19) modelowanie statycznego rozkładu ruchu za pomocą definicji punktów decyzyjnych i tras przejazdów wraz ze strukturą kierunkową,
20) modelowanie dynamicznego rozkładu ruchu w sieci na podstawie macierzy źródło – cel,
21) importowanie macierzy źródło - cel z oprogramowania do makrosymulacji ruchu drogowego,
22) importowanie danych z oprogramowania do wyznaczania koordynacji sygnalizacji świetlnych i obliczeń przepustowości,
23) obsługiwanie narzędzia do projektowania logiki sterowania za pomocą schematów blokowych, kompilowanie stworzonego projektu oraz implementacja wirtualnego sterownika sygnalizacji świetlnej w modelu sieci,
24) obsługiwanie narzędzia do projektowania fazowej sygnalizacji cyklicznej oraz kontrolera stanów sygnalizacji świetlnej,
25) obsługiwanie emulatorów rzeczywistych sterowników sygnalizacji świetlnej wiodących producentów (np. Siemens, Dynniq itp.),
26) obsługiwanie interfejsów sterowników sygnalizacji świetlnej wyspecyfikowanych wg następujących procedur:
    - LISA+ OMTC
    - SCATS
    - SCOOT,
27) obsługiwanie narzędzia do testowania poprawności działania logiki sterowania poprzez manualne wzbudzenia detektorów,
28) konfigurowanie makr do testowania poprawności działania logiki sterowania,
29) konfigurowanie i wizualizowanie aktualnych stanów sygnałów świetlnych, realizowanej fazy, przejścia fazowego, pobudzeń detektorów itp., w trakcie trwania symulacji ruchu,
30) konfigurowanie i wizualizowanie stanów zmiennych użytych w algorytmie sterowania,
31) w trakcie trwania symulacji ruchu,
32) eksportowanie do osobnego pliku wskaźników warunków ruchu,
33) nagrywanie do osobnego pliku filmów z przebiegu symulacji wraz z konfiguracją parametrów nagrywania,
34) obsługiwanie modułu do symulowania ruchu pieszego z interakcją pomiędzy pojedynczymi obiektami, w tym zachowań pasażerów pojazdów komunikacji zbiorowej; maksymalna liczba pieszych generowanych w modelu nie powinna być mniejsza niż 500 osób,
35) obsługiwanie edytora do tworzenia obiektów 3D.

23.4 OPROGRAMOWANIE DO MAKROSYMULACJI RUCHU DROGOWEGO

Oprogramowanie do makrosymulacji ruchu drogowego:

1) tworzenie w jednym pliku modelu sieci drogowej zawierającego co najmniej:
    a) w zakresie transportu indywidualnego:
        - 500 rejonów komunikacyjnych,
        - 20 000 węzłów,
        - 100 000 odcinków,
        - 250 000 relacji skrętnych,
        - 10 000 łączników,

- 500 000 par źródło – cel,
- 50 000 punktów zainteresowań;

b) w zakresie transportu zbiorowego:

- 500 platform przystankowych,
- 1 500 rejonów przystankowych,
- 1 000 zespołów przystankowych,
- 200 linii,
- 500 tras linii,
- 1 000 rozkładów brygadowych,
- 10 000 kursów;

2) konfigurowanie kalendarza dni obowiązujących;
3) graficzne edytowanie rozkładów jazdy;
4) edytowanie geometrii oraz sposobu sterowania ruchem dla poszczególnych skrzyżowań;
5) generowanie podsieci;
6) eksportowanie danych do oprogramowania do mikrosymulacji ruchu drogowego;
7) obsługiwanie interfejsu użytkownika dla transportu indywidualnego;
8) obsługiwanie interfejsu użytkownika dla transportu zbiorowego.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

24.1. PRAWO DO DYSPONOWANIA TERENEM, NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Inwestycja będzie realizowana w pasach drogowych ulic.

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

Wybór wykonawcy Inteligentnego Systemu Zarządzania Ruchem w Chorzowie 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 Zarządzania Ruchem w Chorzowie 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.

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

24.3.1. BADANIA GRUNTOWO-WODNE

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

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

24.3.2. KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

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

24.3.3. 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.

24.3.4. 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, wskazującej:
- 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.

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

Do opracowania niniejszego Programu funkcjonalno - użytkowego wykorzystano następujące materiały:

