



Program Funkcjonalno-Użytkowy Systemu ITS Katowice



Do opracowania zostały wprowadzone przez Zamawiającego zmiany w wyniku unieważnionych postępowań przetargowych BZP.271.1.112.2018 i BZP.271.1.121.2019.



Spis treści

Wstęp	5
Nazwa zamówienia	5
Adres zamówienia	5
Nazwy i kody CPV	5
Nazwa Zamawiającego.....	5
Część opisowa	6
1. Wstęp	6
1.1. Cel zamówienia	6
1.2. Założenia dla przyszłego systemu	6
1.3. Opis ogólny przedmiotu zamówienia	8
1.4. Elementy systemu sterowania ruchem	11
1.5. Podział na główne zadania.....	16
2. System centralny	19
2.1. Interfejs operatora	19
2.2. Wizualizacja.....	20
2.3. Komendy operatora.....	20
2.4. Administracja	21
2.5. Rozbudowa oprogramowania systemu centralnego.....	22
2.6. Raportowanie.....	22
3. System nadzoru nad infrastrukturą	22
4. Centrum Sterowania Ruchem	23
4.1. Zakres prac	23
4.2. Wyposażenie i właściwości funkcjonalne CSR	23
4.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe dla Centrum Sterowanie Ruchem	24
4.4. Wymagania techniczne dla CSR.....	27
4.5. Zalecenia dla pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie sprzęt serwerowy...	34
4.6. Infrastruktura informatyczna	34
5. System obszarowego sterowania ruchem wraz z podsystemami ITS	56
5.1. Podsystem Sterowania Ruchem	56
5.2. Podsystem Sterowania Sygnalizacją Świetlną	61
6. Modernizacja sygnalizacji świetlnej	63
6.1. Wymagania dla urządzeń lokalnych	64
7. Podsystem priorytetu dla komunikacji miejskiej	69
7.1. Wstęp.....	69
7.2. Poziom priorytetu.....	69
7.3. Względność priorytetu.....	70
7.4. Mechanizm udzielania priorytetu	70
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	72
8.1. Wstęp.....	72
8.2. Aplikacja kliencka	75
8.3. Aplikacja mobilna	76

8.4.	Tablice informacji parkingowej	76
9.	Podsystem monitoringu wizyjnego	79
9.1.	Wstęp.....	79
9.2.	Założenia projektowe	80
9.3.	Architektura i wymagania funkcjonalne.....	80
9.4.	Lokalizacje urządzeń	82
9.5.	Parametry kamer.....	83
10.	Podsystem informowania kierowców.....	89
10.1.	Wstęp	89
10.2.	Znaki zmiennej treści.....	89
11.	Podsystem informacji dla podróżnych	97
11.1.	Wstęp	97
11.2.	Wymagania szczegółowe.....	97
12.	Podsystem łączności.....	101
12.1.	Wstęp	101
12.2.	Urządzenia	102
13.	Platforma Akwizycji, Dystrybucji i Analiz Danych (PADAN)	108
13.1.	Architektura logiczna	108
13.2.	Główne elementy platformy.....	109
14.	Szkolenia	111
15.	Otwartość systemu.....	111
15.1.	Otwartość systemu dotyczy w szczególności:	111
15.2.	Podsystem udzielenia priorytetu dla pojazdów uprzywilejowanych – interfejs przygotowany do rozbudowy w celu dwukierunkowej wymiany danych z systemami instalowanymi wewnątrz pojazdów	112
16.	Dokumentacja	113
16.1.	Projekty budowanych podsystemów	113
16.2.	Projekty sieci teletransmisyjnej	113
16.3.	Projekty inżynierii ruchu.....	114
16.4.	Projekty budowlane i wykonawcze	116
16.5.	Projekty kanalizacji kablowej	116
16.6.	Projekty elektryczne.....	116
16.7.	Projekty infrastruktury systemowej węzła (lokalizacja i podłączenie urządzeń na skrzyżowaniu).....	117
16.8.	Projekt sieci łączności.....	117
16.9.	Projekty powykonawcze.....	118
17.	Odbiory	119
17.1.	Zasady ogólne odbioru produktów	119
17.2.	Odbiór Planu Zarządzania Projektem (PZP).....	119
17.3.	Odbiór dokumentacji	120
17.4.	Odbiór dostawy.....	120
17.5.	Odbiór implementacji – testy akceptacyjne	120
17.6.	Odbiór szkolenia	121
17.7.	Sprawdzenie metod sterowania ruchem oferowanego systemu	121
17.8.	Sprawdzenie efektywności działania systemu	122
17.9.	Odbiór funkcjonalny działania Systemu Zarządzania Ruchem	124
17.10.	Kryteria akceptacji produktów	128

18. Roboty budowlane	128
18.1. Przekazanie placu budowy	128
18.2. Odbiór i przejęcie robót.....	130
18.3. Przekazanie Zamawiającemu placu budowy	131
19. Część informacyjna	131
19.1. Prawo do dysponowania terenem, nieruchomością na cele budowlane	131
19.2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia.	131
19.3. Informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlano-montażowych.	132
19.4. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowywaniu programu funkcjonalno – użytkowego	133
20. Część rysunkowa	135
20.1. Tablice zmiennej treści	135
20.2. Tablice informacji parkingowej.....	137
20.3. Infrastruktura komunikacyjna	138
20.4. Elementy infrastruktury liniowej	139
20.5. Natężenie ruchu na sieci – transport indywidualny.....	140
20.6. Natężenie ruchu na sieci – transport zbiorowy	141
20.7. Plan sieci światłowodowej	142
20.8. Główne ciągi komunikacyjne	143
20.9. Zestawienie sygnalizacji świetlnej	144
21. Warunki równoważności	145
21.1. Oprogramowanie do mikrosymulacji ruchu drogowego	145
22. Załączniki	146

WSTĘP

NAZWA ZAMÓWIENIA

Niniejsze zamówienie, pod nazwą „Katowicki Inteligentny System Zarządzania Transportem”, dotyczy wdrożenia projektu ITS usprawniającego ruch zarówno w segmencie transportu publicznego jak i indywidualnego, w szerokim zakresie obszaru miasta Katowice.

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).

ADRES ZAMÓWIENIA

Granice administracyjne miasta Katowice - wyznaczone ciągi ulic i skrzyżowania.

NAZWY I KODY CPV

45316210-0 - Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71247000-1 - Nadzór nad robotami budowlanymi
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania
45300000-0 - Roboty instalacyjne w budynkach,
51610000-1 - Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji,
72240000-9 - Usługi analizy systemu i programowania,
80510000-2 - Usługi szkolenia specjalistycznego
31321700-9 - Kable sygnalizacyjne
34942000-2 - Urządzenia sygnalizacyjne
34942100-3 - Słupy sygnalizacyjne
34942200-4 - Skrzynki sygnalizacyjne
34970000-7 - Urządzenia monitorowania ruchu
34996000-5 - Drogowe urządzenia kontrolne, bezpieczeństwa lub sygnalizacyjne
34996100-6 - Sygnalizatory drogowe
35262000-8 - Urządzenia sterujące sygnalizacyjne do skrzyżowań
45233294-6 - Instalowanie sygnalizacji drogowej
45316200-7 - Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych
50232200-2 - Usługi w zakresie konserwacji sygnalizacji ulicznej
48821000-9 - Serwery sieciowe
34972000-1 - Układy pomiarowe natężenia ruchu
34970000-7 - Urządzenia monitorowania ruchu

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO

Miasto Katowice z siedzibą w Katowicach, 40-098 Katowice, ul. Młyńska 4.

CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP

1.1. CEL ZAMÓWIENIA

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

- 1.1.1. planowanie komunikacyjne,
- 1.1.2. optymalizacja w celu zapewnienia spójnego dla poszczególnych obszarów sterowania w czasie rzeczywistym,
- 1.1.3. sterowanie bezpośrednie,
- 1.1.4. monitorowanie wszystkich sterowników sygnalizacji świetlnej zarządzanych przez Miasto Katowice (dopuszczalne jest np. dalsze aplikowanie istniejącego monitoringu w sterownikach i doprowadzenie do CSR),
- 1.1.5. monitorowanie sytuacji ruchowej,
- 1.1.6. ocena sterowania,
- 1.1.7. wdrożenie priorytetu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
- 1.1.8. dostarczenie informacji o sytuacji ruchowej uczestnikom ruchu.

1.2. ZAŁOŻENIA DLA PRZYSZŁEGO SYSTEMU

Zakłada się, że:

- 1.2.1. System ITS Katowice powinien w maksymalnym stopniu wykorzystywać istniejącą infrastrukturę techniczną oraz systemy w obszarze funkcjonalnym miasta Katowice, m.in. sterowniki sygnalizacji świetlnej, Katowicki Inteligentny System Monitoringu i Analiz (KISMiA), ŚKUP i SDIP (KZK GOP/ZTM) – z wymienionymi systemami powinien być zintegrowany,
- 1.2.2. Przyszły Wykonawca systemu powinien dążyć do maksymalnego wykorzystania infrastruktury i urządzeń zewnętrznych, zlokalizowanych na terenie miasta, o ile nie spowoduje to ograniczeń efektywności oferowanego przez wykonawcę systemu lub nie wpłynie na jego niezawodność,
- 1.2.3. System powinien być w maksymalnym stopniu zintegrowany z innymi systemami istniejącymi lub będącymi w fazie koncepcji lub realizacji 1 – to jest:
 - 1.2.3.1. Katowicki Inteligentny System Monitoringu i Analizy (KISMiA) Integracja powinna obejmować wykorzystanie danych z kamer ANPR w celu pomiaru potoków ruchu pojazdów (natężenie – z podziałem na kierunki ruchu)
 - 1.2.3.2. Śląska Karta Usług Publicznych (ŚKUP) – KZK GOP/ZTM [w niezbędnym zakresie wykorzystanie danych dla nadawania priorytetów dla pojazdów komunikacji publicznej oraz dla podsystemu planowania podróży i platformy PADAN],
 - 1.2.3.3. Krajowy System Zarządzania Ruchem – GDDKiA [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić otwartość dostarczonego systemu na integrację w zakresie dwukierunkowej wymiany danych],
 - 1.2.3.4. Inteligentny System Zarządzania i Sterowania Ruchem w Tychach, dostarczony system powinien zapewniać integrację z systemem detekcji na terenie miasta Tychy [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić otwartość dostarczonego systemu w zakresie dwukierunkowej wymiany danych, nie wymaga się pełnej kompatybilności z tyskim

¹ Przez „Otwarty interfejs komunikacyjny” rozumiany jest standard, do którego dostęp (pełnej specyfikacji) nie jest limitowany: prawnie, finansowo lub objęty tajemnicą handlową lub techniczną firmy lub organizacji, która standard opracowała.

Dokumentacja obejmująca elementy sterujące ruchem w przejeździe pod Dworcem PKP oraz Przejazdowym Dworcem Autobusowym przy dworcu PKP - Miasta Katowice zostanie udostępniona po podpisaniu umowy.

Integracja będzie wymagana z wszelkimi ww. systemami, Wykonawca musi we własnym zakresie oszacować koszty związane z integracją.

Na poziomie aplikacji centralnej wykonawca powinien przetwarzać wszelkie pozyskane dane obejmujące informacje o zatłoczeniach / zatorach oraz wszelkich planowanych lub nieplanowanych zdarzeniach drogowych.

- systemem ITS w zakresie sposobu/metod sterowania oraz realizacji podsystemu priorytetu dla komunikacji miejskiej,
- 1.2.3.5. Inteligentny System Zarządzania i Sterowania Ruchem w Chorzowie, dostarczony system powinien zapewniać integrację z systemem detekcji na terenie miasta Chorzów [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić otwartość dostarczonego systemu w zakresie dwukierunkowej wymiany danych, nie wymaga się pełnej kompatybilności z chorzowskim systemem ITS w zakresie sposobu/metod sterowania oraz realizacji podsystemu priorytetu dla komunikacji miejskiej,
 - 1.2.3.6. System detekcji na terenie miasta Gliwice – Gliwicki ITS, dostarczony system musi posiadać możliwość integracji w zakresie dwukierunkowej wymiany danych ze szczególnym uwzględnieniem kompatybilności w zakresie nadawania priorytetu pojazdom komunikacji publicznej, nadawania priorytetu przejazdu pojazdom uprzywilejowanym oraz informacji umieszczanych na znakach zmiennej treści w obszarze Drogowej Trasy Średnicowej.
 - 1.2.3.7. System Zarządzania Ruchem na Drogowej Trasie Średnicowej DW902 w Chorzowie – Miasta Chorzów [integracja powinna być przeprowadzona w zakresie dwukierunkowej wymiany danych],
 - 1.2.3.8. System zarządzania tunelem pod rondem gen. J. Ziętka – Miasta Katowice integracja powinna być przeprowadzona w zakresie dwukierunkowej wymiany danych, oraz powinna także obejmować elementy sterujące ruchem w przejeździe pod Dworcem PKP oraz Przejazdowym/Podziemnym Dworcem Autobusowym przy dworcu PKP – Miasta Katowice,
 - 1.2.3.9. Systemy informacji o zajętości miejsc postojowych w zakresie parkingów w ramach Katowickiego Systemu Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych – Miasta Katowice [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić integrację dostarczonego systemu w zakresie pozyskiwania danych o wolnych miejscach postojowych węzłów Zawodzie, Brynów, Sądowa, a także realizację informacji o wolnych miejscach postojowych węzła Ligota],
 - 1.2.3.10. możliwość integracji z rozwiązaniami typu pojazd – infrastruktura. Wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić interfejs przygotowany do dwukierunkowej wymiany danych z systemami instalowanymi wewnątrz pojazdów, w szczególności z systemami współpracującymi tzw. C-ITS w ramach metodyki FRAME np. przydzielenie priorytetu pojazdom uprzywilejowanym.
 - 1.2.3.11. System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej i System Dynamicznej Informacji Pasażerskiej II – KZK GOP - GZM/ZTM [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić, wykorzystanie przetwarzanych przez system danych na cele sterowania ruchem z szczególnym uwzględnieniem przydzielenia przez katowicki system ITS priorytetu dla pojazdów operatorów komunikacji miejskiej KZK GOP- GZM/ZTM oraz dla podsystemu planowania podróży i platformy PADAN],
 - 1.2.3.12. Katowicki Informacyjny Serwis SMS – Miasta Katowice [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić przekazywanie danych do serwisu],
 - 1.2.3.13. Inteligentny System Zarządzania Ruchem na obszarze działania Zarządu Transportu Metropolitalnego – GZM/ZTM [wykonawca w minimalnym stopniu powinien zapewnić otwartość dostarczonego systemu w zakresie dwukierunkowej wymiany danych, w razie przyszłej realizacji projektu przez GZM/ZTM (następcy prawnego KZK GOP)],
 - 1.2.3.14. integracja z sterownikami sygnalizacji świetlnej w Katowicach które nie będą podlegać wymianie na nowe, w zakresie monitorowania ich statusu.
 - 1.2.3.15. inne - zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązanie musi się cechować otwartym interfejsem komunikacyjnym umożliwiającym integrację – czyli eksportowanie oraz importowanie danych do różnych systemów w celu dalszego wykorzystania [np. MPL Katowice w Pyrzowicach, Koleje Śląskie Sp. z o.o., Tramwaje Śląskie S.A., ZTM – otwartość na integrację w zakresie wymiany danych; MZUiM K-ce – otwartość na integrację w zakresie pozyskiwania danych w sytuacji ewentualnego przyszłego zakupu/doposażenia parkometrów w zakresie funkcji dostarczania danych o aktualnym stanie zapelnienia poszczególnych ulic/obszarów strefy płatnego parkowania GDDKiA – integracja w zakresie pozyskiwania danych o warunkach przejazdu na drogach administrowanych przez GDDKiA i eksportu danych do KPD].
- 1.2.4. Przyszły Wykonawca systemu, powinien we własnym zakresie dokonać oceny przydatności istniejących elementów infrastruktury oraz urządzeń i zdecydować, które elementy muszą być wymienione na nowe a które zostaną poddane procesowi odnowieniu), aby osiągnąć

- niezbędny poziom jakości i niezawodności oferowanego systemu z uwzględnieniem udzielenia przez Wykonawcę 60 miesięcznej gwarancji,
- 1.2.5. Wszelkie nowe elementy systemu powinny:
 - 1.2.5.1. być wyłącznie nowe, wolne od wad, pochodzące od producenta lub jego autoryzowanego dostawcy,
 - 1.2.5.2. zapewniać odpowiedni standard techniczny, nie gorszy od standardów obecnie używanych w mieście,
 - 1.2.5.3. 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,
 - 1.2.5.4. elementy systemu powinny zostać przekazane Zamawiającemu wraz z przeprowadzeniem odpowiedniego zakresu szkoleń personelu Zamawiającego, które umożliwią Zamawiającemu samodzielną, bez udziału Wykonawcy, ich eksploatację,
 - 1.2.5.5. posiadać wymagane prawem atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności,
 - 1.2.5.6. posiadać dokumentację, instrukcje obsługi, gwarancję itd. ,
 - 1.2.5.7. wszelka dokumentacja powinna być sporządzona przez Wykonawcę w języku polskim. Dopuszcza się tłumaczenie własne Wykonawcy oraz odstępstwa w przypadku wystąpienia w zdaniu terminologii technicznej (np. wielokrotnie występująca terminologia w branży IT), dla słów które nie posiadają odpowiednika w języku polskim.,
 - 1.2.6. 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 KSZR2,
 - 1.2.7. Docelowy system ITS Katowice powinien:
 - 1.2.7.1. realizować wszystkie funkcje opracowane w dokumentacji przedprojektowej,
 - 1.2.7.2. osiągać zdefiniowane deklarowane przez Wykonawcę poziomy wydajności w zakresie poprawy warunków ruchu,
 - 1.2.7.3. realizować wymagane w dokumentacji przedprojektowej strategię sterowania,
 - 1.2.7.4. cechować się wysoką niezawodnością pracy oraz wysoką jakością danych gromadzonych i przetwarzanych,
 - 1.2.7.5. umożliwiać pełną swobodę i skalowalność systemu w zakresie:
 - 1.2.7.5.1. rozbudowy o kolejnych 25 skrzyżowań (obszarową oraz ilościową – np.: sterowniki sygnalizacji świetlnej, inne urządzenia detekcyjne i sygnalizacyjne) bez ponoszenia przez Zamawiającego dodatkowych opłat licencyjnych oraz
 - 1.2.7.5.2. dodawania pozostałych nowych urządzeń (np.: sygnalizacje świetlne, systemy parkingowe/miejsca parkingowe, tablice VMS, tablice informacji parkingowej, kamery monitoringu i ANPR, inne) i rozbudowę wszelkich uruchomionych funkcji, bez konieczności angażowania Wykonawcy systemu lub firm z nim powiązanych (podwykonawcy/dostawcy), oraz
 - 1.2.7.5.3. dodawanie lub usuwanie nowych operatorów w ramach dostarczonych systemów, przyznawanie operatorom innych poziomów uprawnień, nowych loginów i nowych haseł (a także możliwość zmiany tych haseł) swobodnie bezpośrednio i samodzielnie przez właściwych pracowników Zamawiającego/Użytkownika na etapie korzystania z systemu, oraz przenoszenie licencji w zakresie dostarczonego oprogramowania (ang. software) i instalacja oprogramowania na nowych urządzeniach o tożsamej charakterystyce w przypadku wymiany na nowe lub w przypadku naprawy części, oraz
 - 1.2.7.5.4. dowolne przenoszenie urządzeń i pomiędzy lokalizacjami w ramach katowickiego systemu ITS.