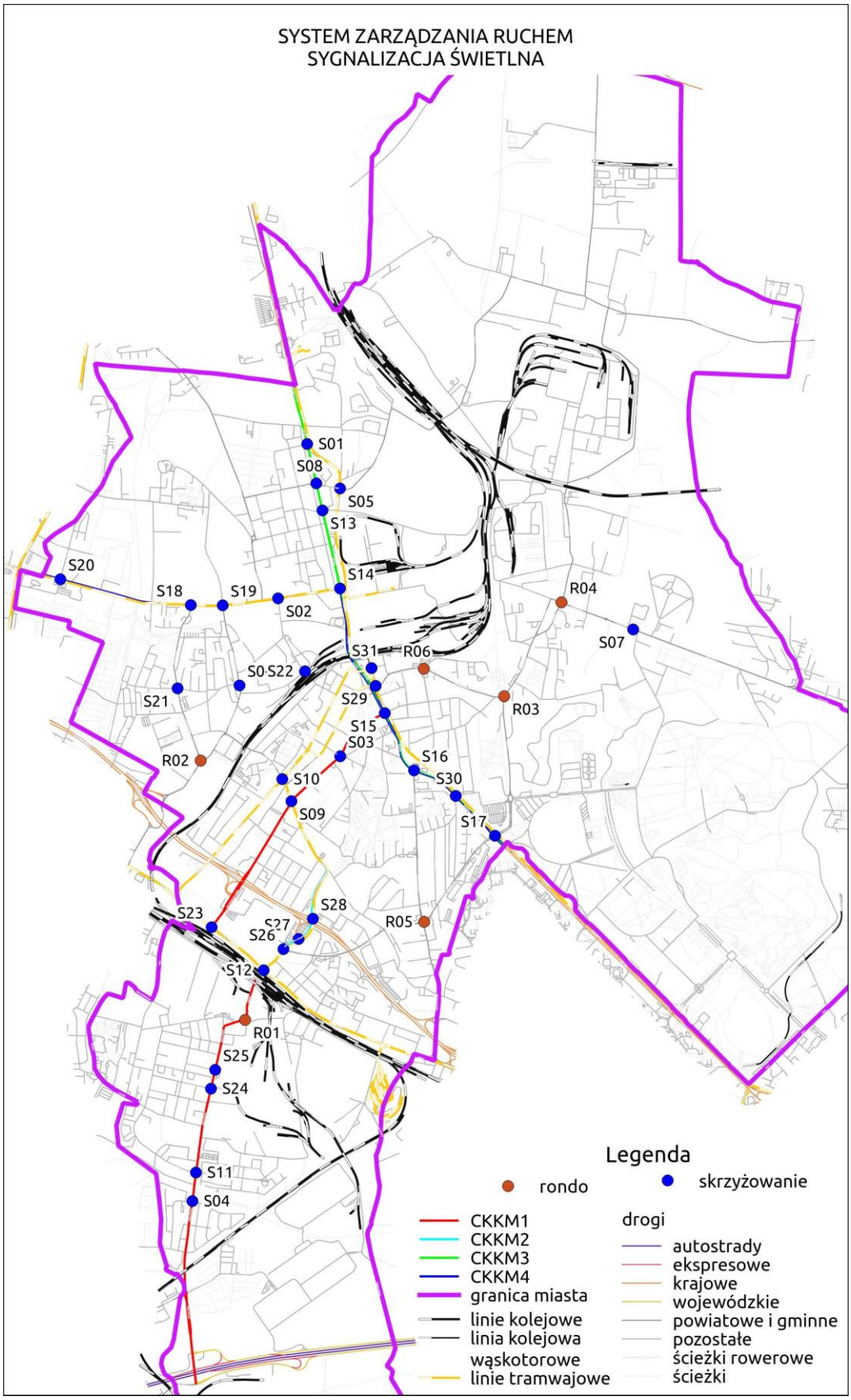
1. Ustawa dnia 20 czerwca 1997 r.- Prawo o ruchu drogowym(Dz. U. z 2012 r. poz. 1137, z późn.zm.)
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1440, z późn. Zm.)
3. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r.- Prawo o miarach (tj. Dz. U. 2016 r. poz. 884
4. PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści. Część 1: Norma wyrobu - norma zharmonizowana,
5. PN-EN 12966-2:2005 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści. Część 2: Wstępne badania typu
6. PN-EN 12966-3:2005 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści. Część 3: Zakładowa kontrola produkcji
7. Warunki Techniczne. Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZZT – 2011, zeszyt 83 IBDiM 2011
8. 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.)
9. 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.)
10. 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)

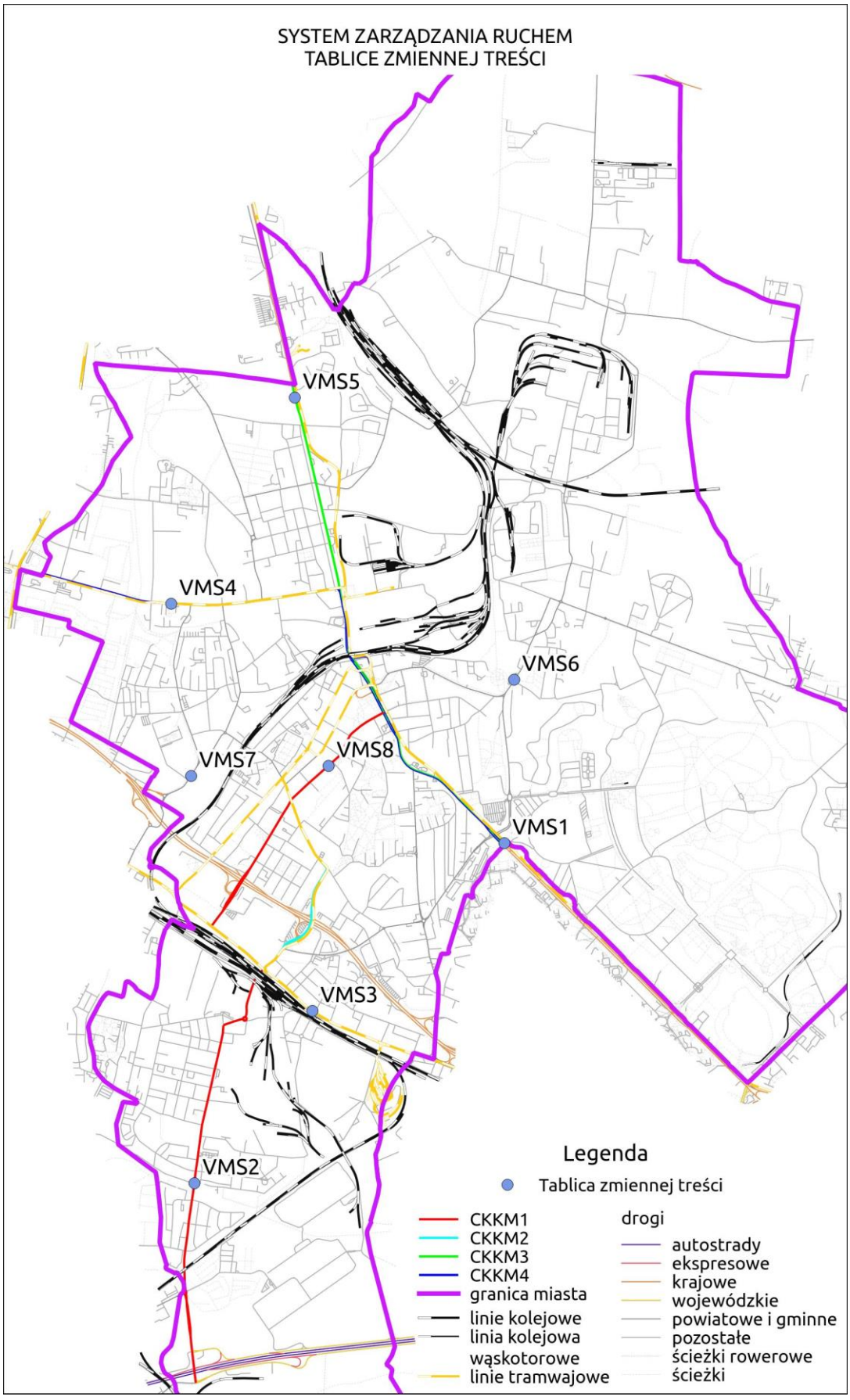
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie tj. Dz.U. z 2016 r. poz. 124)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków 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.)
13. Ustawa o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 922)
14. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.)
15. PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
16. PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
17. PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu,
18. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych - art 20-21 określający obowiązki Zarządcy Drogi,
19. 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,
20. Prawo budowlane - art 62 określający obowiązek przeglądów dróg.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