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

²Wymagana jest metodyka FRAME.

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:

- 1.3.1. Zaprojektowanie, budowę, dostawę i montaż elementów Systemu Zarządzania Ruchem (SZR) obejmującego wszystkie dodatkowe składniki niezbędne do współdziałania następujących podsystemów:
 - 1.3.1.1. Podsystem dynamicznej informacji dla kierowców, w tym informacji parkingowej, tablic zmiennej treści, informacji o zajętości miejsc parkingowych strefie płatnego parkowania,
 - 1.3.1.2. Podsystem planowania podróży intermodalnych,
 - 1.3.1.3. Podsystem przydzielania priorytetu pojazdom uprzywilejowanym wraz z interfejsem dwukierunkowej wymiany danych Infrastruktura \leftrightarrow pojazd (systemy zabudowane wewnątrz pojazdów),
 - 1.3.1.4. Podsystem obsługi systemów sterowania sygnalizacjami i znakami zmiennej treści,
 - 1.3.1.5. Podsystem priorytetów dla komunikacji zbiorowej,
 - 1.3.1.6. Podsystem zarządzania zdarzeniami drogowym i odczytu tablic rejestracyjnych,
 - 1.3.1.7. Podsystem archiwizacji, analizy i planowania oraz informacji o sytuacji ruchowej,
 - 1.3.1.8. Podsystem dynamicznej informacji parkingowej.
- 1.3.2. Strojenie Systemu Zarządzania Ruchem dla osiągnięcia wymaganej niniejszym programem funkcjonalności i użyteczności.
- 1.3.3. Przeszkolenie pracowników Zamawiającego w sposób zapewniający samodzielną obsługę i bieżące utrzymanie SZR.
- 1.3.4. Przygotowanie infrastruktury technicznej (sieci światłowodowej, CSR) dla docelowej rozbudowy terytorialnej i sprzętowej.

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

- 1.3.5. Celem zamówienia SZR jest dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych do osiągnięcia następujących celów głównych:
 - 1.3.5.1. efektywna (w czasie rzeczywistym) koordynacja i optymalizacja sterowania sygnalizacją świetlną w celu poprawy funkcjonowania transportu publicznego i usprawnienia pracy komunikacji publicznej w zakresie efektywności przejazdów i ekonomiki jej utrzymania,
 - 1.3.5.2. efektywna (w czasie rzeczywistym) koordynacja i optymalizacja sterowania sygnalizacją świetlną w celu zwiększenia płynności ruchu, poprawę przepustowości sieci ulic i skrzyżowań oraz komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców,
 - 1.3.5.3. poprawa stanu środowiska naturalnego,
 - 1.3.5.4. poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, ochronę życia i zdrowia podróżujących.
 - 1.3.5.5. sterowanie bezpośrednie,
 - 1.3.5.6. monitorowanie urządzeń,
 - 1.3.5.7. monitorowanie sytuacji ruchowej,
 - 1.3.5.8. planowanie komunikacyjne, ocena sterowania: przeprowadzanie analiz w trybie on-line i off-line i gromadzenie statystyk dotyczących danych o ruchu drogowym w celu późniejszego wykorzystania,
 - 1.3.5.9. wdrożenie priorytetu dla pojazdów komunikacji zbiorowej,
 - 1.3.5.10. dostarczenie 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 miastem³.

³ Celem zamówienia SZR jest dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych do osiągnięcia celów głównych, które zostały wymienione w PFU; posiadaną dokumentację w zakresie informacji technicznych na potrzeby integracji z systemami obecnie wykorzystywanymi przez komórki zarządzania miastem Zamawiający przekaże w zakresie posiadanym i niezbędnym po podpisaniu umowy z Wykonawcą.

Zadaniem Wykonawcy jest również przygotowanie systemu ITS do przekazywania informacji dla systemu KISS (Katowicki Informacyjny Serwis SMS). Wykonawca musi przygotować otwarty interfejs pozwalający na odbiór danych przez system KISS. W zakresie przekazywanych danych powinny znaleźć się informacje o zatłoczeniach / zatorach oraz wszelkich innych zdarzeniach, które będą mieć istotny wpływ na płynność ruchu w mieście Katowice.

Budowa Systemu Zarządzania Ruchem w Katowicach 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.

Wykonawca w ramach prowadzonych prac odpowiedzialny będzie za 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 świetlnej na skrzyżowaniach obejmujących w zależności od zakresu wymianę lub dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej, wymianę latarni sygnalizacyjnych, modernizację okablowania zasilającego sygnalizację świetlną – w dostosowaniu do stopnia zaawansowania technicznego sygnalizacji⁴.

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 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.

⁴ W ramach realizowanych prac wykonawca będzie zobowiązany wykonać inspekcję techniczną konstrukcji oraz przeprowadzić prace, które polegać będą na zabezpieczeniu antykorozyjnym wszelkich elementów konstrukcyjnych, dodatkowe montowane do podstawowych elementów konstrukcyjnych (np. wysięgniki dla kamer CCTV, czujników itp.), muszą być w taki sposób zamontowane, aby nie wystąpiło zjawisko uszkodzenia powłoki lakierniczej (przykładowo poprzez zastosowanie osłon gumowych pod opaskami metalowymi).

Zamawiający wymaga, aby w trakcie procesu wykonywania prac renowacyjnych i instalacyjnych była wykonywana na bieżąco dokumentacja fotograficzna, która w formie elektronicznej powinna być załączona do dokumentacji powykonawczej, na wszelkich zdjęciach musi być naniesiona data i godzina wykonania zdjęcia, a w danych EXIF fotografii muszą być naniesione koordynaty GPS wykonania fotografii.

Wykonawca musi zaproponować należyte produkty, by jego system osiągnął wszelkie wymagane cele wskazane przez Zamawiającego, dlatego w ofercie Wykonawca musi przyjąć wszelkie niezbędne materiały i elementy do wymiany, które wg jego specjalistycznej i profesjonalnej wiedzy będą konieczne do wykonania.

Wykonawca na podstawie posiadanej wiedzy, jakimi produktami dysponuje, musi we własnym zakresie oszacować zapotrzebowanie na energię, by jego system osiągnął wszelkie wymagane cele wskazane przez Zamawiającego. Jeśli obecne przyłącza energetyczne, po wykonaniu przez Wykonawcę odpowiednich pomiarów stanu technicznego i przeprowadzeniu bilansów energetycznych, będą nadawać się do wykorzystania, to Zamawiający dopuszcza, aby Wykonawca je wykorzystał bez prowadzenia prac modernizacyjnych, w innych przypadkach Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia prac polegających na modernizacji przyłączy energetycznych, oraz przeprowadzenia odpowiednich działań formalnych z zakładem energetycznym, wszelkie niezbędne działania związane z realizacją prac Wykonawca ma obowiązek wliczyć w koszty pośrednie.

1.4. ELEMENTY SYSTEMU STEROWANIA RUCHEM

1.4.1. 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:

- 1.4.1.1. sterowniki i detektory (np.: wideo detekcja, pętle czujniki indukcyjne, radary) powinny zbierać dane o ruchu drogowym, m.in.:
 - 1.4.1.1.1. natężenie ruchu na odcinkach między skrzyżowaniami,
 - 1.4.1.1.2. natężenie relacji skrętnych na skrzyżowaniach,
 - 1.4.1.1.3. czasy oczekiwania na sygnał zielony,
- 1.4.1.2. rozmieszczenie detektorów – zapewnienie możliwości:
 - 1.4.1.2.1. pozyskiwania danych z obszaru działania ITS-Katowic,
 - 1.4.1.2.2. przeprowadzania analiz sytuacji ruchowych zarówno dla całego obszaru, dla podobszarów i dla pojedynczych skrzyżowań,
 - 1.4.1.2.3. sterowniki – wymagania ogólne:
 - 1.4.1.2.4. bezpieczna i elastyczna platforma sprzętowa, o konstrukcji odpornej na trudne warunki atmosferyczne, łatwej w utrzymaniu oraz trwałej w eksploatacji,
 - 1.4.1.2.5. uniwersalne możliwości łączności z urządzeniami zewnętrznymi; możliwość współpracy obszarowej połączonych ze sobą kilku niezależnych sterowników,
 - 1.4.1.2.6. budowa modułowa z możliwością łatwej wymiany w przypadku uszkodzenia urządzenia,
 - 1.4.1.2.7. budowa modułowa z możliwością łatwej rozbudowy urządzenia, urządzenie powinno posiadać przynajmniej 3 wolne interfejsy komunikacyjne (ETHERNET, RS232, RS485) oraz 2 wolne sloty w celu przyszłej rozbudowy,
 - 1.4.1.2.8. zastosowany system operacyjny w sterowniku oraz układy kontrolny powinien spełniać wymagania ustawowe w kontekście zdefiniowanego czasu wykonania żądanych operacji, zgodnie z obowiązującym prawem, tj.: 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,
 - 1.4.1.2.9. wymagane dołączenie do sterowników oprogramowania umożliwiającego wprowadzanie zmian programowych,
 - 1.4.1.2.10. przystosowane do pracy⁵:
 - 1.4.1.2.10.1. izolowanej: na pojedynczym skrzyżowaniu praca stałoczasowa, akomodacyjna i acykliczna,
 - 1.4.1.2.10.2. skoordynowanej – na ciągu skrzyżowań w trybach kolejnej synchronizacji oraz w układzie sterownika wiodącego całego ciągu koordynacyjnego,
 - 1.4.1.2.10.3. w systemie centralnego sterowania i monitoringu poprzez pełne zarządzanie sterownikiem i odczyt wszystkich parametrów bez dodatkowych urządzeń pomiędzy sterownikiem a serwerem systemu,
 - 1.4.1.2.11. posiadać zabezpieczenia: zwarciove, przeciążeniowe, przeciwporażeniowe, przepięciowe,
 - 1.4.1.2.12. być zgodny z następującymi normami:
 - 1.4.1.2.12.1. PN-EN 61508 SIL3 Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania
 - 1.4.1.2.12.2. PN-EN 12675:2000 Kontrolery sygnalizatorów – funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
 - 1.4.1.2.12.3. PN-EN 50293:2012 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego – kompatybilność elektromagnetyczna
 - 1.4.1.2.12.4. PN-EN 50556:2011 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego
 - 1.4.1.2.12.5. PN-EN 60950-1:2006 Urządzenia techniki informatycznej – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe

⁵ Zamawiający nie wymaga wbudowania we wszystkie sterowniki sygnalizacji świetlnej odbiorników GPS.

- 1.4.1.2.13. być zgodny z następującymi normami lub równoważnymi:
 - 1.4.1.2.13.1. PN-EN 61508 SIL3 Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania
 - 1.4.1.2.13.2. PN-EN 12675:2000 Kontrolery sygnalizatorów – funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
 - 1.4.1.2.13.3. PN-EN 50293:2012 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego – kompatybilność elektromagnetyczna
 - 1.4.1.2.13.4. PN-EN 50556:2011 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego
 - 1.4.1.2.13.5. PN-EN 60950-1:2006 Urządzenia techniki informatycznej – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe
- 1.4.1.2.14. Wykonawca w ramach prowadzonych działań powinien wykorzystać w jak największym stopniu istniejącą infrastrukturę,⁶ dlatego dostarczony sterownik musi być kompatybilny co najmniej dwoma typami sterowników eksploatowanych w mieście Katowice – przez kompatybilność sterowników rozumie się: możliwość wymiany danych o stanie grup sygnalizacyjnych (fizycznych i logicznych), stanie detektorów, stanie wejść sprzętowych i programowych, numerze realizowanego planu, numerze realizowanej fazy, wartości licznika cyklu i licznika bazowego pomiędzy sterownikiem dostarczanym przez Wykonawcę a sterownikami eksploatowanym na terenie miasta Katowice bez dodatkowych urządzeń pośredniczących

1.4.2. PODSYSTEM NADAJĄCY PRIORYTET DLA POJAZDÓW PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W KORYTARZACH TRANSPORTOWYCH TRAMWAJOWYCH ORAZ NA WYBRANYCH CIĄGACH AUTOBUSOWYCH;

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- 1.4.2.1. w ramach systemów sterowania i priorytetu będą uwzględnione:
 - 1.4.2.1.1. obszary sterowania – uwzględnienie strategii sterowania z różnymi priorytetami obsługi pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - 1.4.2.1.2. priorytety bezwarunkowe – udzielane niezależnie od warunków ruchu i procedur optymalizujących ruch,
 - 1.4.2.1.3. priorytety warunkowe – udzielane z częściowym uwzględnieniem warunków optymalizacyjnych ruchu,
 - 1.4.2.1.4. priorytety względne – zachowanie wymaganych parametrów jakościowych sterowania ruchem,
 - 1.4.2.1.5. warunki realizacji priorytetów:
 - 1.4.2.1.5.1. dla pojazdów nieopóźnionych i opóźnionych,
 - 1.4.2.1.5.2. z uwzględnieniem wielkości zakłóceń ruchu samochodowego spowodowanych priorytetem pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - 1.4.2.1.5.3. na poziomie centralnym dane niezbędne do priorytetowej obsługi pojazdów komunikacji pasażerskiej będą pobierane z systemów ŚKUP i SDIP,
 - 1.4.2.1.5.4. na poziomie lokalnym (w przypadkach wystąpienia awarii krytycznej, gdy nie jest możliwy do realizacji poziom centralny) – dla wybranych ciągów i wybranych rodzajów priorytetów (bezwarunkowych) – w przypadku awarii poziomu centralnego priorytet ma być realizowany na podstawie lokalnej detekcji (pętle indukcyjne, czujniki trakcyjne) w oparciu o logikę zaszytą w sterowniku sygnalizacji świetlnej, szczegółowe warunki udzielania priorytetu zostaną ustalone pomiędzy Stronami na etapie projektu organizacji ruchu⁷
 - 1.4.2.1.6. system powinien posiadać narzędzia do realizacji pomiarów i analiz umożliwiających ocenę efektywności pracy systemu ITS-Katowice,
 - 1.4.2.1.7. należy zdefiniować wskaźniki jakościowe efektywności pracy systemu dla pojazdów transportu indywidualnego, uwzględniając:
 - 1.4.2.1.7.1. opis wskaźnika efektywności,
 - 1.4.2.1.7.2. jednostkę miary,
 - 1.4.2.1.7.3. wartość minimalną – wymaganą bezwzględnie podczas pracy systemu,
 - 1.4.2.1.7.4. wartość oczekiwaną – oczekiwaną do osiągnięcia w wyniku pracy systemu,

⁶ Zamawiający w załączniku nr 1a do PFU wskazał sygnalizacje objęte przedmiotem zamówienia, natomiast dodatkowe informacje dot. istniejącej infrastruktury zawarte są również w załączniku nr 1 do PFU.

⁷ Przepis usunięto

- 1.4.2.1.7.5. metodę wyznaczania wartości wskaźnika efektywności,
- 1.4.2.1.7.6. metodą sprawdzania czy wskaźnik osiągnął wartości kryterialne: minimalna oraz oczekiwaną,
- 1.4.2.1.8. podstawowe wskaźniki to co najmniej:
 - 1.4.2.1.8.1. wskaźnik zmian średnich czasów przejazdu,
 - 1.4.2.1.8.2. wskaźnik zmian średniej prędkości,
 - 1.4.2.1.8.3. wskaźnik zmian płynności potoków ruchu,
 - 1.4.2.1.8.4. inne zmiany jakościowe lub ilościowe ruchu, które mogą być wykorzystane do oceny warunków ruchu,
- 1.4.2.1.9. należy uwzględnić możliwość konstruowania i wdrażania różnych strategii sterowania ruchem, opartych m.in. na:
 - 1.4.2.1.9.1. minimalizacji strat czasu,
 - 1.4.2.1.9.2. maksymalizacji płynności ruchu (należy przyjąć określony miernik płynności ruchu⁸),
 - 1.4.2.1.9.3. minimalizacji długości kolejek,
 - 1.4.2.1.9.4. optymalizacja funkcji będącej kombinacją linową wymienionych charakterystyk;
- 1.4.2.1.10. 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,
- 1.4.2.1.11. należy w maksymalnym stopniu wykorzystać systemy i infrastrukturę już funkcjonującą,
- 1.4.2.1.12. preferowany system detekcji dla komunikacji publicznej to lokalizacja z wykorzystaniem pozycji pojazdu z systemów ŚKUP i SDIP.

1.4.3. PODSYSTEM INFORMOWANIA KIEROWCÓW O WARUNKACH RUCHU I ZALECANYCH TRASACH ALTERNATYWNYCH (Z WYKORZYSTANIEM ZNAKÓW ZMIENNEJ TREŚCI VMS),

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- 1.4.3.1. zamknięcie tunelu pod rondem im. gen. J. Ziętka,
- 1.4.3.2. utrudnienia w ruchu drogowym, szczególnie na autostradzie A4, drogach krajowych i wojewódzkich (m.in. DTŚ), przebiegających przez miasto i w jego najbliższym otoczeniu, spowodowane incydentami (wypadkami, kolizjami), katastrofami w ruchu lądowym, czynnikami pogodowymi (oblodzenia, podtopienia i zalania etc.) oraz prowadzonymi pracami remontowo-utrzymaniowymi i związanymi z tym zamknięciami drogowymi⁹,

1.4.4. PODSYSTEM ZARZĄDZANIA TRANSPORTEM PUBLICZNYM ZBIOROWYM WRAZ Z WYMIANĄ INFORMACJI Z SYSTEMEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI PASAŻERSKIEJ (SDIP)

Bazując na oprogramowaniu i wdrożeniu systemu KZK GOP / ZTM uwzględniającego np. systemy ŚKUP, SDIP, podsystem obejmował będzie¹⁰:

- 1.4.4.1. dostarczenie informacji o bieżącej lokalizacji pojazdów publicznego transportu zbiorowego, z jednoznaczną identyfikacją poszczególnych pojazdów (m.in. numer boczny, nr linii, nr brygady),
- 1.4.4.2. dostarczenie narzędzi wspomagających operatora, co najmniej w zakresie analizy odchyień od rozkładu jazdy,
- 1.4.4.3. zdefiniowanie wskaźników jakościowych efektywności pracy systemu publicznego transportu zbiorowego, uwzględniając:
 - 1.4.4.3.1. opis wskaźnika efektywności,

⁸ Miernik płynności ruchu będzie zaproponowany przez Wykonawcę na etapie projektowania. Dokumentacja projektowa będzie podlegała akceptacji przez Zamawiającego.

⁹ Zamawiający oczekuje, że informacje o utrudnieniach we wskazanych lokalizacjach będą przekazywane do systemu ITS w drodze w formie elektronicznej, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawnymi. Na etapie realizacji projektu Wykonawca zobowiązany będzie do uzgodnienia właściwego sposobu wymiany i zabezpieczenia danych w drodze i formie elektronicznej.

¹⁰ Wykonawca ma obowiązek zintegrować się z istniejącym(i) systemem (lub systemami) będącym(i) w użytkowaniu ZTM. Informacje o trasach przejazdów autobusów i tramwajów wynikają z rozkładów jazdy, którymi dysponuje organizator ptz, tj. ZTM w Katowicach. Uzyskanie tych danych możliwe jest m.in. z systemu SDIP zarządzanego przez ZTM, w którym zdefiniowane są ścieżki na warstwie mapowej, które odpowiadają przebiegom poszczególnych tras linii. Jednak z uwagi na fakt, że przez dyspozytora lub inne upoważnione osoby na bieżąco podejmowane są decyzje w kwestii ewentualnych tras zastępczych w sytuacji wystąpienia takiej konieczności, w systemach informatycznych nie definiuje się tras zastępczych. Zamawiający oczekuje przechowywania danych przez okres min. 45 dni.

- 1.4.4.3.2. jednostkę miary,
- 1.4.4.3.3. wartość minimalną – wymaganą bezwzględnie podczas pracy systemu,
- 1.4.4.3.4. wartość oczekiwaną – oczekiwaną do osiągnięcia w wyniku pracy systemu,
- 1.4.4.3.5. metodę wyznaczania wartości wskaźnika efektywności,
- 1.4.4.3.6. metodę sprawdzania czy wskaźnik osiągnął wartości kryterialne: minimalna oraz oczekiwaną,
- 1.4.4.4. podstawowe wskaźniki to co najmniej:
 - 1.4.4.4.1. wskaźnik dokładności wykonania przejazdów [zgodnie z zakładanym rozkładem jazdy] dla typu pojazdu (autobus, tramwaj),
 - 1.4.4.4.2. wskaźnik dokładności wykonania przejazdu per linia,
 - 1.4.4.4.3. wskaźnik dokładności wykonania przejazdu per przystanek/nr słupka,
 - 1.4.4.4.4. inne zmiany jakościowe lub ilościowe ruchu, które mogą być wykorzystane do oceny systemu, do określenia na etapie projektowym

1.4.5. 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,

- 1.4.5.1. wiarygodna informacja obejmująca
 - 1.4.5.1.1. bieżące natężenia ruchu w postaci wskaźników, map, zdjęć z kamer; warunki ruchu: ostatnio zmierzony czas przejazdu pomiędzy zadanymi punktami,
 - 1.4.5.1.2. 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,
 - 1.4.5.1.3. planowane zdarzenia i utrudnienia komunikacyjne, m.in. prace drogowe, remonty, wyłączenia z ruchu, imprezy masowe,
 - 1.4.5.1.4. aktualna dostępność miejsc parkingowych,
 - 1.4.5.1.5. warunki atmosferyczne na drogach oraz ostrzeżenia o warunkach pogodowych niebezpiecznych dla ruchu (np. śliska nawierzchnia, boczny wiatr, mgła, itd.),
 - 1.4.5.1.6. 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.),
- 1.4.5.2. wykorzystanie co najmniej następujących kanałów informacyjnych
 - 1.4.5.2.1. portal internetowy w wersji standardowej strony WWW i w wersji mobilnej,
 - 1.4.5.2.2. telefon – SMS – via system KISS,
 - 1.4.5.2.3. tablice VMS.
- 1.4.5.3. portal internetowy, który powinien:
 - 1.4.5.3.1. umożliwiać wybór zakresu prezentowanych informacji,
 - 1.4.5.3.2. umożliwiać dla wybranych tras prezentować bieżące natężenie ruchu i średnic czas przejazdu,
 - 1.4.5.3.3. 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,
- 1.4.5.4. serwis SMS:
 - 1.4.5.4.1. krótkie wiadomości tekstowe powinny zawierać informacje o warunkach ruchu, utrudnieniach w ruchu, pracach drogowych, wypadkach, o transporcie publicznym, o sytuacji parkingowej etc.,

1.4.6. PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

Podsystem monitoringu wizyjnego będzie spełniał wymagania takie jak:

- 1.4.6.1. Obserwacja obszarów skrzyżowań oraz wlotów i wylotów,
- 1.4.6.2. automatyczna rejestracja zdarzeń:
 - 1.4.6.2.1. kamery z możliwością regulacji przez operatora w CSR: zoom, obrót podnoszenie i opuszczanie,

- 1.4.6.2.2. możliwość ręcznego wprowadzenia przez operatora opisu zdarzenia oraz wprowadzenia informacji o zdarzeniach niezarejestrowanych automatycznie,
- 1.4.6.2.3. [zapis usunięty],
- 1.4.6.2.4. lokalizacja zdarzeń na mapie miasta wraz z przypisaniem odpowiedniej sekwencji wideo,
- 1.4.6.2.5. automatyczne generowanie alarmów wizualnych i dźwiękowych dotyczące wykrytych zdarzeń,
- 1.4.6.2.6. weryfikacja zdarzeń przez operatora,
- 1.4.6.3. rejestracja pojazdów z numerami rejestracyjnymi (ANPR) – ocena jakości sterowania oraz analizy ruchu (w wybranych zaakceptowanych przez Zamawiającego punktach pomiarowych),
- 1.4.6.4. system w rejestrze głównym powinien rejestrować nagranie przez okres 14 dni oraz powinien posiadać rejestr na potrzeby przechowywania nagrań incydentalnych przez okres konieczny do zakończenia postępowania,
- 1.4.6.5. rozdzielczość materiału wideo powinna umożliwiać rozpoznanie numerów rejestracyjnych pojazdów,
- 1.4.6.6. zastosowane urządzenia powinny zapewniać poprawne działanie systemu niezależne od warunków pogodowych

1.4.7. 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. Właścicielem danych zbieranych przez System będzie Zamawiający/Użytkownik.

1.4.8. NADZÓR I STEROWANIE

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

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

- 1.4.8.1. przejście sygnalizacji w tryb światła „żółtego migającego”,
- 1.4.8.2. przejście sygnalizacji to pracy poza systemem centralnym z zachowaniem pracy acyklicznej w koordynacji (o ile na danym skrzyżowaniu występuje) nawet w przypadku braku łączności z poszczególnymi sterownikami sygnalizacji,
- 1.4.8.3. inne.

1.4.9. NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE INŻYNIERA RUCHU

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

- 1.4.9.1. monitorowanie parametrów ruchu, m.in. natężenie i gęstość ruchu, stopień obciążenia – natężenie/przepustowość; z rozróżnieniem min. następujących grup pojazdów na wybranych ciągach drogowych: rower/motorower/motocykl, samochód osobowy, samochód dostawczy, samochód ciężarowy / autobus;
- 1.4.9.2. określanie średnich czasów / prędkości przejazdu;
- 1.4.9.3. szacowanie warunków ruchu związanych z poziomami swobody ruchu na skrzyżowaniach i odcinkach dróg i ulic,
- 1.4.9.4. ocenę koordynacji ciągów drogowo-ulicznych z wykorzystaniem wykresów koordynacji,
- 1.4.9.5. obserwację sytuacji drogowej,
- 1.4.9.6. wizualizacja na mapie sieci drogowo ulicznej miasta w różnej skali co najmniej:
 - 1.4.9.6.1. aktualnych i prognozowanych parametrów ruchu,
 - 1.4.9.6.2. dostępności miejsc parkingowych,
 - 1.4.9.6.3. zdarzeń drogowych wymagających uwagi operatora,
 - 1.4.9.6.4. innych sytuacji istotnych z punktu widzenia inżyniera ruchu.

1.4.10. SYSTEM RAPORTOWY

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

- 1.4.10.1. analizy efektywności sterowania, nadawania priorytetu,
- 1.4.10.2. analiza punktualności oraz funkcjonowania transportu zbiorowego,
- 1.4.10.3. analizy systemu informacji parkingowej oraz wykorzystania miejsc parkingowych,
- 1.4.10.4. analizy funkcjonowania i awaryjności infrastruktury systemu ITS,
- 1.4.10.5. analizy wykorzystania kanałów informacyjnych przez użytkowników (portal internetowy, aplikacje mobilne etc.),
- 1.4.10.6. możliwość interaktywnego zarządzania generowaną informacją – poprzez płynną możliwość definiowania globalnego i indywidualnego domyślnych wartości dla generowanych raportów,
- 1.4.10.7. możliwość generowania raportu/ów wielomodułowego/ych – oznacza możliwość tworzenia raportu/ów w formie tabel wykresów i formularzy z możliwością załączenia w raporcie plików multimedialnych (np. w formie dowiązań – hiperlink) wygenerowanych wcześniej w innych narzędziach lub podsystemach,
- 1.4.10.8. przystosowanie do eksportu danych z systemu do pakietu MS Office lub Open Office, .pdf, csv; wizualizacja na aktywnych mapach GIS.

1.5. PODZIAŁ NA GŁÓWNE ZADANIA

Zadanie zaprojektowania i wdrożenia Katowickiego Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem obejmuje poniżej wymienione zadania.

1.5.1. 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.

- 1.5.1.1. Cele stawiane przed SZR będą realizowane między innymi poprzez:
 - 1.5.1.1.1. Centrum Sterowania Ruchem obsługujące wszystkie funkcje podsystemów SZR na poziomie centrum, zwane dalej CSR – w tym np. implementację nowych skrzyżowań,
 - 1.5.1.1.2. Podsystemy obszarowej optymalizacji i sterowania ruchem wraz z wykrywaniem zaburzeń ruchu oraz możliwością analizy pomiarów ruchu w zasięgu działania systemu,
 - 1.5.1.1.3. Sterowniki drogowej sygnalizacji świetlnej na poziomie lokalnym,
 - 1.5.1.1.4. Informacje dla kierowców (tablice zmiennej treści na bramownicach zainstalowanych nad drogami),
 - 1.5.1.1.5. Nadzór nad sytuacją ruchową na skrzyżowaniach poprzez monitoring wideo.

System powinien być tak zaprojektowany, aby stanowił elastyczne narzędzie do realizacji założeń polityki komunikacyjnej w mieście (zmiennej w czasie)¹¹.

- 1.5.1.2. Wykonawca podejmujący się realizacji przedmiotu zamówienia, który dotyczy budowy SZR zobowiązany będzie do:
 - 1.5.1.2.1. analizy istniejących warunków ruchu w oparciu o dostępne materiały, ich weryfikację i uzupełnienie,

¹¹ Polityka komunikacyjna w mieście jest zmienna w czasie. Niemniej jednak założenia opracowanych dokumentów są dostępne w BIP UM Katowice, np.:

Strategia Rozwoju Miasta Katowice 2030

(<http://bip.katowice.eu/UrządMiasta/ZamierzeniaProgramy/dokument.aspx?idr=96518>),

Wieloletni plan rozwoju zintegrowanego systemu transportowego miasta Katowice

(<http://bip.katowice.eu/UrządMiasta/ZamierzeniaProgramy/dokument.aspx?idr=100934>).

Ponadto system powinien spełniać wszelkie aspekty jakościowe funkcjonowania transportu w mieście, w szczególności dot. czasu podróży oraz powinien spełniać założone cele projektu.

- 1.5.1.2.2. sporządzenia lub pozyskania map sytuacyjno-wysokościowych dla celów projektowych w skali 1:500,
- 1.5.1.2.3. wykonania modeli mikrosymulacyjnych dla dwóch ciągów komunikacyjnych, ustalonych z Zamawiającym, obejmujących obszar nowo wdrażanych skrzyżowań, możliwych do otworzenia w programie PTV Vissim wersji 9.0 lub wyższej, lub w narzędziu równoważnym (patrz: Warunki równoważności) uzyskania wymaganych przepisami i ustaleniami niniejszego PFU uzgodnień i zatwierdzeń projektów,
- 1.5.1.2.4. pozyskania decyzji i opinii właściwych instytucji,
- 1.5.1.2.5. uzyskania warunków technicznych,
- 1.5.1.2.6. zapewnienia badań geotechnicznych podłoża gruntowego w zakresie wynikającym z potrzeb i uwarunkowań lokalnych,
- 1.5.1.2.7. wykonania inwentaryzacji urządzeń projektowanych i istniejących demontowanych,
- 1.5.1.2.8. określenia konfliktów uzbrojenia istniejącego i projektowanego oraz rzędnych sieci projektowanych i istniejących. W tym celu, w wycenie opracowań projektowych należy uwzględnić wykonanie przekopów próbnych (kontrolnych),
- 1.5.1.2.9. uzyskania kompletu uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
- 1.5.1.2.10. współpracy przy zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych w stosownych jednostkach i urzędach,
- 1.5.1.2.11. zatwierdzenia tymczasowej i docelowej organizacji ruchu u Zamawiającego, Zarządcy Ruchu i Policji,
- 1.5.1.2.12. realizację robót w oparciu o zatwierdzone lub uzgodnione pozytywnie przez Zamawiającego projekty, harmonogram i projekty organizacji ruchu,
- 1.5.1.2.13. prowadzenia pomiarów kontrolnych¹²,
- 1.5.1.2.14. zapewnienia obsługi geodezyjnej do wytyczania robót,
- 1.5.1.2.15. prowadzenia obmiarów realizowanych robót,
- 1.5.1.2.16. zapewnienia specjalistycznego nadzoru robót, w szczególności w zakresie likwidacji kolizji oraz ponoszenie wszelkich opłat związanych z włączeniami i przełączeniami mediów,
- 1.5.1.2.17. zapewnienia obsługi geodezyjnej do inwentaryzacji powykonawczej,
- 1.5.1.2.18. przygotowania rozliczenia końcowego robót i sporządzenia operatu rozliczeniowego¹³,
- 1.5.1.2.19. opracowania projektu budowlanego budowanego SZR wraz z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy¹⁴, w szczególności:
 - 1.5.1.2.19.1. projektu budowlanego infrastruktury SZR uwzględniającego niezbędne ośrodki wraz z zaprojektowaniem niezbędnej infrastruktury teleinformatycznej umożliwiającej zainstalowanie i eksploatację wszystkich podsystemów,
 - 1.5.1.2.19.2. projektu budowlanego systemowej kanalizacji kablowej wraz z umieszczeniem w niej kabli optotelekomunikacyjnych o wymaganej dla realizacji celu przepustowości,
 - 1.5.1.2.19.3. projektu remontów, przebudowy, modernizacji, itd. sygnalizacji świetlnej,
 - 1.5.1.2.19.4. projektu instalacji urządzeń wizyjnego nadzoru drogowego,
 - 1.5.1.2.19.5. projektu wykonania urządzeń detekcji ruchu i ciągłego pomiaru natężenia ruchu,
 - 1.5.1.2.19.6. projektu uzgodnionego z Zamawiającym modułu wykrywania zdarzeń drogowych i procedur zarządzania tymi zdarzeniami,
 - 1.5.1.2.19.7. projektu tablic zmiennej treści,
 - 1.5.1.2.19.8. projektu przebudowy pomieszczeń dla potrzeb CSR¹⁵,
 - 1.5.1.2.19.9. projektu Centrum Sterowania Ruchem – CSR,
 - 1.5.1.2.19.10. projektu podsystemu realizującego priorytety dla transportu publicznego, parametry którego zostaną określone na podstawie wyników eksperymentów

¹² Pomiaru kontrolne dotyczą wszelkich pomiarów, które będą niezbędne i będą wynikały z dokumentacji projektowej.

¹³ Wykonawca w celach księgowych i rozliczeniowych Zamawiającego będzie zobowiązany złożyć przejściowe tabele elementów rozliczeniowych (tabela cen jednostkowych systemów i urządzeń – każde z osobna) i końcową tabelę elementów rozliczeniowych (tabela cen jednostkowych systemów i urządzeń – każde z osobna).

¹⁴ Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, jeśli warunki prawne nie będą wymagać wytworzenia projektów budowlanych (PB) to Wykonawca ma obowiązek wytworzyć projekty wykonawcze (PW) wraz z zeszytami detali technicznych, w których będą wskazane wszelkie materiały, urządzenia, schematy techniczne połączeń itd., zgodnie z zakresami, które zostały wymienione w niniejszym podpunkcie.

¹⁵ Wykonawca w ramach przebudowy pomieszczenia CSR w projekcie musi przewidzieć przeprowadzenie wszelkich koniecznych prac integracyjnych z systemami zainstalowanymi w obiekcie, pomieszczenie przeznaczone na CSR aktualnie nie jest wyposażone w systemy SSP, SWiN+KD, UPS.

- mikrosymulacyjnych ruchu dla dwóch ciągów komunikacyjnych ustalonych z Zamawiającym, projektu budowlanego realizującego niezbędne modyfikacje i remonty infrastruktury drogowej umożliwiającej realizację priorytetu dla pojazdów transportu publicznego w ruchu ulicznym,
- 1.5.1.2.19.11. 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,
 - 1.5.1.2.19.12. projektu docelowej organizacji ruchu w zakresie przebudowywanych, remontowanych modernizowanych, itp. sygnalizacji świetlnych oraz instalacji i wykorzystania tablic i znaków o zmiennej treści,
 - 1.5.1.2.19.13. projekt budowy Portalu internetowego służącego do wizualizacji zmienności i utrudnień w ruchu w zasięgu działania SZR,
 - 1.5.1.2.19.14. projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas robót i uzyskania zgody na zajęcie pasa drogowego,
 - 1.5.1.2.20. wykończenie pomieszczeń CSR
 - 1.5.1.2.21. wykonanie tras kablowych pomiędzy pom. serwerowni a pom. CSR
 - 1.5.1.2.22. opracowania projektów systemowych technologii ITS SZR – tzn. wykonania jednego dokumentu pn. „projekt systemowy”, który będzie zawierać odpowiednia liczbę rozdziałów, w których zawarte będą szczegółowe informacje techniczne na temat zastosowanych materiałów, urządzeń, oprogramowania, każdy rozdział powinien też zawierać schematy techniczne i opisy obejmujące sposoby strategii i zarządzania, i sterowania ruchem miejskim oraz zeszyty koordynacji międzybranżowych (sposób wymiany danych pomiędzy podsystemami i/lub sposoby integracji z systemami zewnętrznymi); w ramach opracowania projektu systemowego musi zostać wykonana taka liczba rozdziałów, by udowodnić, że system osiągnął wszelkie wymagane cele wskazane przez Zamawiającego
 - 1.5.1.2.23. opracowania dokumentacji w zakresie zarządzania procesami projektowymi, w tym harmonogramów, metodyk pomiarowych i badawczych, raportów – metodyka zarządzania procesami projektowymi powinna uwzględniać w minimalnym stopniu następujące zakresy tematyczne:
 - 1.5.1.2.23.1. Śledzenie zagadnień,
 - 1.5.1.2.23.2. Śledzenie czasu – postęp Diagram Gantta,
 - 1.5.1.2.23.3. Komunikaty (w tym o zagrożeniach terminów realizacji),
 - 1.5.1.2.23.4. Zasady zarządzania ryzykiem,
 - 1.5.1.2.23.5. Repozytorium – Opracowane Dokumenty,
 - 1.5.1.2.23.6. Repozytorium – Zasady do dostępu do plików;
 ponadto dokumentacja musi być wykonana zgodnie z wymaganiami przepisów prawa
 - 1.5.1.2.24. złożenia dokumentacji uproszczonej systemu ITS, która będzie zawierać kilka wariantów zaproponowanego w opisie technicznym (OT) układu funkcjonalnego i komunikacyjnego dla systemów i podsystemów ITS oraz wskaże możliwe formy integracji z innymi systemami ITS – w tym np. Gliwice (Realnie), Chorzów (Realnie) i Tychy (Realnie); dokument pn. Koncepcja Rozwiązań Projektowych musi w pełni pokrywać się z opracowanym dokumentem pn. Opis Techniczny Oferowanego Rozwiązania (OT) oraz powinien zawierać rozszerzenie w kwestii wskazanej powyżej (tj. gdzie i jakie urządzenia są planowane do zabudowania oraz określenie sposobów wykonania systemu łączności, oraz określenie sposobu/ów integracji z wszelkimi systemami oraz wskazanie wstępnej procedury szkoleniowej); Zespół projektowy Wykonawcy w dokumencie pod nazwą „koncepcja rozwiązań projektowych” przedstawi pomysły rozwiązań, o których mowa powyżej, dokument będzie podstawą (rozpoczęciem) do dalszych kroków projektowych

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.