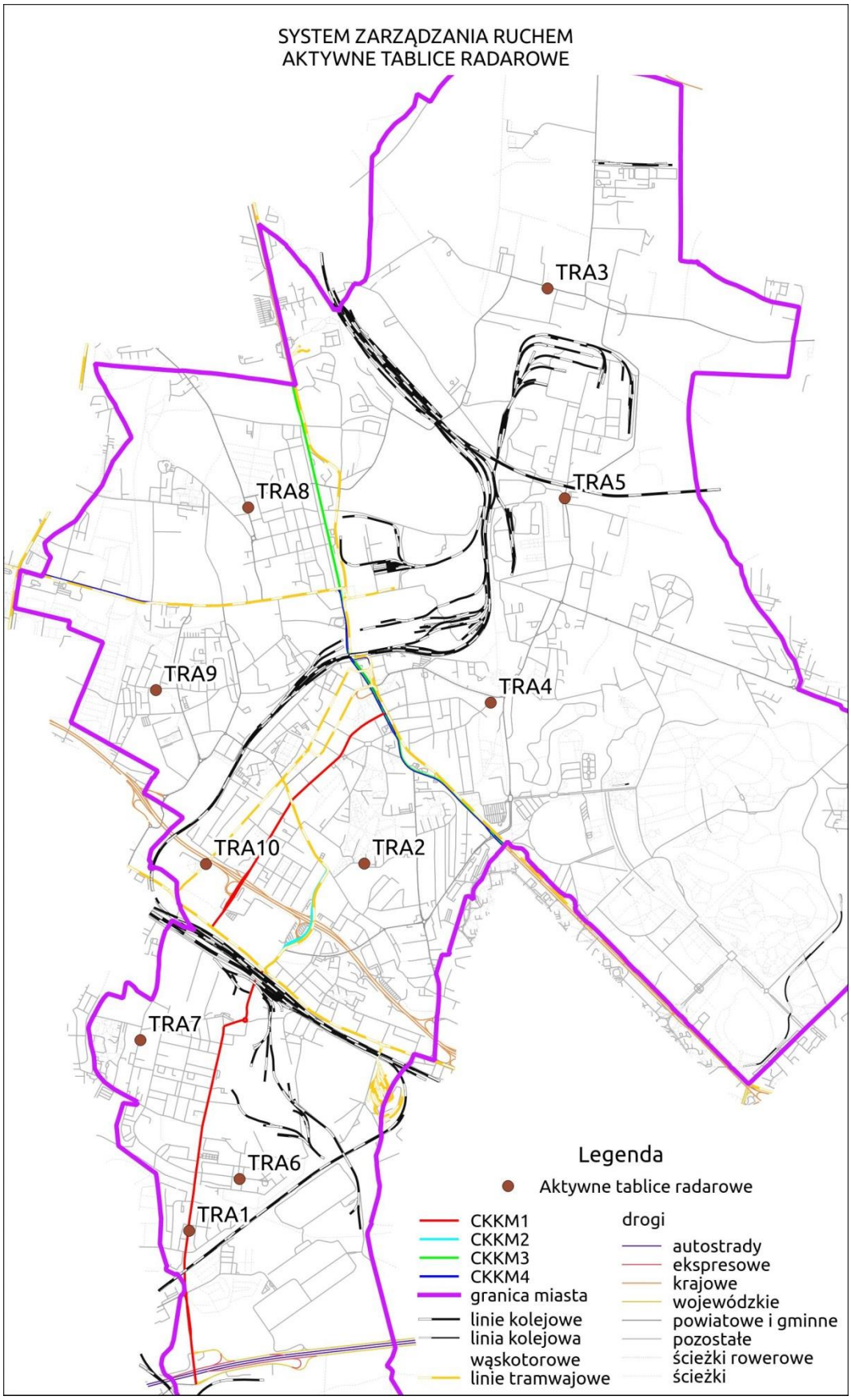
25.1. SYGNALIZACJA, KAMERY MONITORINGU



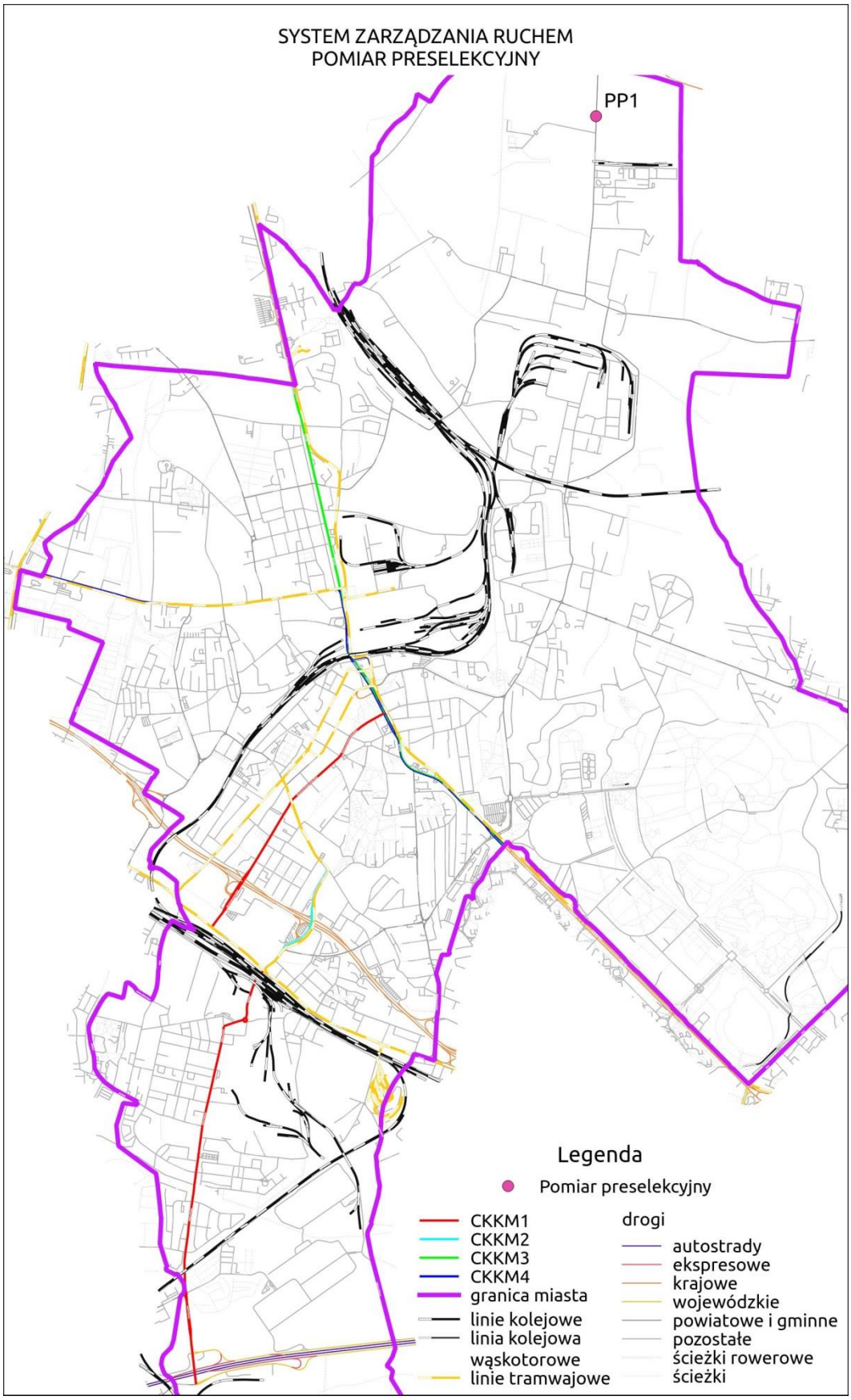
25.2. TABLICE ZMIENNEJ TREŚCI