1.5.2. BIEŻĄCE UTRZYMANIE

Utrzymanie w należyłym 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 i odbiory przedmiotu zamówienia będzie następowało etapowo (zgodnie z przyjętym harmonogramem robót – na podstawie protokołu odbioru częściowego), pod nadzorem poszczególnych przedstawicieli Zamawiającego oraz gestorów (właścicieli) systemów.

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 Sterowania Ruchem.

Docelowa konfiguracja Systemu Centralnego i integrowanych podsystemów nie powinna obciążać 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 lub OpenStreetMap miasta Katowic,
- Drzewo funkcji,
- Symbole urządzeń,
- Komunikaty informacyjne.

- 2.1.1. Wszystkie urządzenia użyte w Systemie ITS muszą być odwzorowane na mapie GIS za pomocą ikon prezentujących aktualny stan pracy urządzeń oraz jego rzeczywiste położenie geograficzne¹⁶. Mapa powinna być skalowalna. Drzewo funkcji powinno umożliwiać wybór wszystkich elementów podłączonych do systemu w postaci listy.

¹⁶ Zamawiający wymaga, aby wszystkie istotne urządzenia systemu (sterowniki sygnalizacji świetlnej, znaki VMS, elementy systemu informacji parkingowej, kamery) odwzorować na mapie GIS.

- 2.1.2. Każdy z elementów systemu powinien być przedstawiony na mapie jako symbol¹⁷. 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.
- 2.1.3. 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.
- 2.1.4. 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 Sterowania Ruchem (CSR)¹⁸.
- 2.1.5. System Centralny powinien być udostępniiony 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

- 2.2.1. Należy zaplanować struktury zapytań i filtrów dla przedstawienia na mapie GIS informacji ze wszystkich podsystemów¹⁹. 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.).
- 2.2.2. W aplikacji centralnej musi być możliwość definiowania dowolnej warstwy o symbolice punktowej lub liniowej na podstawie zapytań SQL do integracyjnej bazy danych²⁰. 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.
- 2.2.3. 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.
- 2.2.4. Zakres dostępnych danych powinien być uzależniony od uprawnień użytkownika przydzielanych na poziomie administracji uprawnieniami²¹.
- 2.2.5. Aplikacja centralna musi mieć możliwość korzystania z minimum jednego źródła podkładu mapowego, minimum musi obsługiwać serwery kafelkowe WMS/tiles (dopuszczalne jest użycie map OpenStreetMap).

2.3. KOMENDY OPERATORA

- 2.3.1. W ramach zarządzania urządzeniami wykorzystywanymi w Systemie ITS System Centralny musi zapewnić operatorowi w zależności od poziomu dostępu minimum takie funkcje jak²²:

¹⁷ Sposoby wizualizacji poszczególnych obiektów i ich stanów zostaną określone na etapie projektu technicznego.

¹⁸ Termin „przekazywać natychmiastowo” oznacza funkcjonalność automatycznego odświeżenia stanu urządzenia podłączonego do systemu, bez konieczności ręcznego odświeżania widoku przez operatora. Komunikaty i ich priorytetyzacja będą ustalone na etapie projektowania w uzgodnieniu z Zamawiającym.

¹⁹ Zamawiający wymaga wykonania w ramach aplikacji przynajmniej odrębnej warstwy dla każdego podsystemu.

²⁰ Dopuszczalne jest spełnienie wskazanej funkcjonalności poprzez możliwość definiowania dowolnych warstw przy wykorzystaniu narzędzi GIS oraz udostępniania tychże warstw do wyświetlenia przez operatorów w aplikacji centralnej.

Przedstawiona metoda jest tylko przykładem. Należy zapewnić pełną funkcjonalność zgodnie z zapisami PFU.

²¹ Dot. możliwości dostępu do warstw (tzn. typu prezentowanych obiektów).

²² Zgodnie z zapisem punktu 2.3 PFU (pierwsze zdanie) Zamawiający wymaga, aby wskazane funkcjonalności były dostępne bezpośrednio z poziomu systemu centralnego.

- 2.3.1.1. wybór kamery monitoringu CCTV,
 - 2.3.1.2. sterowanie kamerą monitoringu CCTV,
 - 2.3.1.3. wskazanie sterownika sygnalizacji świetlnej,
 - 2.3.1.4. podgląd parametrów pracy sterownika sygnalizacji świetlnej,
 - 2.3.1.5. wywołanie danego skrzyżowania w podsystemie sterowania ruchem,
 - 2.3.1.6. podgląd stanu tablicy zmiennej treści (VMS),
 - 2.3.1.7. zmiana treści wyświetlanej na tablicy VMS,
 - 2.3.1.8. podgląd stanu tablicy informacji parkingowej,
 - 2.3.1.9. podgląd stanu tablicy dynamicznej informacji pasażerskiej,
 - 2.3.1.10. określanie warunków priorytetu dla komunikacji publicznej.
- 2.3.2. Dodatkowo dla każdego rodzaju obiektu muszą być dostępne dane systemowe związane z bieżącym stanem systemu. Typy akcji, które minimalnie muszą być dostępne w systemie dla każdego obiektu to²³:
- 2.3.2.1. EXE – wywołanie programu lokalnego, tzn. zainstalowanego na lokalnym komputerze użytkownika,
 - 2.3.2.2. DDE – komunikacja do lokalnego procesu przez protokół MS DDE24,
 - 2.3.2.3. URL – wywołanie adresu internetowego w domyślnej przeglądarce internetowej,
 - 2.3.2.4. POST – wywołanie usługi internetowej metodą POST,
 - 2.3.2.5. SOAP – wywołanie usługi internetowej protokołem SOAP.
- 2.3.3. Wszystkie wykonywane akcje przez operatora muszą być zapisywane w dzienniku pracy (audycie) systemu centralnego. Akcje podejmowane przez operatora w ramach systemu centralnego oraz pozostałych podsystemów (w szczególności sterowania ruchem – każda komenda operatora) winny być rejestrowane. Zamawiający dopuści rozwiązania obejmujące oddzielną aplikację dedykowaną dla każdego z podsystemów.
- 2.3.4. W celu ułatwienia pracy operatorom, system powinien mieć wbudowany komunikator ułatwiający wymianę informacji między użytkownikami Systemu²⁵ (Zamawiający dopuści również rozwiązanie zintegrowane z systemem), jak np. sporządzanie notatek służbowych, udostępnianie lokalizacji z mapy innym operatorom, rozsyłanie powiadomień przy pomocy email i SMS, przekazywanie spraw do realizacji dla podmiotów zewnętrznych²⁶. Powiadomienia SMS muszą być dostępne z poziomu aplikacji centralnej²⁷ i to operator musi mieć możliwość definiowania reakcji systemu na dane zdarzenie np. poprzez wysłanie wiadomości SMS. Źródłem danych mogą być wszystkie dostępne w aplikacji centralnej informacje z każdego z podsystemów.

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 umożliwić nadzór nad poszczególnymi elementami systemów²⁸.

²³ System powinien być przygotowany na możliwość implementowania wskazanych w PFU typów akcji w razie wystąpienia takiej konieczności w każdym czasie, w tym również w przyszłości.

W innych punktach PFU znajdują się również zapisy dot. możliwości uruchomienia przez operatora systemu dziedzicznego dla wskazanego obiektu, pozwalającego na zarządzanie danym typem obiektu.

Typy akcji, które muszą być dostępne w systemie dla każdego obiektu, oznaczają możliwość uruchomienia przez operatora systemu dziedzicznego dla wskazanego obiektu, pozwalającego na zarządzanie danym typem obiektów.

²⁴ W przypadku, gdy systemy dziedziczne nie będą wymagały obsługi protokołu MS DDE, nie będzie konieczne implementowanie w systemie centralnym obsługi protokołu MS DDE dla akcji wykonywanych przez operatora, natomiast system należy zaprojektować tak, aby w przyszłości możliwa była implementacja tego protokołu.

²⁵ System powinien mieć możliwość zdefiniowania minimum 100 nazwanych użytkowników systemu ITS.

²⁶ Komunikator musi pozwalać na wymianę informacji pomiędzy operatorami.

Wskazane w zapisach funkcjonalności: „sporządzanie notatek służbowych”, „udostępnianie lokalizacji z mapy innym operatorom”, „rozsyłanie powiadomień przy pomocy email i SMS”, „przekazywanie spraw do realizacji dla podmiotów zewnętrznych” mogą być realizowane przez operatorów poza komunikatorem, na podstawie informacji przekazywanych za pomocą komunikatora.

²⁷ Udostępnienie operatorowi funkcjonalności definiowania treści powiadomień na podstawie danych/zdarzeń w systemie oraz funkcjonalności rozsyłania powiadomień przy pomocy email i SMS spełnia przedmiotowe wymaganie.

²⁸ Wskazane funkcjonalności mają być możliwe do wykonania z poziomu aplikacji nadrzędnej systemu sterowania ruchem.

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 danych²⁹. 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 danych³⁰.

3. SYSTEM NADZORU NAD INFRASTRUKTURĄ

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

Wszystkie wykorzystane urządzenia systemu ITS Katowice, w przypadku wykrycia uszkodzenia lub nieprawidłowości pracy muszą raportować status do systemu nadrzędnego w Centrum Sterowania Ruchem³¹. Alert przesłany do operatora Centrum powinien zawierać co najmniej numer identyfikacyjny urządzenia w systemie ITS, typ urządzenia w systemie, znacznik czasu, lokalizację oraz kod i opis błędu.

W ramach raportowanych błędów wymaga się co najmniej:

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

Wymaga się, aby napięcie zasilania wszystkich szaf sterownia, które będą podłączone do systemu ITS było kontrolowane wraz z rejestracją zaników napięcia. Urządzenia monitorujące powinny umożliwiać przekazanie do CSR informacje o awarii zasilania. Wymaga się, aby urządzenia służące do monitorowania napięcia zasilania oraz transmisji danych zasilac bezprzewodowo.

Wykonawca ITS musi przygotować procedury postępowania w przypadku wystąpienia każdego ze zdefiniowanych kodów błędów i uszkodzeń. Aplikacja ma automatycznie wysłać informację drogą

Operator systemu zarządzania/sterowania ruchem ma mieć możliwość za pośrednictwem dostarczonego oprogramowania wykonywania wymienionych funkcji.

Udostępnienie wskazanej funkcjonalności w aplikacji operatorskiej systemu sterowania ruchem spełnia przedmiotowe wymaganie. Definiowanie poleceń ma polegać na możliwości ustawienia reakcji systemu na określone informacje wpływające do systemu (Przykładowo: wysłanie wiadomości e-mail w przypadku wykrycia przez system centralny awarii sygnalizacji świetlnej lub wyświetleniu informacji o określonej treści na znaku VMS).

²⁹ Zamawiający dopuszcza rozwiązania GIS – realizację wymagania poprzez implementację wymagania z punktu 2.2. PFU, tzn. definiowania warstw za pomocą zapytań SQL – dla spełnienia wymogu rozbudowy systemu centralnego przy wymaganiu „Aplikacja centralna musi umożliwiać (bez modyfikacji oprogramowania) wizualizację dowolnych informacji przestrzennych, które są dostępne w integracyjnej bazie danych”.

System ma umożliwiać automatyczne wysyłanie wiadomości e-mail lub SMS w przypadku wystąpienia określonego zdarzenia w systemie. Szczegóły będą ustalone na etapie projektowania systemu.

³⁰ Dopuszczalne jest spełnienie wymagania poprzez funkcjonalność tworzenia szablonów raportów przez administratorów w dedykowanej do tego celu aplikacji oraz funkcjonalność udostępniania tychże szablonów do generowania wyników raportów przez operatorów systemu.

³¹ Wszystkie istotne urządzenia systemu (sterowniki sygnalizacji świetlnej, znaki VMS, elementy systemu informacji parkingowej [tablice, czujniki]) muszą raportować swój stan oraz ewentualne awarie do systemu centralnego, który ma nadzorować ich pracę.

mailową oraz sms do Wykonawcy, Podwykonawcy oraz wskazanych przez Zamawiającego podmiotów³². Zamawiający ma mieć możliwość modyfikacji odbiorców wysyłanych informacji. W przypadku błędu wysłania informacji komunikat zwrotny zostanie wysłany do operatora ITS.

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

Stopniowanie istotności błędów, czas reakcji i usunięcia awarii należy ustalić z Zamawiającym³³.

System musi cyklicznie odpytywać wszystkie urządzenia, nie rzadziej niż 30 sekund z możliwości modyfikacji interwału niezależnie dla danego typu urządzenia z każdego z podsystemów w zakresie od 1 sekundy do 1 godziny, przy czym operatorzy w CSR muszą mieć możliwość zmiany interwału na dłuższy (przykładowo 5-sekundowy lub 10-sekundowy), jeśli raportowanie 1-sekundowe miałyby wpływ na bezpieczeństwo przepustowości sieci.³⁴

4. CENTRUM STEROWANIA RUCHEM

4.1. ZAKRES PRAC

W zakresie prac w tej części zamówienia jest:

- 4.1.1. Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej, w tym:
 - 4.1.1.1. Projekt wykonawczy dla wszystkich branż,
 - 4.1.1.2. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót dla wszystkich branż,
 - 4.1.1.3. Szczegółowy kosztorys dla wszystkich branż (lub kosztorysy dla poszczególnych branż),
- 4.1.2. Dokonanie wymaganych uzgodnień,
- 4.1.3. Wykonanie modernizacji sali operacyjnej.

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

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

4.2. WYPOSAŻENIE I WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNE CSR

- 4.2.1. Centrum Sterowania Ruchem (CSR) wraz z serwerownią będą zlokalizowane w kompleksie budynków przy ul. Młyńskiej 4 i 4a w Katowicach. Zadaniem wykonawcy będzie budowa/adaptacja sali operatorów Systemu Centralnego ITS wraz z zapleczem (pomieszczenia

³² Wykonawca ma w ramach systemu zapewnić rozwiązanie pozwalające na przesyłanie SMS z potwierdzeniem otrzymania.

System musi rejestrować informacje o statusie wiadomości SMS takie jak:

- Oczekujący – ten status wiadomości oznacza, iż została ona poprawnie przyjęta przez Operatora Infrastrukturalnego oraz rozpoczęła się próba dostarczenia wiadomości do terminalu końcowego (telefonu użytkownika).

Raport oczekujący jest statusem przejściowym, z którego są dwie opcje wyjścia: doręczenie wiadomości lub jej niedoręczenie.

- Doręczony – wiadomość otrzymuje ten status w momencie, kiedy terminal końcowy (telefon odbiorcy) odpowie pozytywnie na odebraną wiadomość. W momencie, kiedy telefon użytkownika prześle taki komunikat zwrotny, procedura wysyłki zostaje zakończona poprawnym doręczeniem wiadomości.

- Niedoręczony – wiadomość otrzymuje ten status w momencie, kiedy terminal końcowy (telefon odbiorcy) odpowie negatywnie na odebraną wiadomość. W momencie, kiedy telefon użytkownika prześle taki komunikat zwrotny, procedura wysyłki zostaje zakończona niepoprawnym doręczeniem wiadomości.

Przykłady: jeśli telefon użytkownika ma przepelnioną skrzynkę odbiorczą lub jest długo wyłączony, lub często traci zasięg, lub nie ma zasięgu, albo w przypadku nieoczekiwanego błędu.

³³ Stopnie istotności błędów, czasy reakcji i usunięcia awarii będą prezentowane w aplikacji w celach informacyjnych, ale będą wykorzystywane również w celach innych niż informacyjne (w celach statystycznych, generowania zgłoszeń reklamacyjnych lub żądania wymiany urządzenia na nowe, w celach egzekucji warunków umowy od Wykonawcy itp.).

³⁴ Nadzorem należy objąć w szczególności: sterowniki sygnalizacji świetlnej wraz z wszelkimi urządzeniami detekcyjnymi, wszelkie urządzenia transmisji danych, znaki VMS. W ramach raportowanych typów błędów do systemu wymaga się co najmniej:

- spadek – brak zasilania / brak komunikacji,
- uszkodzenie / błędy.

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.

- 4.2.2. W ramach adaptacji pomieszczenia planuje się wykonanie wszelkich prac adaptacyjno-budowlanych wymaganych do prawidłowego działania Centrum.
- 4.2.3. CSR posiadać powinno pełne wyposażenie sprzętowe i socjalne z nastawieniem na ergonomię i komfort obsługi, co ułatwi bardziej efektywną pracę służb operatorskich.
- 4.2.4. Zamawiający informuje, że w obecnym pomieszczeniu, które będzie adaptowane na potrzeby CSR, znajduje się zaplecze socjalne, które będzie wymagało przebudowy.
- 4.2.5. Przebudowa polegać będzie na odgródzeniu części socjalnej od pomieszczenia głównego przeszkleniem, wykonaniem zabudowy, która musi zawierać minimum małą wbudowaną lodówkę, pojemnik na śmieci, szuflady kuchenne, zlewozmywak, czajnik do grzania wody, kuchenkę mikrofalową do przygotowania szybkich posiłków. Ponadto część socjalna musi być wyposażona w odpowiedni boks, aby pracownicy CSR mogli spożywać posiłki.
- 4.2.6. W ramach przebudowy CSR nie przewiduje się modernizacji toalety i pryszniców, natomiast Zamawiający wymaga, aby część konferencyjna znajdowała się w wydzielonej części CSR uzgodnionej z Zamawiającym.

4.3. SZCZEGÓLWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE DLA CENTRUM STEROWANIE RUCHEM

4.3.1. SALA OPERATORSKA

Przewiduje się następujące wyposażenia Sali operatorów Centrum Sterownia Ruchem:

- 4.3.1.1. Stanowiska operatorów – 4 kompletne zestawy zawierające w minimalnym stopniu wyposażenie:
 - 4.3.1.1.1. 2 monitorów LCD z podświetleniem LED o przekątnej min. 27" – monitory muszą być zainstalowane na biurkowych uchwytach teleskopowych z uchwytami VESA 100x100, które operatorowi będą umożliwiały płynną regulację położenia monitora,
 - 4.3.1.1.2. stacji roboczej (platforma workstation) – kompletnie wyposażonej w klawiaturę mysz,
 - 4.3.1.1.3. ergonomicznego fotela obrotowego z materiałów, które umożliwią cyrkulację powietrza odpornych na ścieranie (minimum 100 000 cykli), fotele muszą być wyposażone w następujące mechanizmy:
 - mechanizm umożliwiający łączne wychylenie oparcia i siedziska z możliwością blokady w wybranej pozycji,
 - elastyczny zagłówek, który naśladować będzie każdy ruch głowy użytkownika, zagłówek musi pracować we wszystkich 4 pozycjach (lewo - prawo; przód - tył; po skosach), odpowiadając na każdy ruch głowy użytkownika,
 - elastyczna niezależna część lędźwiowa oparcia, która odpowiadać będzie na ruchy użytkownika w fotelu, zapewniając odpowiednie wsparcie dla tej części pleców i kręgosłupa. Część lędźwiowa musi poruszać się w prawo - lewo, przód - tył oraz na boki, naśladując ruch pleców użytkownika,
 - oparcie fotela musi być wyposażone w regulację wysokości, która umożliwić będzie zmiany wysokości bez wstawania z fotela,
 - siedzisko musi być wyposażone w regulację głębokości siedziska, która pozwoli na dostosowanie długości siedziska do wzrostu użytkownika,
 - podłokietniki regulowane we wszystkich płaszczyznach,
 - wszystkie dostarczone fotele muszą posiadać atest wytrzymałości i bezpieczeństwa użytkownika, wydany przez niezależną jednostkę specjalizującą się w działalności badawczej na rzecz branży meblarskiej;
 - 4.3.1.1.4. aparatu telefonu stacjonarnego – należy przewidzieć kompatybilny telefon , który realizować będzie funkcje połączeń audio i video w systemie cisco callmanager (Zamawiający informuje, że użytkowany przez niego model to np. CISCO CP-8845-K9),

- 4.3.1.1.5. klawiatury do sterowania obrazem z kamer monitoringu,
 - 4.3.1.1.6. szafki zamykanej podręcznej,
 - 4.3.1.1.7. biurka na wymiar mieszczącego powyższe elementy z wbudowanym dodatkowym media-portem minimum 2 gniazda 230V i 2 złącza RJ45,
 - 4.3.1.1.8. urządzenia podstawowe (stacja robocza i monitory) muszą być podłączone bezpośrednio z florboków montowanych w podłodze technicznej, biurkowy media-port musi być podłączony do florboksu.
- 4.3.1.2. Stanowiska: kierownika CSR, administratora systemów, administratora IT, inżyniera ruchu – 5 kompletnych zestawów zawierających w minimalnym stopniu wyposażenie:
- 4.3.1.2.1. 2 monitorów LCD z podświetleniem LED o przekątnej min. 24" – monitory muszą być zainstalowane na biurkowych uchwytach teleskopowych z uchwytami VESA 100x100, które operatorowi będą umożliwiały płynną regulację położenia monitora,
 - 4.3.1.2.2. stacji roboczej (platforma workstation) – kompletnie wyposażonej w klawiaturę mysz,
 - 4.3.1.2.3. ergonomicznego fotela obrotowego z materiałów, które umożliwią cyrkulację powietrza odpornych na ścieranie (minimum 100 000 cykli), fotele muszą być wyposażone w następujące mechanizmy:
 - mechanizm umożliwiający łączne wychylenie oparcia i siedziska z możliwością blokady w wybranej pozycji,
 - elastyczny zagłówek, który naśladować będzie każdy ruch głowy użytkownika, zagłówek musi pracować we wszystkich 4 pozycjach (lewo - prawo; przód - tył; po skosach), odpowiadając na każdy ruch głowy użytkownika,
 - elastyczna niezależna część lędźwiowa oparcia, która odpowiadać będzie na ruchy użytkownika w fotelu, zapewniając odpowiednie wsparcie dla tej części pleców i kręgosłupa. Część lędźwiowa musi poruszać się w prawo - lewo, przód - tył oraz na boki, naśladując ruch pleców użytkownika,
 - oparcie fotela musi być wyposażone w regulację wysokości, która umożliwiać będzie zmiany wysokości bez wstawiania z fotela,
 - siedzisko musi być wyposażone w regulację głębokości siedziska, która pozwoli na dostosowanie długości siedziska do wzrostu użytkownika,
 - podłokietniki regulowane we wszystkich płaszczyznach,
 - wszystkie dostarczone fotele muszą posiadać atest wytrzymałości i bezpieczeństwa użytkowania, wydany przez niezależną jednostkę specjalizującą się w działalności badawczej na rzecz branży meblarskiej;
 - 4.3.1.2.4. aparatu telefonu stacjonarnego – należy przewidzieć kompatybilny telefon, który realizować będzie funkcje połączeń audio i video w systemie cisco callmanager (Zamawiający informuje, że użytkowany przez niego model to np. CISCO CP-8845-K9),
 - 4.3.1.2.5. szafki zamykanej podręcznej,
 - 4.3.1.2.6. 5-poziomowej półki na dokumenty, z wysuwanymi tackami, wykonanej z siatki metalowej lakierowanej,
 - 4.3.1.2.7. biurka na wymiar mieszczącego powyższe elementy z wbudowanym dodatkowym media-portem minimum 2 gniazda 230V i 2 złącza RJ45;
 - 4.3.1.2.8. urządzenia podstawowe (stacja robocza i monitory) muszą być podłączone bezpośrednio z florboków montowanych w podłodze technicznej, biurkowy media-port musi być podłączony do florboksu.
- 4.3.1.3. Dodatkowo Centrum należy wyposażyć w:
- 4.3.1.3.1. Szafa biurowa – 2 szt. – trzypółkowa, ze skrytką, do przechowywania dokumentów zgodnie z RODO, wyposażona minimalnie w:
 - skrytkę zamykaną zamkiem krzywkowym, ryglującym w trzech punktach,
 - minimum trzy półki przestawne co 90mm – udźwig półki: 50kg;
 - szafa wykonana z blachy o grubości 0.8mm do 1mm, malowana farbami proszkowymi (epoksydowo-poliestrowymi);
 - zamykana zamkiem baskwilowym, ryglującym w trzech punktach i wykończonym uchwytem klamkowym;
 - minimalne wymiary: szerokość 1000 mm, wysokość 1920 mm, głębokość 420 mm.
 - 4.3.1.3.2. Stolik do narad – 1 kpl. (w części pomieszczenia uzgodnionej z Zamawiającym), przy którym kierownik CSR będzie mógł prowadzić narady z minimum 5 osobami jednocześnie (sumarycznie nie mniej niż 6 miejsc siedzących),

- 4.3.1.3.3. Ścianę wizyjną zbudowaną z monitorów zgodnie z wymaganiami – ekran wielkoformatowy z możliwością dowolnego przesyłania danych z wszystkich stacji roboczych, znajdujących się w CSR, wraz z kompletnym oprogramowaniem do edycji video (streamer/sender), z dowolnym kalibrowaniem obrazu i możliwością przeplotu (obraz pod obrazem).
- 4.3.1.3.4. Drukarke sieciową (formaty A3/A4, kolor).
- 4.3.1.3.5. Tablica do pisania – magnetyczna (1,8m x 1,2m).
- 4.3.1.3.6. Niszczarka do dokumentów.

Dodatkowo sala operatorów wyposażona będzie w podłogę technologiczną, sufit podwieszany, system sygnalizacji włamania i napadu, system kontroli dostępu, system sygnalizacji pożaru oraz klimatyzację. Wszystkie te elementy należy zaprojektować i wdrożyć w ramach zamówienia. Szczegóły techniczne, wizualizacje pomieszczeń oraz inne elementy Centrum zostaną ustalone na etapie projektowania. Przedstawiono wymagania minimalne dla sprzętu i oprogramowania. Nawet, jeżeli elementy sprzętu czy oprogramowania nie zostały opisane, a istnieje konieczność ich zainstalowania w celu zapewnienia wymaganej funkcjonalności, to takie oprogramowanie i sprzęt jest przedmiotem zamówienia i powinien być ujęty w cenie ofertowej. Wszystkie licencje na oprogramowanie powinny być licencjami ze wsparciem technicznym przez okres od instalacji do 5 lat od przekazania systemu użytkownikowi.

Oprogramowanie minimalne dla komputerów stacjonarnych CSR:

- system operacyjny w języku polskim,
- licencjonowane oprogramowanie antywirusowe
- pakiet biurowy
- program w języku polskim z bazą danych do tworzenia projektów oznakowania poziomego i pionowego (formaty plików .dwg, .dxf, .pdf) - 2 licencje

4.3.2. OŚWIETLENIE

- 4.3.2.1. 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 lokalizację źródeł światła należy pamiętać o zminimalizowaniu niekorzystnego efektu odbicia światła od powierzchni ekranów i monitorów. Wymogiem Zamawiającego jest zastosowanie nowoczesnych energooszczędnych ekranów LCD lub OLED co zniweluje efekt bezpośredniego odbicia światła. Kąt obserwacji monitora nie może być niższy niż 178o w pionie i poziomie. Oświetlenie również musi zapewniać maksymalne wykorzystanie energii. (ściemniacze, czujniki natężenia światła)
- 4.3.2.2. każda konsola powinna być wyposażona w źródło światła bezpośrednio oświetlające stanowisko robocze,
- 4.3.2.3. ściany pomieszczenia operatorskiego powinny być pomalowane na neutralny (miękki) kolor (inny niż biały) w celu zmniejszenia efektu odbicia światła od urządzeń wizyjnych,
- 4.3.2.4. najkorzystniejsza wydaje się być kombinacja światła dziennego naturalnego ze światłem sztucznym. Wskazane jest jednak uwzględnienie rolet/filtrów okiennych ograniczających nadmierną penetrację światła słonecznego.
- 4.3.2.5. dostarczony system oświetlenia (oprawy), muszą spełniać wszystkie normy bezpieczeństwa, m.in.: Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych (PN-EN 62471), Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne (PN-EN 62493), Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zakłóceń radioelektrycznych (PN-EN 55015), Wymagania dotyczące odporności sprzętu oświetleniowego na zakłócenia elektromagnetyczne (PN-EN 61547), Dopuszczalne poziomy emisji harmonicznych prądu (PN-EN-61 000-3-2), Dopuszczalne poziomy ograniczenia wahań napięcia i migotania światła (PN-EN61000-3-3).

4.3.3. ŚRODOWISKO PRACY

- 4.3.3.1. system klimatyzacyjny jest wymagany dla komfortu pracy zatrudnionych osób jak i działających urządzeń,
- 4.3.3.2. należy zapewnić możliwość sterowania parametrami temperaturowymi w pomieszczeniu Centrum
- 4.3.3.3. 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.

4.3.4. WEJŚCIE I CIĄGI KOMUNIKACYJNE

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

4.4. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA CSR

4.4.1. ZASILANIE

- 4.4.1.1. tablica rozdzielcza systemu zasilania powinna znajdować się w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego,
- 4.4.1.2. system zasilania powinien uwzględniać obwód zasilania awaryjnego, podtrzymującego zasilanie urządzeń elektrycznych CSR na okres przynajmniej 30 minut (docelowo do uruchomienia agregatu zasilania awaryjnego) na czas przerw w dopływie prądu,
- 4.4.1.3. obwód elektryczny zasilający urządzenia elektroniczne powinien być wyposażony w stabilizator napięcia i układ zabezpieczający przed przepięciami w sieci,
- 4.4.1.4. oświetlenie awaryjne,
- 4.4.1.5. okablowanie i uziemienie zgodne z obowiązującymi normami,
- 4.4.1.6. odpowiednia liczba gniazdek elektrycznych.

4.4.2. SYSTEM KLIMATYZACJI

- 4.4.2.1. 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

- 4.4.3.1. 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,
- 4.4.3.2. pomieszczenia powinny być wyposażone w ekrany dźwiękochłonne i wykończone materiałami dźwiękochłonnymi (włączywszy obicia i wykładziny podłogowe).

4.4.4. OŚWIETLENIE

- 4.4.4.1. pomieszczenia CSR powinny być dostatecznie doświetlone. Typowe wymogi oświetlenia od 500 do 770 luxów,

- 4.4.4.2. w pomieszczeniu operatorskim, wymagane jest zainstalowanie oświetlenia o regulowanej mocy w celu dopasowania do danych warunków,

4.4.5. SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU

- 4.4.5.1. system detekcji pożaru w pomieszczeniu CSR powinien być zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz uwzględniać wszystkie zalecenia rzeczoznawcy przeciwpożarowego. System ten powinien co najmniej uwzględnić integrację nowobudowanego systemu SSP z stosowanym systemem SSP w obiekcie.”

4.4.6. SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA – KD

- 4.4.6.1. bezpieczeństwo wymaga zainstalowania systemu do kontroli dostępu i monitorowania pomieszczeń. System powinien uwzględniać:
- monitoring wejścia głównego do pomieszczenia CSR,
 - kontrolę dostępu do pomieszczenia poprzez szerokie posługiwanie się elektronicznymi kartami identyfikacyjnymi i czytnikami tych kart,
 - system bezpieczeństwa powinien uniemożliwić nieuprawnionym osobom swobodne wejście do sali operatorskiej,

4.4.7. ŚCIANA WIZYJNA

Ścianę wizyjną stanowić będzie:

- 4.4.7.1. Konstrukcja wykonana z ramy stalowej z profili zamkniętych dostosowanych do zabudowy systemu mocującego monitory, elementy konstrukcji muszą być montowane są do podłogi, ścian lub sufitu, w tylnej części konstrukcji musi być zabudowany system wentylacyjny umożliwiający wymianę ciepłego powietrza które będzie emitowane przez monitory ściany, system mocowania monitorów musi umożliwiać ich wysunięcie i szybką wymianę serwisową bez potrzeby demontażu ściany w przypadku awarii jednego z monitorów – zastosowana konstrukcja musi umożliwiać bezproblemowy dostęp do urządzeń.
Na konstrukcji należy zabudować odpowiednią liczbę monitorów o przekątnej ekranu minimum 46” lub więcej, przewiduje się, że minimalna szerokość ściany wynosić będzie 4,10 m a wysokość 2,31 m.

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

- 4.4.7.2. Monitory ściany wizyjnej

Monitory ściany wizyjnej muszą być określone przez producenta jako monitory dedykowane na potrzeby budowy ścian video, gwarancja powinna być realizowana wg następujących zasad³⁵:

- 4.4.7.2.1. Monitory ściany wizyjnej muszą posiadać gwarancję, która udzielona będzie przez Wykonawcę na podstawie przeniesienia gwarancji, która została udzielona przez producenta monitorów.
- 4.4.7.2.2. Okres udzielonej gwarancji przez Wykonawcę nie może być krótszy niż 60 miesięcy licząc od dnia podpisania protokołu zdawczo odbiorczego.
- 4.4.7.2.3. Gwarancja udzielona przez producenta musi definiować urządzenie jako urządzenie przeznaczone pracy ciągłej wynoszącej 24 godziny / doba / 7 dni w tygodniu.
- 4.4.7.2.4. W przypadku wystąpienia awarii urządzenia - Producent Monitorów, lub Autoryzowany Serwis Producenta, lub Wykonawca musi zapewnić urządzenie zastępcze do 5 dni roboczych oraz do 60 dni kalendarzowych musi przeprowadzić naprawę urządzenia, lub jeżeli naprawa z różnych przyczyn nie będzie możliwa musi zapewnić wymianę

³⁵ Wszelkie zjawiska takie jak przebarwienia ekranu, przyciemnienia pikseli lub pojawienia się Hot-Pixeli, zgodnie z normą ISO 13406-2 – klasa 2 (maksymalna ilość błędów pikseli dla rozdzielczości 1920x1080 nie może być wyższa niż 5) kwalifikowane będą jako wada urządzenia.

Zgodnie z powyższym wyjaśnieniem na tej podstawie Zamawiający domagać się będzie naprawy z tytułu przysługującej mu 60-miesięcznej gwarancji.

urządzenia na fabrycznie nowe, co powinno być potwierdzone odpowiednimi dokumentami.

- 4.4.7.2.5. W serwisie SLA producenta, użytkownik końcowy musi być wskazany i musi posiadać uprawnienia do komunikowania się z producentem oraz przez cały okres gwarancji użytkownik końcowy będzie uprawniony do otrzymywania bezpłatnych aktualizacji oprogramowania producenta, które jest przeznaczone do kalibracji Ściany wideo.
- 4.4.7.2.6. Zgłoszenie awarii uznaje się za prawidłowe, jeśli użytkownik końcowy poinformuje Wykonawcę na dedykowany przez Wykonawcę adres e-mail w każdy dzień roboczy w godzinach od 7:00 do 15:00.
- 4.4.7.2.7. Procedurę uznaje się za rozpoczętą w chwili, w której zgłoszenie awarii zostało prawidłowo złożone przez użytkownika końcowego na warunkach wskazanych powyżej.
- 4.4.7.2.8. MINIMALNE PARAMETRY TECHNICZE MONITORÓW - (należy traktować jako minimalne, tzn. wykonawcy mogą zaproponować urządzenia o parametrach korzystniejszych):

Wielkość ekranu [cale/cm]	Min. 49/123
Proporcje obrazu	16:9
Jasność (przy wysyłce) [cd/m ²]	min.500
Kontrast	3500:1
Kąty widzenia [o]	Min. 178 poziomo/178 pionowo
Czas reakcji [ms]	Max. 8
Rozdzielczość natywna	1920 x 1080 przy 60 Hz
Częstotliwość Synchronizacji	Pozioma: 31.5 - 91.1 kHz / Pionowa : 50 – 85 Hz
Wejścia wideo cyfrowe	1 x DVI-D i 1 x (HDMI 1.3 (HDCP) lub Display Port (HDCP))
Parametry konstrukcyjne	Rozwiązanie cienko-ramkowe, wymiary ramek maks. 1,2 mm (dół/prawa); maks. 2,3 mm góra/lewa, odległość między dwoma sąsiednimi ekranami maks. 3,5 mm / tzw. monitory bezramkowe.

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 wyświetlania dowolnej ilości obrazów pochodzących ze stanowisk zainstalowanych w CSR; wymaga się, aby z komputera sterującego ścianą była możliwość dowolnej zmiany proporcji każdego obrazu, który będzie wyświetlany na ścianie; wymaga się, aby obrazy wyświetlane na ścianie były przesyłane za pośrednictwem oprogramowania typu streamer lub sender, które będzie wykorzystywał język Java, dzięki czemu będzie możliwość przesyłania obrazu z każdego komputera typu PC za pośrednictwem sieci LAN lub innych zdalnych lokalizacji.

Wszystkie monitory zabudowane na ścianie muszą być wyposażone w odpowiednie komputery oraz odpowiednie oprogramowanie (należy dostarczyć pełen komplet licencji stanowiskowych, do zarządzania ścianą oraz do wyświetlania obrazów na ścianie).

Wszystkie monitory muszą posiadać czujnik natężenia oświetlenia w otoczeniu z możliwością programowania odpowiednich parametrów jasności, minimum oraz 3 czujniki temperatury, które regulować będą prędkości wentylacji, oraz czujnik obecności osób w pomieszczeniu.

- 4.4.7.3. Oprogramowanie zarządzające ścianą wizyjną
- 4.4.7.4. Komplet okablowania
- 4.4.7.5. Komputery zarządzające ścianą wizyjną (wbudowane w monitory komputery typu OPS oparte na procesorach nie gorszych niż Intel i5)
- 4.4.7.6. Komputer zarządzający ścianą wizyjną

Wysokowydajny komputer zarządzający ścianą wizyjną posiadający oprogramowanie umożliwiające jednoczesną obsługę minimum 16 monitorów za pośrednictwem sieci LAN,

wszelkie źródła przesyłane do komputera zarządzającego ścianą wizyjną pochodzić będą ze stanowisk roboczych zainstalowanych w pomieszczeniu CSR.