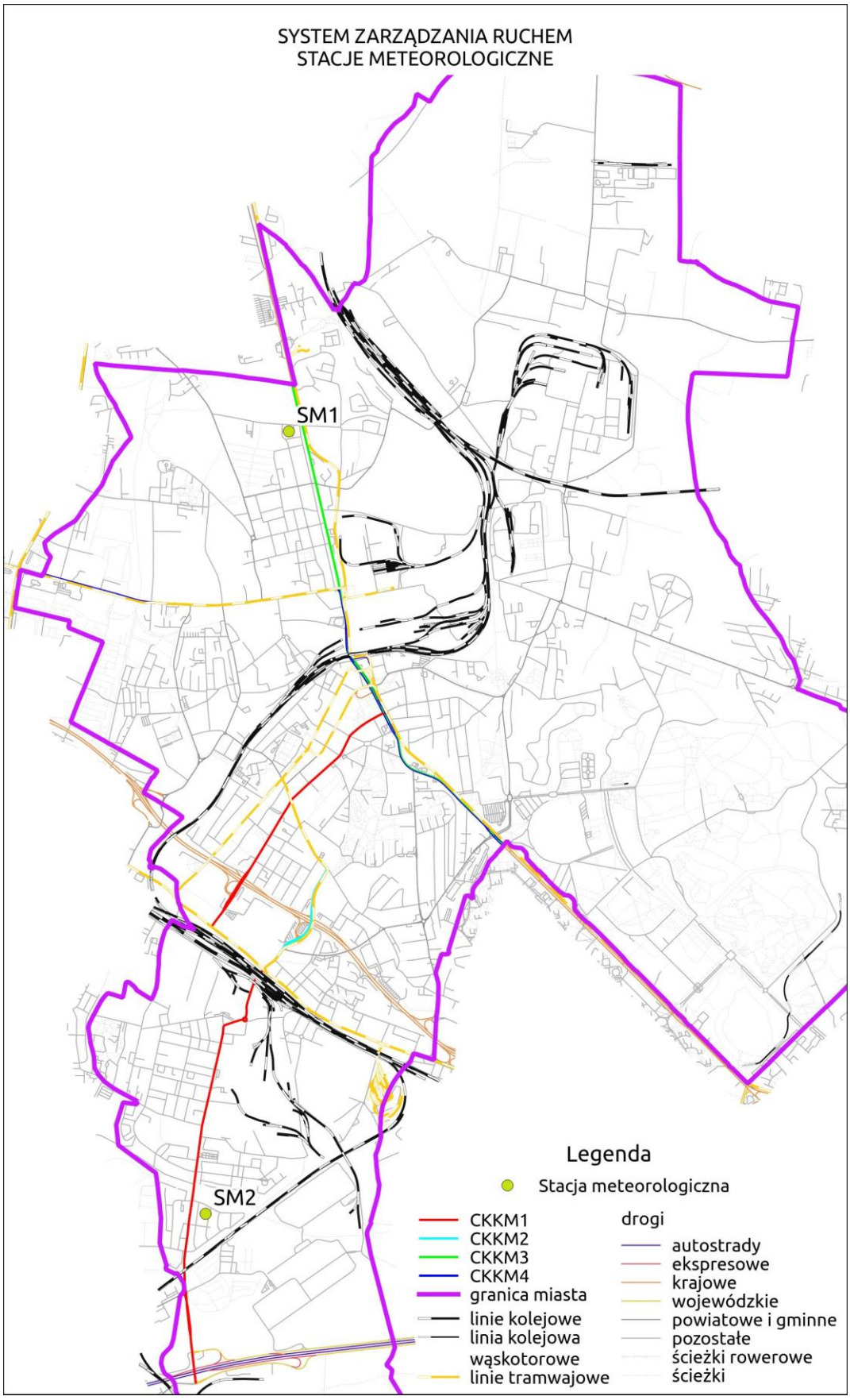
25.3. TABLICE RADAROWE



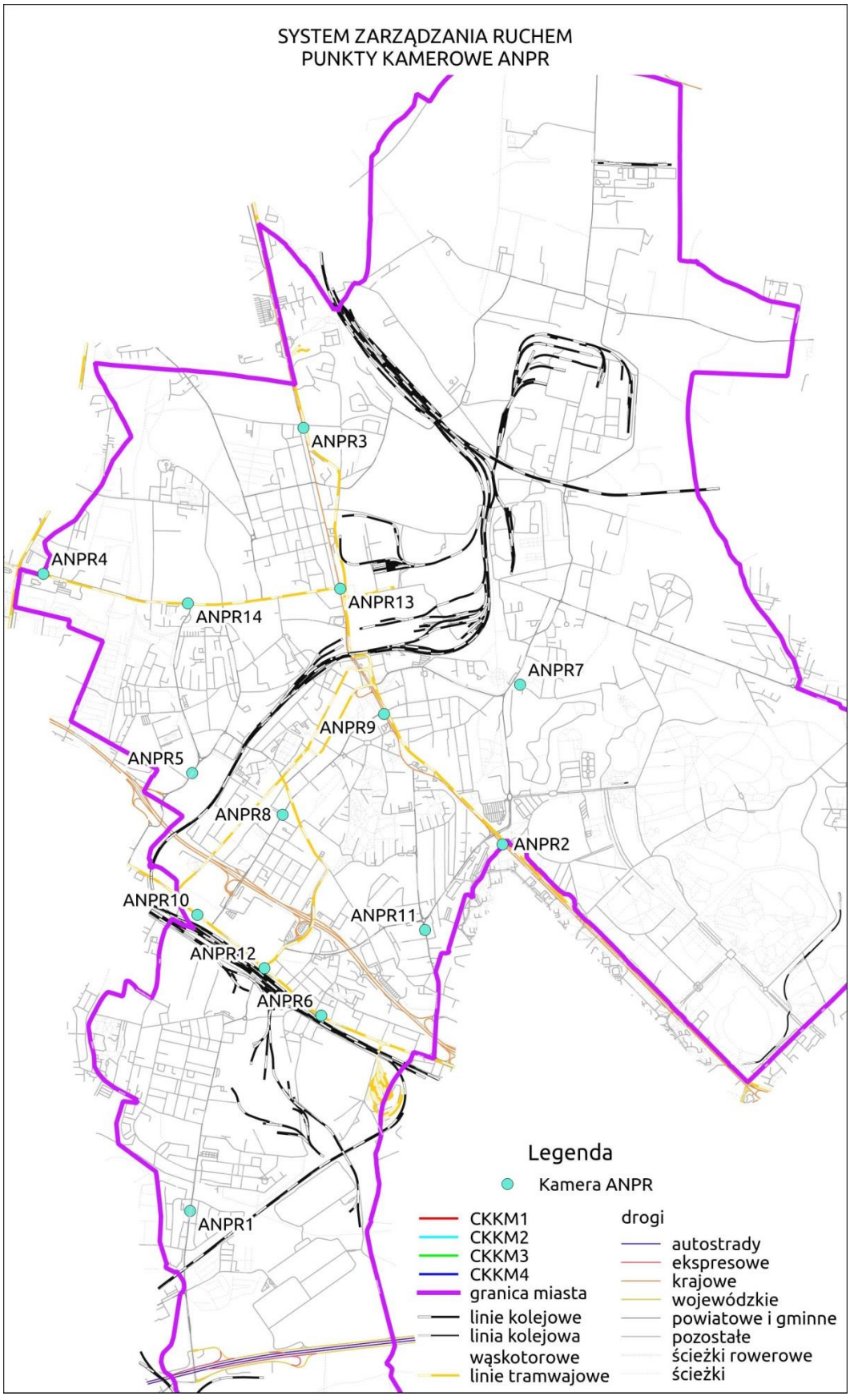
25.4. PRESELEKCYJNY POMIAR WAGI POJAZDU