4.4.7.6.1. Minimalne wymagane parametry na komputer stanowiska operatora nie gorsze niż:

Płyta główna	<p>Chipset dedykowany dla procesora</p> <p>Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych, w architekturze x64, osiągający w teście PassMark nie mniejszy niż 15000 pkt według wyników opublikowanych na stronie: https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html</p> <p>Zintegrowany kontroler SATA z obsługą funkcjonalności RAID 0,1,5</p> <p>Pamięć RAM minimum 16 GB:</p> <p>Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU z technologią ECC</p> <p>Z możliwością rozszerzenia do minimum 64 GB</p> <p>Dysk HDD SATA SSD min. 1TB</p> <p>Min. 2 sloty dedykowane dla pracy kart graficznych</p>
BIOS	<p>Zabezpieczenie hasłem dostępu do systemu operacyjnego i dostępu do BIOS komputera - zabezpieczenia te muszą działać niezależnie od siebie</p> <p>Odczyt z BIOS komputera informacji o numerze seryjnym i numerze inwentaryzacyjnym (asset tag)</p> <p>Odczyt z BIOS dokładnych informacji o procesorze – co najmniej model, typ, częstotliwości FSB, prędkość rzeczywista, ilość pamięci cache</p> <p>Odczyt z poziomu BIOS lub systemu operacyjnego modelu i wersji firmware dysku twardego oraz modelu i wersji firmware napędu optycznego</p> <p>Możliwość wyłączenia portów COM, USB z BIOS komputera bez pośrednictwa systemu operacyjnego, ani bez pośrednictwa urządzeń zewnętrznych i ograniczania dostępu do portów USB dla dysków i pamięci flash pracujących w standardzie USB 1.x i 2.x</p> <p>Możliwość przywrócenia BIOS w przypadku jego uszkodzenia (ataki wirusów itp.)</p>
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	<p>Minimum 5 GB V-RAM – DDR5</p> <p>Karta musi obsługiwać wielomonitowość min. 4 monitory.</p> <p>Karta(y) graficzne muszą wyświetlać obraz na min. 4 monitorach w rozdzielczości min. Full HD</p>
Karta sieciowa	Karta sieciowa wbudowana w płytę główną pracująca z prędkościami 10/100/1000Mbps, z obsługą protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE, obsługą protokołów IEEE: 802.1x, 802.1q i QoS, zgodna ze standardem opisanym w sekcji Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania.
Porty i złącza (minimum)	<p>Audio (słuchawki + mikrofon na przednim panelu obudowy)</p> <p>6 x USB (w tym minimum 3 porty 3.0 oraz min. 2 porty z przodu obudowy)</p>
Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania	<p>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:</p> <p>monitorowanie konfiguracji komponentów komputera - CPU, Pamięć, HDD wersja BIOS płyty głównej;</p> <p>możliwość zdalnego zarządzania stanem zasilania komputera: włączenie/wyłączenie/reset/poprawne zamknięcie systemu operacyjnego</p> <p>zdalną konfigurację ustawień BIOS,</p> <p>zdalne przejęcie konsoli tekstowej systemu, przekierowanie procesu ładowania systemu operacyjnego z wirtualnego CD ROM lub FDD z serwera zarządzającego;</p> <p>zdalne przejęcie 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;</p> <p>zapis i przechowywanie dodatkowych informacji o wersji zainstalowanego oprogramowania i zdalny odczyt tych informacji (wersja, zainstalowane uaktualnienia, sygnatury wirusów, itp.) z wbudowanej pamięci nieulotnej.</p> <p>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/wsmn) oraz DASH 1.0.0 (http://www.dmtf.org/standards/mgmt/dash/)</p> <p>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.</p> <p>Wbudowany układ TPM o wersji min. 2.0</p>
Osprzęt	<p>Klawiatura bezprzewodowa w układzie US (QWERTY)</p> <p>Mysz bezprzewodowa optyczna min. 800 DPI z rolką przewijania oraz dołączona podkładka</p>

	Mikrofon stacjonarny Kabel zasilający Kabel audio stereo
Obudowa	Obudowa typu Tower z czujnikiem otwarcia obudowy Obudowa z możliwością instalacji 2 dysków twardej 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. 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.
Gwarancja	Całość zestawu (komputer + monitor) musi posiadać minimum 60 miesięczną gwarancję

4.4.8. STANOWISKA OPERATORSKIE

4.4.8.1. Komputer Operatora

Prezentowane poniżej parametry są parametrami minimalnymi na komputer stanowiska operatora³⁶.
MINIMALNE PARAMETRY NIE GORSZE NIŻ:

Płyta główna	Chipset dedykowany dla procesora
	Procesor dedykowany do pracy w komputerach stacjonarnych, w architekturze x64, osiągający w teście PassMark nie mniejszy niż 15000 pkt według wyników opublikowanych na stronie: https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html
	Zintegrowany kontroler SATA z obsługą funkcjonalności RAID 0,1,5
	<ul style="list-style-type: none"> • Pamięć RAM 16 GB: • Pamięć dostosowana do częstotliwości szyny CPU typu nECC lub non ECC • z możliwością rozszerzenia do minimum 64GB
	Dysk HDD SATA SSD min. 500GB
	Min. 2 sloty PCIe minimum 16x dedykowane dla pracy kart graficznych
BIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Zabezpieczenie hasłem dostępu do systemu operacyjnego i dostępu do BIOS komputera - zabezpieczenia te muszą działać niezależnie od siebie • Odczyt z BIOS komputera informacji o numerze seryjnym i numerze inwentaryzacyjnym (asset tag) • Odczyt z BIOS dokładnych informacji o procesorze – co najmniej model, typ, częstotliwości FSB, prędkość rzeczywista, ilość pamięci cache
	<ul style="list-style-type: none"> • Odczyt z poziomu BIOS lub systemu operacyjnego modelu i wersji firmware dysku twardego oraz modelu i wersji firmware napędu optycznego • Możliwość wyłączenia portów COM, USB z BIOS komputera bez pośrednictwa systemu operacyjnego, ani bez pośrednictwa urządzeń zewnętrznych i ograniczania dostępu do portów USB dla dysków i pamięci flash pracujących w standardzie USB 1.x i 2.x • Monitorowanie komputera poza systemem operacyjnym polegające na monitorowaniu konfiguracji komponentów komputera (procesor, pamięć, dysk twardej, model i wersja płyty głównej i wersja BIOS), przekierowaniu konsoli tekstowej oraz ekranu konfiguracyjnego BIOS na stację zarządzającą przez sieć • Możliwość przywrócenia BIOS w przypadku jego uszkodzenia (ataki wirusów itp.)
Napędy optyczne	Napęd optyczny – nagrywarka Blu-Ray wraz z licencją i zainstalowanym programem do nagrywania płyt CD/DVD/BD nie będącym częścią systemu operacyjnego.

³⁶ Zamawiający wyjaśnia, że wymagania dot. komputerów dla stanowisk kierownika, administratora systemu i administratora IT oraz inżynierów ruchu są tożsame z wymaganiami dot. komputerów dla stanowisk operatorów w CSR, zgodnie z zapisami punktu 4.4.9 PFU.

Karta dźwiękowa	Zintegrowana z płytą główną w standardzie minimum High Definition
Karta graficzna	Moc obliczeniowa nie mniej niż 7,5 TFOPS
	Karta musi obsługiwać min. 3 monitory.
	Pamięć wideo minimum 8 GB GDDR6 256-bit, przepustowość pamięci nie gorsza niż 448 GB/s
	TDP (zasilania) nie więcej niż 180 Watt
Karta sieciowa	Karta sieciowa wbudowana w płytę główną pracująca z prędkościami 10/100/1000Mbps, z obsługą protokołów: WoL, ASF 2.0, PXE, obsługą protokołów IEEE: 802.1x, 802.1q i QoS, zgodna ze standardem opisanym w sekcji <i>Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania</i> .
Porty i złącza (minimum)	Audio (słuchawki + mikrofon na przednim panelu obudowy)
	6 x USB (w tym minimum 3 porty 3.0 oraz min. 2 porty z przodu obudowy)
Funkcje bezpieczeństwa i monitorowania	<ul style="list-style-type: none"> ● Wbudowana w płytę główną technologia zarządzania i monitorowania komputerem na poziomie sprzętowym działająca niezależnie od stanu czy obecności systemu operacyjnego oraz stanu włączenia komputera podczas pracy na zasilaczu sieciowym AC, obsługująca zdalną komunikację sieciową w oparciu o protokoły IPv4 oraz IPv6, zapewniająca: <ul style="list-style-type: none"> ○ monitorowanie konfiguracji komponentów komputera - CPU, Pamięć, HDD wersja BIOS płyty głównej; ○ możliwość zdalnego zarządzania stanem zasilania komputera: włączenie/wyłączenie/reset/poprawne zamknięcie systemu operacyjnego ○ zdalną konfigurację ustawień BIOS, ○ zdalne przejęcie konsoli tekstowej systemu, przekierowanie procesu ładowania systemu operacyjnego z wirtualnego CD ROM lub FDD z serwera zarządzającego; ○ zdalne przejęcie 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	<ul style="list-style-type: none"> ● Klawiatura bezprzewodowa w układzie US(QWERTY) ● Mysz bezprzewodowa optyczna min. 800 DPI z rolką przewijania oraz dołączona podkładka ● Mikrofon stacjonarny ● Kabel zasilający ● Kabel audio stereo
Obudowa	<p>Obudowa typu Tower z czujnikiem otwarcia obudowy</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Obudowa z możliwością instalacji 2 dysków twardych rozmiaru 3,5" wewnątrz obudowy ● Wbudowany w obudowę komputera lub klawiaturę czytnik kart elektronicznych typu SmartCard
Oprogramowanie	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. 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
Gwarancja	Całość zestawu (komputer + monitor) musi posiadać minimum 60 miesięczną gwarancję.

4.4.8.2. Monitor operatora

Prezentowane poniżej parametry są parametrami minimalnymi na monitor stanowiska operatora. Należy dostarczyć:

- Min. 3 szt. dla każdej stacji operatorskiej
- Min. 3 szt. dla zapasowego komputera zarządzającego ścianą wizyjną
- MINIMALNE PARAMETRY NIE GORSZE NIŻ :

Parametry	Technologia podświetlenia matrycy – LED
	Przekątna minimum 27" Wide
	Natywne 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 (<i>gray-to-gray</i>): max. 8 ms
	Jasność min. 350 cd/m ²
	Kontrast min. 1500:1
	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 <i>pivot</i>), możliwość obrotu monitora na boki o min. +/-45°
	W trybie uśpienia (<i>Power save</i>) 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

4.4.8.3. 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. 18 str./min.
- Prędkość druku / kopiowania A3 w czerni / kolorze – min. 9 str./min.
- Pojemność min. papieru 250 arkuszy oraz 50 arkuszy z podajnika ręcznego
- Skanowanie do maila, FTP, USB, w tym formaty plików JPEG, TIFF, PDF, XPS
- Gramatura papieru do 150 g/m²
- Port LAN Gigabit Ethernet
- Pamięć min. 1 GB
- Automatyczny duplex
- Dotykowy panel
- Komplet oryginalnych tonerów pełnowartościowych
- Oryginalna podstawka pod urządzenie

4.4.8.4. Niszczarka

Wykonawca ma obowiązek dostarczenia niszczarki do dokumentów o pojemności kosza nie mniejszej niż 100 litrów, minimalny poziom bezpieczeństwa DIN 66399: P-5/ T-5/ E-4/ F-2., urządzenie musi posiadać możliwość niszczenia dokumentów papierowych oraz płyt CD i kart plastikowych oraz musi umożliwiać segregację odpadów ścinki papieru / płyty CD.

4.5. ZALECENIA DLA POMIESZCZENIA, W KTÓRYM ZAINSTALOWANY BĘDZIE SPRZĘT SERWEROWY

Sprzęt serwerowy Systemu ITS będzie instalowany w Data Center znajdującym się na parterze Urzędu Miasta Katowice przy ulicy Młyńskiej 4 w Katowicach.

Data Center wyposażony jest w pełną infrastrukturę teletechniczną, agregat prądowórczy i UPS.

Zadaniem Wykonawcy będzie:

- Dostawa i montaż oraz wyposażenie szaf serwerowych w pomieszczeniu Data Center

Wszelkie prace i projekty dotyczące Data Center należy uzgadniać z Wydziałem Informatyki oraz Wydziałem Zarządzania Kryzowego Urzędu Miasta Katowice.

Wszelkie dodatkowe, wynikające z dostarczonego przez Wykonawcę rozwiązania wymagane do dostarczenia i zainstalowanie elementy, leżą po stronie Wykonawcy.

4.6. INFRASTRUKTURA INFORMATYCZNA

4.6.1. Wyposażenie serwerowni

W ramach realizacji zadania należy wyposażyć serwerownię w budynku Urzędu Miejskiego, znajdującą się na parterze budynku³⁷.

Platforma serwerowa, dostarczona do serwerowni CSR oparta musi być na rozwiązaniach wysokiej gęstości mocy w postaci serwerów kasetowych zainstalowanych w szafie RACK o głębokości minimum 1100 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 zapewniające wydajny ruch wejściowy i wyjściowy dla środowiska serwerowego z minimum dwoma wyjściowymi portami przypadającymi na każdy przełącznik o przepustowości minimum 25Gbit/s każdy obsługujące kable DAC 25GbE SFP28, a także w dwa przełączniki fibre channel 16Gbit/s zapewniające wydajną komunikację z siecią SAN zapewniającymi wydajny ruch wejściowy i wyjściowy dla środowiska serwerowego z minimum dwoma wyjściowymi portami na każdy przełącznik o przepustowości minimum 16Gbit/s.

Projektowane rozwiązanie powinno opierać się na serwerach wykonanych w technologii x86, dwuprocessorowych, w liczbie i konfiguracji zapewniającej odpowiednią pojemność obliczeniową oraz niezawodność środowiska w razie uszkodzenia dowolnego z serwerów oraz

³⁷ Wykonawca w ramach projektu i dostawy oraz uruchomienia systemu winien przewidzieć wszelkie niezbędne urządzenia sieciowe (Zamawiający nie udostępni własnej infrastruktury sieciowej).

Wykonawca zobowiązany jest doposażyc w odpowiednią instalację chłodzącą, jeżeli będzie zachodziła taka potrzeba. W serwerowni DATACENTER (DC) obecnie zainstalowane są 3 jednostki klimatyzacji precyzyjnej (każda o mocy chłodniczej netto 23,1kW) – pracujące w cyklu tj. dwie jednostki pracują a trzecia jest w rezerwie. Łączna moc chłodnicza zaprojektowana do pracy ciągłej jest na poziomie 46,2 kW. W związku z tym, że od czasu wybudowania i uruchomienia DC (wdrożenie Katowickiego Inteligentnego Systemu Monitoringu i Analizy) w serwerowni zostało zainstalowane wiele sprzętu obsługującego systemy teletechniczne Urzędu Miasta Katowice oraz planowana jest rozbudowa tych systemów, obecna moc chłodnicza będzie niewystarczająca na potrzeby sprzętu dostarczonego w ramach Katowickiego Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem. Dodatkowo informuje, że w serwerowni jest wykonana instalacja pod 4 jednostkę chłodniczą. Zalecane jest, aby dostarczona przez Wykonawcę dodatkowa jednostka chłodząca była zgodna pod względem funkcjonalnym z systemem klimatyzacji obecnie zainstalowanym w serwerowni DC.

z zachowaniem 50% nadmiarowości³⁸. 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

WYMAGANIA OGÓLNE PRZYKŁADOWEJ KONFIGURACJI O PARAMETRACH NIE GORSZYCH NIŻ:

Należy dostarczyć obudowę serwerów kasetowych o następujących parametrach minimalnych:

Wymaganie	Opis wymagań
Ogólne	Urządzenia muszą być fabrycznie nowe.
Producent	Wszystkie oferowane urządzenia muszą pochodzić od jednego producenta.
Oznakowanie	Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
Dokumentacja	Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
Certyfikaty	lub oznakowanie CE produktu albo spełniać normy równoważne.
Współpraca z siecią energetyczną	Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V \pm 10% , 50 Hz.

4.6.2.1. Obudowy typu Blade

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagania
Liczba	Minimum 2 szt. Wymaga się zachowania nie mniej niż 25% nieobsadzonych slotów serwerów
Typ obudowy	Do montażu w szafie stelażowej 19"
Wysokość obudowy	Maksymalnie 10U
Liczba obsługiwanych serwerów	Wymagana możliwość instalacji minimum 8serwerów 2 procesorowych w ramach jednej obudowy.
Zasilanie i chłodzenie	Zasilacz o konstrukcji modularnej z możliwością dokładania i wymiany modułów na gorąco. Gwarantujące instalacje min. 8 serwerów. Zasilanie typu hot-swap oraz redundancja typu N+N.
Zarządzanie	Zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera. Zdalne udostępnianie napędu CD-ROM, FDD, obrazu ISO na potrzeby serwera z możliwością bootowania z w/w napędów. Dostęp zdalny z poziomu przeglądarki internetowej bez konieczności instalacji specyficznych komponentów programowych producenta sprzętu. Co najmniej 2 moduły zarządzania w ramach obudowy w celu zapewnienia redundancji. W danym momencie musi

³⁸ Zamawiający wyjaśnia, że zaproponowane rozwiązanie, musi cechować się funkcjonalnością, która zapewni poprawne działanie wszelkich mechanizmów bezpieczeństwa, które zostały opisane w PFU.

Jeżeli spełnienie warunku wskazanego w punkcie 17.9.2 wymagać będzie dostawy rozwiązania ze 100% nadmiarowością, to wykonawca zobowiązany jest w swojej ofercie przewidzieć odpowiedni dobór ilościowy sprzętu i oprogramowania.

Wykonawca powinien dokonać doboru urządzeń w konfiguracji zapewniającej odpowiednią pojemność obliczeniową oraz niezawodność środowiska w razie uszkodzenia dowolnego z serwerów (w kontekście przeprowadzenia testów zgodnie z pkt 17.9.2 PFU) oraz z zachowaniem 25% nadmiarowości.

	być niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów w ramach infrastruktury. Graficzna wizualizacja statusów komponentów.
Możliwości rozbudowy	Zamawiający wymaga możliwości rozbudowy oferowanego serwera kasetowego.
Gwarancja	60 miesięcy (licząc od daty podpisania protokołu odbioru końcowego Etapu I)

4.6.2.2. Serwer kasetowy

Należy dostarczyć minimum 6 szt. serwerów kasetowych³⁹ o następujących parametrach minimalnych:

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań
Obudowa	Instalowany w obudowie opisanej w rozdziale <i>Obudowa typu Blade</i>
Procesor	Zainstalowane minimum 2 procesory umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 156 punktów w teście SPECrate2017_int_base dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów.
Pamięć RAM	Zainstalowane min. minimum 384GB RAM możliwość rozbudowy do 3TB GB RAM
Zainstalowane dyski	Zainstalowane min 12 dysków SSD o całkowitej pojemności nie mniejszej niż 9,6TB / Zamawiający dopuszcza jako spełniające SIWZ serwery kasetowe dedykowane do montażu w obudowach blade, pozwalające na instalację minimum 6 dysków SSD. Jednocześnie wymaga dostarczenia z każdym serwerem kasetowym przeznaczonym do montażu w obudowie blade minimum 6 dysków SSD SAS 12Gbps typu Mixed Use lub lepszych o łącznej pojemności surowej (ang. RAW) minimum 9,6TB.
Interfejs FC	Zainstalowane min. 2 interfejsy Fibre Channel 16Gbps.
Interfejsy sieciowe	Zainstalowane min. 2 interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet
Wspierane systemy operacyjne	Microsoft Windows Server, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware ESX.
Zarządzanie	Serwer zawiera zintegrowany moduł zarządzania (procesor serwisowy), który łączy się z modułem zarządzania w chassis, monitorowanie, oraz funkcje ostrzegania o awarii i ostrzegania przed awarią. Błąd rejestrowany w dzienniku zdarzeń, a administrator powiadamiany o problemie. Możliwość zdalnego dostępu do serwera poprzez protokoły: Intelligent Platform Management Interface (IPMI) Version 2.0, Simple Network Management Protocol (SNMP)
Możliwości rozbudowy	Zamawiający wymaga możliwości zainstalowania dwukrotnie większej liczby interfejsów sieciowych, bez konieczności wymiany zainstalowanych komponentów
Gwarancja	Urządzenie musi posiadać minimum 60 miesięczną gwarancję, Serwis realizowany przez producenta sprzętu z gwarantowanym czasem naprawy lub wymiana urządzenia na nowe w przeciągu 24 godzin od chwili zgłoszenia awarii przez użytkownika końcowego.

4.6.2.3. Macierz dyskowa

Należy dostarczyć macierz dyskową o następujących parametrach minimalnych:

Wymaganie	Opis wymagania
Obudowa	Do montażu w szafie stelażowej 19”.
Zarządzanie przestrzenią dyskową	Zastosowana w rozwiązaniu macierz dyskowa musi posiadać funkcjonalności zarządzania przestrzenią dyskową w środowisku zwirtualizowanym oraz umożliwiać automatyzację czynności administracyjnych. ⁴⁰

³⁹ W sytuacji zaofiarowania 2 szt. obudów typu BLADE, o których mowa w punkcie 4.6.2.2, Zamawiający wymaga zabudowy minimum trzech serwerów w jednym chassis, minimum trzech serwerów w drugim chassis.

⁴⁰ Przez wirtualizację wewnętrzną Zamawiający rozumie zwirtualizowanie warstwy fizycznych dysków do dysków logicznych prezentowanych w systemie.

Wymaganie	Opis wymagania
Interfejs zarządzający	Wymagane jest, aby dostarczona macierz posiadała interfejs zarządzający GUI, CLI, oraz umożliwiała tworzenie skryptów użytkownika.
Wydajność operacyjna IO	Funkcjonalność umożliwiającą zwiększenie wydajności operacji IO całej macierzy wykorzystując dyski SSD.
Skalowanie	Zaproponowane rozwiązanie musi umożliwiać przeprowadzenie rozbudowy – to jest umożliwiać skalowanie do co najmniej 100% nadmiarowości niż wskazana w wierszu „Zainstalowane dyski” przy czym nie ma konieczności dostarczania macierzy o możliwości skalowania ponad 480 dysków
Udostępnianie	Wymagane zapewnienie funkcjonalności kopii migawkowej (snapshot) umożliwi kopiowanie danych w tle, niemal natychmiast po jej wykonaniu udostępniając użytkownikom zarówno dane źródłowe, jak i skopiowane.
Integracja z rozwiązaniami do wirtualizacji serwerów	Macierz dyskowa musi wspierać rozwiązania do wirtualizacji infrastruktury takie jak VMware, HyperV i inne. Macierz dyskowa musi być umieszczona na liście kompatybilności VMware, w pełni wspierająca rozwiązanie VMware takie jak DR, HA i SRM.
Minimalna pamięć	Macierz musi być wyposażona w minimum 48GB pamięci Cache per kontroler.
Monitoring stanu	Musi istnieć możliwość bezpośredniego monitoringu stanu w jakim w danym momencie macierz się znajduje.
Kopie danych wolumenów	Macierz musi mieć możliwość wykonania migawkowych kopii danych (snapshot) wolumenów, również pomiędzy różnymi typami macierzy dyskowych ⁴¹ . Zasoby źródłowe kopii migawkowych oraz docelowe kopii migawkowych mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach twardych.
Pochodzenie	Macierz musi pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta
Gwarancja	Urządzenie musi posiadać minimum 60 miesięczną gwarancję, Serwis realizowany przez producenta sprzętu z gwarantowanym czasem naprawy lub wymiana urządzenia na nowe w przeciągu 24 godzin od chwili zgłoszenia awarii przez użytkownika końcowego. Oraz klauzulą, która zagwarantuje wymianę dysku twardego na nowy z pozostawieniem uszkodzonego nośnika (dysk twardy) użytkownikowi końcowemu.
Interfejs hosta	iSCSI 1 Gb/s, Fibre Channel 16 Gb/s
Interfejs użytkownika	Graficzny interfejs użytkownika
Kontroler pojedynczy/podwójny	Kontroler podwójny Active-Active
Typ napędu	Dwuportowe dyski wymieniane podczas pracy
Zainstalowane dyski	a) minimum 14,4TB przestrzeni surowej (ang. RAW) zrealizowanej na minimum 9 dyskach SSD SAS 12Gbps klasy Enterprise Mixed Use lub wydajniejszych, b) minimum 43,2 TB przestrzeni surowej (ang. RAW) zrealizowanej na minimum 36 dyskach SAS 10K RPM SAS 12Gbps c) minimum 232 TB przestrzeni surowej (ang. RAW) zrealizowanej na minimum 58 dyskach NLSAS 7,2K RPM SAS 12Gbps ⁴²
Poziomy RAID	RAID 1, 5, 6 i 10
Wentylatory i zasilacze	W pełni nadmiarowe, z możliwością wymiany podczas pracy
Zaawansowane właściwości każdego systemu	<ul style="list-style-type: none"> • Wirtualizacja wewnętrzna, • Optymalizacja przydzielania pojemności Thin Provisioning, • Możliwość wykonania dla każdego wolumenu minimum 256 kopii migawkowych, • Zamawiający oczekuje zaofiarowania macierzy posiadającej minimum 256 GB pamięci RAM cache⁴³

⁴¹ Przez różne typy macierzy dyskowych rozumiane są wewnętrzne kontenery macierzy – np. pula dyskowa lub RAID grupa zabezpieczone odrębnymi poziomami RAID

⁴² Przepis usunięty

⁴³ Macierz musi posiadać minimum 256 GB pamięci cache obsługującej zapis i odczyt z dostępnością dla wszystkich wolumenów. Włączenie lub wyłączenie pamięci cache nie może wymagać operacji usunięcia i utworzenia na nowo wolumenów lub grup dyskowych.

4.6.2.4. Macierz dla potrzeb backupu

Lp.	Minimalne parametry techniczne urządzenia
1.	Dostarczona macierz musi wspierać deduplikację w trybie in-line wszystkich przechowywanych kopii zapasowych.
2.	Macierz musi oferować przestrzeń min. 100TB netto bez uwzględniania mechanizmów protekcji, Macierz musi wspierać mechanizmy RAID 5 lub RAID 6 lub RAID10
3.	Wymagana możliwość rozbudowy oferowanego urządzenia do konfiguracji wysoko dostępnej (HA) – min. dwukontrolerowej, współdzielącej zasoby dyskowe urządzenia. Konfiguracja dwukontrolerowa dotyczy kontrolerów sterujących pracą urządzenia, na których zainstalowane jest oprogramowanie zapewniające wymagane funkcjonalności deduplikatora. Konfiguracja wysoko dostępna (HA) powinna umożliwiać automatyczny fail-over oraz kontynuację pracy urządzenia w przypadku uszkodzenia kontrolera, przy zapewnieniu wymaganych parametrów wydajnościowych oraz utrzymaniu wymaganych funkcjonalności (wymóg konfiguracji HA nie będzie spełniony jeżeli producent oferowanego urządzenia nie oferuje oficjalnie takiej funkcjonalności w obrębie oferowanego typu/modelu urządzenia, oferowana funkcjonalność HA powinna znaleźć potwierdzenie w ogólnie dostępnej dokumentacji dla oferowanego urządzenia). Rozbudowa do konfiguracji HA powinna być zrealizowana w obrębie zaoferowanego urządzenia - poprzez dołożenie dodatkowego kontrolera oraz elementów niezbędnych do jego podłączenia, scenariusz polegający na wymianie urządzenia nie będzie brany pod uwagę.
4.	Oferowana macierz musi posiadać minimum <ul style="list-style-type: none"> • 4 porty Ethernet 10 Gb/s BaseT • 4 porty Ethernet 10 Gb/s OP • 2 porty 16 Gb/s FC wymagana możliwość obsługi każdym portem protokołów: CIFS, NFS, deduplikacja na źródle.
5.	Oferowane urządzenie musi umożliwiać jednoczesny dostęp wszystkimi poniższymi protokołami: <ul style="list-style-type: none"> • CIFS, NFS • zapewniającymi deduplikację na źródle – alternatywnie: OST/BOOST/CATALYST • VTL
6.	Wymagane jest dostarczenie licencji, pozwalającej na jednoczesną obsługę protokołów CIFS, NFS, OST/BOOST/CATALYST, VTL dla oferowanej pojemności urządzenia
7.	Oferowane pojedyncze urządzenie musi osiągać zagregowaną wydajność (dla maksymalnej konfiguracji) protokołami: NFS co najmniej 14 TB/h (dane podawane przez producenta) oraz co najmniej 32 TB/h z wykorzystaniem deduplikacji na źródle (dane podawane przez producenta).
8.	Urządzenie musi pozwalać na jednoczesną obsługę minimum 400 strumieni w tym jednocześnie: <ul style="list-style-type: none"> • zapis danych minimum 200 strumieniami • odczyt danych minimum 100 strumieniami • replikacja minimum 100 strumieniami pochodzących z różnych aplikacji oraz dowolnych protokołów (CIFS, NFS, VTL, OST/BOOST/CATALYST) oraz dowolnych interfejsów (FC, LAN) w tym samym czasie. <p>Wymienione wartości 400 jednoczesnych strumieni dla wszystkich protokołów (czyli jednocześnie 200 dla zapisu i jednocześnie 100 strumieni dla odczytu i jednocześnie 100 strumieni dla replikacji) musi mieścić w przedziale oficjalnie rekomendowanym i wspieranym przez producenta urządzenia.</p> <p>Wszystkie zapisywane strumienie muszą podlegać globalnej deduplikacji przed zapisem na dysk (in-line) jak opisano w niniejszej specyfikacji.</p>
9.	Oferowane urządzenie musi mieć możliwość emulacji następujących bibliotek taśmowych np. StorageTek L180
10.	Oferowane urządzenie musi mieć możliwość emulacji napędów taśmowych LTO1, LTO2, LTO3, LTO4, LTO5
11.	Urządzenie musi umożliwiać (w przypadku VTL'a) emulację minimum 400 napędów, emulację min. 30 000 slotów w przypadku poj. biblioteki taśmowej oraz emulację sumarycznie min. 60 000 slotów.
12.	Oferowane urządzenie musi deduplikować dane in-line przed zapisem na nośnik dyskowy. Na wewnętrznych dyskach urządzenia nie mogą być zapisywane dane w oryginalnej postaci (niezdeduplikowanej) z jakiegokolwiek fragmentu strumienia danych przychodzącego do urządzenia.
13.	Technologia deduplikacji musi wykorzystywać algorytm bazujący na zmiennym, dynamicznym bloku. Algorytm ten musi samoczynnie i automatycznie dopasowywać się do otrzymywanego strumienia danych co oznacza, że urządzenie musi dzielić otrzymany pojedynczy strumień danych na bloki o różnej długości, bez konieczności podejmowania czynności mających na celu ustalenie predefiniowanej długości bloków używanych do deduplikacji danych określonego typu. Deduplikacja zmiennym, dynamicznym blokiem oznacza, że wielkość każdego bloku (na jaki są dzielone dane pojedynczego strumienia backupowego) może być inna niż poprzedniego oraz jest indywidualnie ustalana przez algorytm deduplikacji zastosowany w urządzeniu, oferowane urządzenie nie może dzielić jakiegokolwiek pojedynczego strumienia danych backupowych na bloki o ustalonej, tej samej długości.
14.	Oferowany produkt musi posiadać obsługę mechanizmów globalnej deduplikacji dla danych otrzymywanych jednocześnie wszystkimi protokołami (CIFS, NFS, VTL, OST/BOOST/CATALYST) przechowywanych w obrębie całego

Lp.	Minimalne parametry techniczne urządzenia
	<p>urządzenia co oznacza, że przechowywany na urządzeniu fragment danych nie może być ponownie zapisany bez względu na to, jakim protokołem zostanie ponownie otrzymany. Wszystkie emulowane jednocześnie w obrębie urządzenia biblioteki wirtualne (VTL) oraz udziały NFS/CIFS również powinny podlegać globalnej deduplikacji – blok danych otrzymany i zapisany w wirtualnej bibliotece „A”, nie może zostać ponownie zapisany jeśli trafi do innej wirtualnej biblioteki „B” w obrębie tego samego urządzenia (to samo dotyczy udziałów NFS/CIFS). Przestrzeń składowania zdeduplikowanych danych musi być jedna dla wszystkich protokołów dostępowych, co oznacza zastosowanie pojedynczej bazy deduplikatów bez względu na ilość/rodzaj używanych jednocześnie protokołów dostępowych.</p> <p>W przypadku niespełnienia opisanego powyżej wymogu globalnej deduplikacji, przy spełnieniu pozostałych wymaganych funkcjonalności, oferowane urządzenie powinno oferować przestrzeń min. 200TB netto (powierzchni użytkowej) bez uwzględniania mechanizmów protekcji, wymagana skalowalność urządzenia w takim wypadku do min. 560TB netto</p>
15.	<p>Proces deduplikacji musi odbywać się in-line – w pamięci urządzenia, przed zapisem danych na nośnik dyskowy. Zapisowi na system dyskowy muszą podlegać tylko unikalne bloki danych nie zapisane jeszcze na system dyskowy urządzenia. Dotyczy to każdego fragmentu przychodzących do urządzenia danych.</p>
16.	<p>Proponowane rozwiązanie nie może w żadnej fazie korzystać (w całości lub częściowo) z bufora na składowanie danych w postaci oryginalnej (niezdeduplikowanej) w celu ich późniejszej deduplikacji (wymagana deduplikacja in-line)</p>
17.	<p>Wszystkie unikalne bloki przed zapisaniem na dysk muszą być dodatkowo kompresowane.</p>
18.	<p>Oferowane urządzenie musi wspierać (wymagane formalne wsparcie producenta urządzenia) co najmniej następujące aplikacje: oferowana aplikacja backup’owa, RMAN, Microsoft SQL Server Management Studio.</p> <p>W przypadku współpracy z każdą z poniższych aplikacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • oferowana aplikacja backup’owa <ol style="list-style-type: none"> 1) RMAN (dla ORACLE) 2) Microsoft SQL Server Management Studio (dla Microsoft SQL) <p>urządzenie musi umożliwiać deduplikację na źródle i przesłanie nowych, nie znajdujących się jeszcze na urządzeniu bloków poprzez sieć LAN.</p> <p>Deduplikacja danych odbywa się na dowolnym serwerze posiadającym funkcjonalność: Media Agent / klienta /serwera RMAN / serwera SQL.</p> <p>Deduplikacja w wyżej wymienionych przypadkach musi zapewniać, aby z zabezpieczanych serwerów do urządzenia były transmitowane poprzez sieć LAN jedynie fragmenty danych nieznajdujące się dotychczas na urządzeniu.</p>
19.	<p>W przypadku przyjmowania backupów z Oracle RMAN oraz Microsoft MSSQL (przy wykorzystaniu Microsoft SQL Server Management Studio), urządzenie musi umożliwiać deduplikację na źródle i przesłanie nowych, nieznajdujących się jeszcze na urządzeniu bloków poprzez sieć FC.</p> <p>Uwaga!</p> <p>Deduplikacja w wyżej wymienionych przypadkach musi zapewniać, aby z serwerów do urządzenia były transmitowane poprzez sieć FC tylko fragmenty danych nieznajdujące się dotychczas na urządzeniu.</p>
20.	<p>W przypadku systemów LINUX (min.: RedHat oraz SuSE) urządzenie powinno umożliwiać deduplikację na źródle na poziomie systemu plików. Dane kopiowane na wydzielony system plików (bez pośrednictwa aplikacji backupowej) powinny podlegać deduplikacji – do oferowanego urządzenia powinny być przesyłane jedynie niezapisane wcześniej bloki, wymagane dostarczenie wszelkich niezbędnych licencji, plug-in’ów, bibliotek czy enabler’ów umożliwiających realizację wymaganego scenariusza z zachowaniem deduplikacji na źródle dla 200TB danych źródłowych.</p>
21.	<p>W przypadku deduplikacji na źródle poprzez sieć IP (LAN oraz WAN), wymagana możliwość szyfrowania komunikacji kluczem minimum 256 bitów.</p>
22.	<p>Urządzenie powinno umożliwiać zaszyfrowanie przechowywanych danych, wymagane licencje umożliwiające zaszyfrowanie i przechowywanie zaszyfrowanych danych w obrębie maksymalnej pojemności oferowanego urządzenia.</p>
23.	<p>Urządzenie musi wspierać deduplikację na źródle poprzez sieć FC (SAN) minimum dla następujących systemów operacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windows • Linux (RedHat, SuSE)
24.	<p>Oferowane urządzenie musi umożliwiać bezpośrednią replikację danych do drugiego urządzenia takiego samego typu. Konfiguracja replikacji musi być możliwa w każdym z trybów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jeden do jednego • wiele do jednego • jeden do wielu • kaskadowej (urządzenie A replikuje dane do urządzenia B, które te same dane replikuje do urządzenia C). <p>Replikacja musi się odbywać w trybie asynchronicznym. Transmitowane mogą być tylko te fragmenty danych (bloki), które nie znajdują się na docelowym urządzeniu. Ewentualna licencja na replikację musi być dostarczona w ramach postępowania.</p>