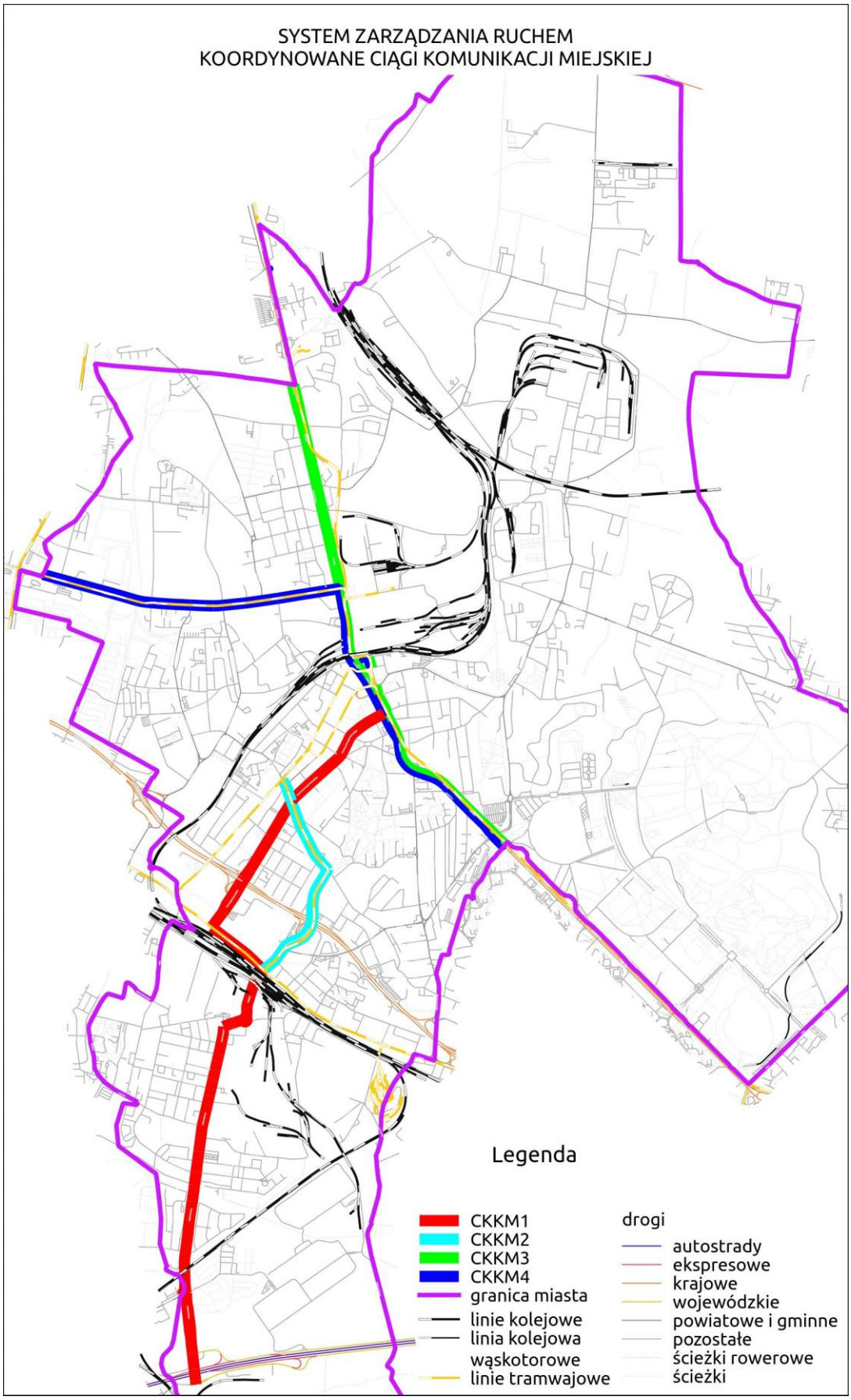
25.5. STACJE METEOROLOGICZNE



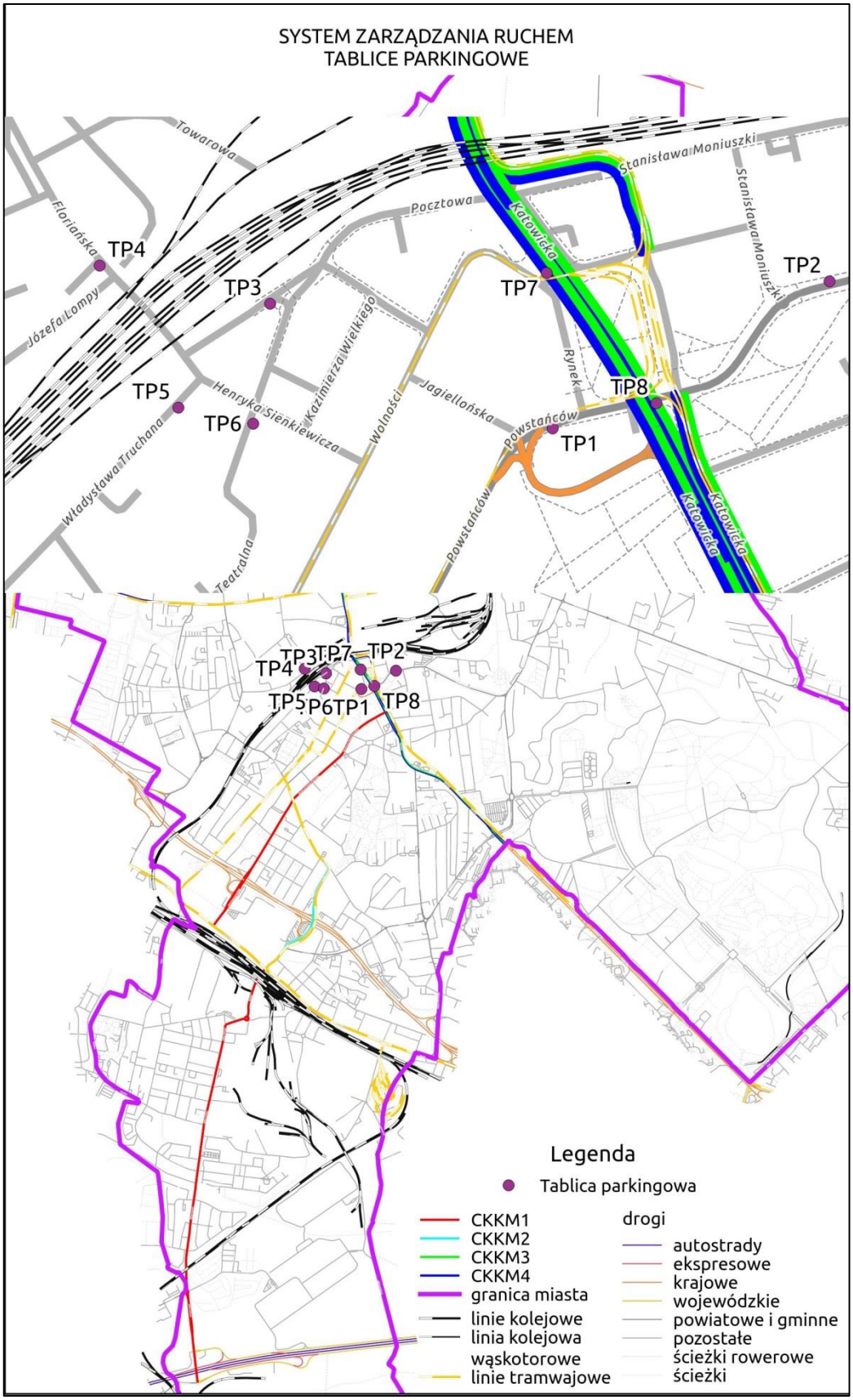
25.6. KAMERY ANPR



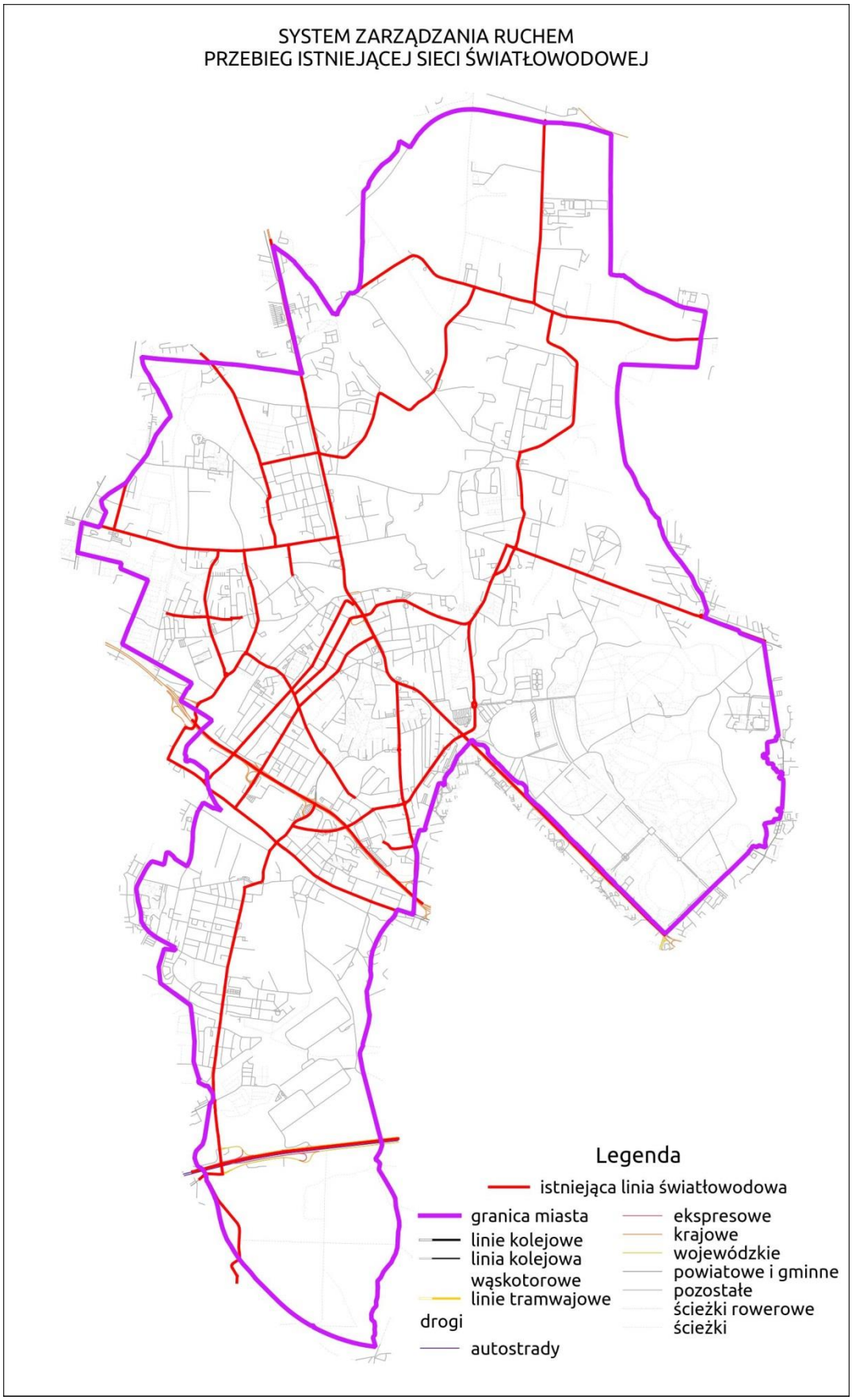
25.7. GŁÓWNE CIĄGI KOMUNIKACYJNE KOORDYNOWANE



25.8. TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ



25.9. PLAN ISTNIEJĄCYCH LINII ŚWIATŁOWODOWYCH



25.10. ZESTAWIENIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Zestawienie sygnalizacji świetlnej znajduje się w Załączniku 1 do PFU.