Lp.	Minimalne parametry techniczne urządzenia
25.	Urządzenie musi umożliwiać wydzielenie określonych portów Ethernet dedykowanych do replikacji.
26.	W przypadku wykorzystania portów Ethernet do replikacji urządzenie musi umożliwiać przyjmowanie backupów, odtwarzanie danych, przyjmowanie strumienia replikacji, wysyłanie strumienia replikacji tymi samymi portami.
27.	<p>W przypadku replikacji danych między dwoma urządzeniami oferowanego typu, wymagana możliwość kontroli przez: oferowaną aplikację backup'ową/RMAN/Microsoft SQL Server Management Studio muszą być możliwe do uzyskania jednocześnie wszystkie następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • replikacja odbywa się bezpośrednio między dwoma urządzeniami bez udziału serwerów pośredniczących • replikacji podlegają tylko te fragmenty danych, które nie znajdują się na docelowym urządzeniu • replikacja zarządzana jest z poziomu wymaganej aplikacji • aplikacja posiada informację o obydwu kopiach zapasowych znajdujących się w obydwu urządzeniach bez konieczności przeprowadzania procesu inwentaryzacji
28.	Oferowane urządzenie musi działać poprawnie przy zapewnieniu danymi na poziomie co najmniej 90%. Dokumentacja urządzenia nie może wskazywać na ew. problemy, obostrzenia, które są efektem zapewnienia urządzenia zabezpieczanymi danymi, na poziomie mniejszym niż 90%.
29.	Narzut na wydajność związany z replikacją nie może zmniejszyć wydajności urządzenia o więcej niż 10%.
30.	Wymagana możliwość ograniczenia pasma używanego do replikacji między dwoma urządzeniami – oferowane urządzenie powinno być wyposażone w mechanizm umożliwiający zarządzaniem stopnia wykorzystania pasma na potrzeby replikacji.
31.	Zdeduplikowane i skompresowane dane przechowywane w obrębie podsystemu dyskowego urządzenia muszą być chronione za pomocą technologii RAID 6.
32.	Każda grupa RAID 6 musi mieć przynajmniej 1 dysk hot-spare automatycznie włączany do grupy RAID w przypadku awarii jednego z dysków produkcyjnych. Dyski hot-spare muszą być globalne, możliwe do wykorzystania w innych półkach, w przypadku wyczerpania w nich dysków hot-spare.
33.	<p>Oferowane urządzenie musi umożliwiać wykonywanie SnapShot'ów, czyli umożliwiać zamrożenie obrazu danych (stanu backupów) w urządzeniu na określonej chwili. Oferowane urządzenie musi również umożliwiać odtworzenie danych ze Snapshot'u.</p> <p>Odtworzenie danych ze Snapshot'u nie może wymagać konieczności nadpisania danych produkcyjnych, jak również nie może oznaczać przerwy w normalnej pracy urządzenia (przyjmowania/odtworzenia backupów). Urządzenie musi pozwalać na przechowywanie minimum 500 Snapshotów jednocześnie w obrębie oferowanej przestrzeni, przy zachowaniu globalnej deduplikacji oraz standardowego trybu pracy urządzenia – umożliwiającego wykorzystanie wszystkich dostępnych funkcjonalności.</p>
34.	Urządzenie musi umożliwiać podział na logiczne części. Dane znajdujące się w każdej logicznej części muszą być między sobą deduplikowane (globalna deduplikacja między logicznymi częściami urządzenia).
35.	Urządzenie musi mieć możliwość podziału na minimum 14 logicznych części pracujących równolegle. Producent musi oficjalnie wspierać pracę minimum 14 logicznych części pracujących równolegle z pełną wydajnością urządzenia.
36.	Dla każdej z ww. logicznych części oferowanego urządzenia musi być możliwość zdefiniowania oddzielnego użytkownika zarządzającego daną logiczną częścią deduplikatora. Użytkownicy zarządzający logiczną częścią A muszą widzieć tylko i wyłącznie zasoby logicznej części A i nie mogą widzieć żadnych innych zasobów oferowanego urządzenia.
37.	<p>Wymagana możliwość zaprezentowania każdej z logicznych części oferowanego urządzenia, jako niezależnego urządzenia dostępnego za pośrednictwem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CIFS • NFS • VTL • OST/BOOST/CATALYST
38.	<p>Urządzenie powinno umożliwiać zdefiniowanie blokady skasowania danych (funkcjonalność typu WORM). Blokada skasowania danych musi chronić plik w zdefiniowanym czasie przed usunięciem pliku, modyfikacją pliku.</p> <p>Blokada skasowania danych musi działać w dwóch trybach (do wyboru przez administratora):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Możliwość zdjęcia blokady przed upływem ważności danych • Brak możliwości zdjęcia blokady przed upływem ważności danych (COMPLIANCE) <p>Licencje na blokadę usunięcia/zmiany przechowywanych plików muszą być dostarczone wraz z urządzeniem.</p> <p>W przypadku braku wymaganej funkcjonalności typu WORM, wymagana dostawa dodatkowej macierzy typu NAS (NFS/CIFS) o pojemności netto 100TB (w RAID 6) uzyskanej w oparciu o dyski nie większe niż 3TB, wymagane zabezpieczenie typu RAID-6, zapewniającej min. parametry wydajnościowe takie jak w przypadku deduplikatora (z deduplikacją na źródle), umożliwiającej jednocześnie wykorzystanie równoległych sesji w ilości odpowiadającej ilości wymaganych strumieni w przypadku deduplikatora, wyposażonej w funkcjonalność WORM. Wymagana funkcjonalność typu WORM niezależnie od tego czy jest dostępna na oferowanym deduplikatorze czy dodatkowej macierzy NAS musi być zintegrowana z oferowaną aplikacją backup'ową, co oznacza:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) możliwość uruchomienia blokady typu WORM dla określonych danych z poziomu oferowanej aplikacji backupowej

Lp.	Minimalne parametry techniczne urządzenia
	2) możliwość określenia/wymuszenia czasu blokady z poziomu oferowanej aplikacji backup'owej 3) możliwość raportowania od strony oferowanej aplikacji backup'owej danych zabezpieczonych przed usunięciem wymaganą blokadą typu WORM
39.	Urządzenie musi mieć możliwość przechowywania danych niezmiennych: <ol style="list-style-type: none"> 1) Pliki Video 2) Pliki Graficzne 3) Pliki Dźwiękowe 4) Pliki pdf na udziałach CIFS/NFS. Wymagane jest formalne wsparcie producenta dla przechowywania ww. danych na urządzeniu, przechowywania na urządzeniu minimum 500 milionów plików oraz dziennego zasilania urządzenia na poziomie, który może przekraczać 500 tysięcy plików
40.	Urządzenie musi weryfikować dane po zapisie (nie chodzi o ew. weryfikację danych indeksowych generowanych przez urządzenie, ale o weryfikację wszystkich zabezpieczanych danych backup'owych). Każda zapisana na dyskach porcja danych musi być odczytana i porównana z danymi otrzymanymi przez urządzenie. Powyższa weryfikacja powinna być realizowana w locie, czyli przed usunięciem z pamięci oryginalnych danych (otrzymanych z aplikacji backup'owej), musi być realizowana w trybie ciągłym (a nie ad-hoc), wymagane parametry wydajnościowe urządzenia muszą uwzględniać tę funkcjonalność. Wymagane potwierdzenie opisanej funkcjonalności w oficjalnej dokumentacji producenta oferowanego urządzenia.
41.	Urządzenie musi automatycznie usuwać przeterminowane dane (bloki danych nienależące do backupów o aktualnej retencji) w procesie czyszczenia.
42.	Proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia) nie może uniemożliwiać pracy procesów backupu / odtwarzania danych (zapisu / odczytu danych z zewnątrz do systemu).
43.	Wymagana możliwość zdefiniowania maksymalnego obciążenia urządzenia procesem usuwania przeterminowanych danych (poziomu obciążenia procesora).
44.	Wymagana możliwość zdefiniowania harmonogramu, wg którego wykonywany jest proces usuwania przeterminowanych danych (czyszczenia), realizowany równoległe z procesami backup/restore/replication.
45.	Standardowa częstotliwość usuwania przeterminowanych danych (czyszczenie) nie powinna być większa niż 1 raz na tydzień - minimalizując czas, w którym backupy/odtworzenia narażone są na spowolnienie (weryfikacja wymagania na podstawie dokumentacji typu DOBRE PRAKTYKI publikowanej przez producenta).
46.	Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez <ol style="list-style-type: none"> 1) Interfejs graficzny dostępny z przeglądarki internetowej 2) Poprzez linię komend (CLI) dostępną z poziomu ssh (secure shell)
47.	Oprogramowanie do zarządzania musi rezydować na oferowanym na urządzeniu deduplikacyjnym.
48.	Oferowane urządzenie musi mieć możliwość sprawdzenia pakietu upgrade'ującego firmware urządzenia (GUI lub CLI), to znaczy sprawdzenia czy nowa wersja systemu nie spowoduje problemów z urządzeniem.
49.	Urządzenie musi być rozwiązaniem kompletnym, apłiancem sprzętowym pochodzącym od jednego producenta. Zamawiający nie dopuszcza stosowania rozwiązań typu gateway. Oferowany typ urządzenia musi być oficjalnie dostępne w ofercie producenta przed ukazaniem się niniejszego postępowania.

4.6.2.5. Szafy RACK

Zamawiający wymaga dostarczenia niezbędnych akcesoriów do prawidłowego montażu dostarczonego sprzętu.

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania
1	Typ szafy	Stojąca 19"
2	Wymiary: <ul style="list-style-type: none"> • Wysokość użytkowa: • Wysokość całkowita: • Szerokość całkowita: • Głębokość: 	<ul style="list-style-type: none"> • 42U • Max. 2000 mm • 600 mm • Min. 1100 mm
3	Dopuszczalne obciążenie statyczne	Min. 1300 kg
4	Oslony boczne	Pełne, zdejmowalne

Lp.	Wymaganie	Opis wymagania
5	Drzwi tylne	Dzielone perforowane, z zamkiem. Perforacja szafy RACK zgodnie z zaleceniem producenta serwerów i macierzy dyskowej.
6	Drzwi przednie	Perforowane z możliwością lewego i prawego montażu, z zamkiem. Perforacja szafy RACK zgodnie z zaleceniem producenta serwerów i macierzy dyskowej.
7	Dach szafy	Z przepustem kablowym szczotkowym
8	Płyta dolna szafy	Bez płyty dolnej lub płyta dolna z przepustem kablowym
9	Kolor	Czarny, malowanie fabryczne
10	Materiał	Stal ocynkowana
11	Możliwość łączenia szaf w szereg	TAK

4.6.2.6. Oprogramowanie do backupu

- Oprogramowanie musi współpracować z platformą wirtualizacyjną dostarczoną dla serwerów kasetowych oraz VMware w wersji min. 5.5, 6.0 oraz Microsoft Hyper-V min. 2012 i 2012 R2. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V
- Oprogramowanie musi być licencjonowanie w modelu "per-CPU". Wszystkie funkcjonalności zawarte w tym dokumencie powinny być zapewnione w tej licencji. Jakikolwiek dodatkowe licencjonowanie (per zabezpieczony TB, dodatkowo płatna deduplikacja) nie jest dozwolone
- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej
- Oprogramowanie musi tworzyć "samowystarczalne" archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków
- Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla co najmniej trzech pamięci masowych w takiej puli.
- Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.
- Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy uaktualniania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania
- Oprogramowanie musi zapewniać backup jednorzebiegowy - nawet w przypadku wymagania granularnego odtworzenia
- Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy informowania o wykonaniu/błędzie zadania poprzez email lub SNMP. W środowisku VMware musi mieć możliwość aktualizacji pola „notatki” na wirtualnej maszynie
- Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania kopii migawkowej w środowisku VMware.
- Oprogramowanie musi zapewniać bezpośrednią integrację z VMware vCloud Director 5.1, 5.5, 5.6 i 8.0 i archiwizować również metadane vCD. Musi też umożliwiać odtwarzanie tych metadanych do vCD

- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiegokolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi oferować zarządzanie kluczami w przypadku utraty podstawowego klucza
- Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)
- Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.
- Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej
- Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych
- Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora
- Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn
- Oprogramowanie musi mieć możliwość wydzielenia osobnej roli typu tape server
- Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów do lokalizacji zdalnej
- Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)
- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst w przypadku gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HP StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikację ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
- Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding)
- Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V
- Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN)
- Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere
- Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing)
- Oprogramowanie musi umożliwić uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na pamięć masową produkcyjną. Funkcjonalność musi być oferowana niezależnie od rodzaju pamięci masowej użytej do przechowywania kopii zapasowych. Dla środowiska vSphere powinien być wykorzystany wbudowany w oprogramowanie serwer NFS. Dla Hyper-V powinna być zapewniona taka sama funkcjonalność realizowana wewnętrznymi mechanizmami oprogramowania
- Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować jaką migrację swoimi mechanizmami
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków

- Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynie operatora, lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików
- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików przy pomocy VMware VIX API
- Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików:
 - Linux
 - ext, ext2, ext3, ext4, ReiserFS (Reiser3), JFS, XFS, Btrfs
 - BSD
 - UFS, UFS2
 - Solaris
 - ZFS
 - Mac
 - HFS, HFS+
 - Windows
 - NTFS, FAT, FAT32, ReFS
- Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM
- Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzanie point-in-time. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
- Funkcjonalność ta nie może wymagać pełnego odtworzenia wirtualnej maszyny ani jej uruchomienia.
- Oprogramowanie musi indeksować pliki Windows i Linux w celu szybkiego wyszukiwania plików w plikach backupowych.
- Oprogramowanie musi używać mechanizmów VSS wbudowanych w system operacyjny Microsoft Windows
- Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN
- Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu. Dla VMware'a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach.
- Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem
- Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere⁴⁴

⁴⁴ Okres wsparcia producenta oprogramowania do BACKUPU musi obejmować co najmniej okres udzielonej gwarancji przez Wykonawcę.

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych – Podstawowe ⁴⁵ :
1.	Zamawiający wymaga dostarczenia, uruchomienia i wdrożenia systemu do zabezpieczania środowisk Data Center (baz danych, maszyn wirtualnych, serwerów plików, serwerów wolnostojących) oraz środowisk zdalnych.
2.	Wymagane jest dostarczenie wszystkich modułów oprogramowania tak, aby zapewnić backup całości wyspecyfikowanego środowiska oraz spełnić wszystkie wymienione w niniejszej tabeli funkcjonalności. Wymagane wsparcie na oferowane oprogramowanie realizowane przez producenta w okresie udzielonej przez Wykonawcę gwarancji, wsparcie producenta ma być realizowane w trybie 24x7, gwarantujące dostęp do najnowszych wersji oprogramowania.
3.	Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania do zabezpieczania danych dla środowiska obejmującego zarówno serwery niewirtualizowane oraz zwirtualizowane, charakteryzującego się sumaryczną ilością CPU dostarczanych w ramach ITS. Wymagana skalowalność środowiska stworzonego w oparciu o oprogramowanie będące przedmiotem zapytania, powinna umożliwiać zabezpieczenie środowiska o sumarycznej ilości 150 CPU – poprzez dołożenie licencji uwzględniających ilość nowych CPU zabezpieczanego środowiska, zapewniających wszystkie wyspecyfikowane i wymagane funkcjonalności. Wymagane jest, aby wszystkie dostępne funkcjonalności oferowanego rozwiązania były odblokowane w ramach oferowanych licencji.

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu serwerów (Data Center):
1.	Oprogramowanie backupowe musi być w pełni zintegrowane z oferowaną macierzą dla potrzeb backupu.
2.	Wymagana jest możliwość wyboru miejsca deduplikacji w przypadku składowania danych na oferowanych deduplikatorach: <ul style="list-style-type: none"> • na źródle, • na medium backupowym (oferowanej macierzy dla potrzeb backupu),
3.	Backup z dededuplikacją na źródle (przy składowaniu danych na oferowanej macierzy dla potrzeb backupu) musi być dostępny dla wszystkich typów danych w ramach oferowanego rozwiązania: pliki, bazy danych, obrazy maszyn wirtualnych.
4.	Oprogramowanie backupowe musi zapewniać bezpośredni backup z każdej zabezpieczanej maszyny bezpośrednio na oferowaną macierz dla potrzeb backupu bez pośrednictwa jakichkolwiek innych serwerów w trybie z deduplikacją na źródle oraz bez deduplikacji na źródle - wymagane obie opcje z możliwością dowolnego użycia oraz możliwością przełączania. Powyższa funkcjonalność nie może wymagać dodatkowej licencji poza zwykłą licencją kliencką. Funkcjonalność musi być dostępna dla minimum następujących platform: Windows, RedHat, SuSE.
5.	Wymagane jest, aby oprogramowanie backupowe zapewniało backup środowiska minimum 10 milionów plików w czasie krótszym niż 30 minut - jako pełny backup (podany wolumen oraz czas backup'u zostały przytoczone dla zobrazowania wymaganej wydajności)
6.	Wymagane jest, aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux W trakcie backupu oprogramowanie backupowe musi wykonywać kopie zapasowe fizycznych bloków a nie plików. Wymagana możliwość odtworzenia pojedynczego pliku. W celu minimalizacji czasu backupu oprogramowanie backupowe nie może indeksować plików znajdujących się na zabezpieczanym wolumenie (zaindeksowanie wielu milionów plików powoduje duże wydłużenie czasu backupu).
7.	Wymagane jest aby oprogramowanie backupowe zapewniało szybki inkrementalny backup blokowy wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux. W trakcie backupu inkrementalnego wielomilionowych systemów plików na maszynach Windows oraz Linux oprogramowanie backupowe musi odczytywać tylko te fragmenty dysku, które zmieniły się od ostatniego backupu (wykorzystanie mechanizmu CBT) Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać zmienionych plików, jedynie zmienione bloki na dysku. W celu minimalizacji czasu backupu oprogramowanie backupowe nie może indeksować plików backupu inkrementalnego znajdujących się na zabezpieczanym wolumenie (zaindeksowanie wielu milionów plików powodowałoby duże wydłużenie czasu backupu).

⁴⁵ Okres wsparcia producenta oprogramowania do BACKUPU musi obejmować co najmniej okres udzielonej gwarancji przez Wykonawcę.

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu serwerów (Data Center):
8.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego w jeden pełen backup. Łączenie backupów musi odbywać się na oferowanej macierzy dla potrzeb backupu bez fizycznego odczytu łączonych danych (łączeniu muszą podlegać tylko metadane opisujące backup pełny oraz inkrementalny). Po połączeniu backupu pełnego i inkrementalnego muszą być dostępne dwa backupy pełne: dotychczas dostępny backup pełny i nowy backup pełny uzyskany w drodze łączenia z backupem inkrementalnym.
9.	Wymagana możliwość automatycznego łączenia backupu blokowego pełnego i inkrementalnego po wykonaniu blokowego backupu inkrementalnego w celu uzyskania aktualnego backupu pełnego.
10.	Oferowane rozwiązanie backupowe musi przechowywać całość własnych informacji (informacje o backupach, napędach taśmowych, mediach) w centralnym pojedynczym katalogu, skopiowanie centralnego katalogu systemu backupu na inną maszynę musi pozwolić na uruchomienie na drugiej maszynie serwera backupu identycznego z oryginalnym. Proces klonowania centralnego katalogu może odbywać się przy wyłączonych procesach backupowych (zapewnienie spójności wewnętrznej bazy danych systemu backupowego).
11.	Ze względów bezpieczeństwa rozwiązanie backupowe musi mieć możliwość wykonania kopii wewnętrznej bazy danych w trakcie pracy systemu bez konieczności ograniczania jego funkcjonalności.
12.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu własnej bazy danych na następujące nośniki: <ul style="list-style-type: none"> • urządzenie dyskowe, • macierz dla potrzeb backupu będąca przedmiotem zapytania, • nośniki taśmowe,
13.	W przypadku backupu na nośniki taśmowe wymagana możliwość zdefiniowania puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm), na którą będą zapisywane tylko i wyłącznie backupy wewnętrznej bazy danych systemu backupowego.
14.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego wykonywania backupu własnej bazy danych.
15.	W przypadku, gdy backup własnej bazy danych oprogramowania backupowego nie został zdefiniowany, oprogramowanie backupowe musi samodzielnie minimum raz dziennie backupować własną wewnętrzną bazę danych.
16.	Oprogramowanie backupowe po każdorazowym backupie wewnętrznej bazy danych musi raportować poprzez e-mail miejsce, w którym znajduje się ostatni backup wewnętrznej bazy danych oprogramowania backupowego.
17.	Backup własnej bazy danych musi pozwalać na odtworzenie wszystkich ustawień systemu backupowego na zupełnie nowej, świeżo zainstalowanej instancji oprogramowania backupowego.
18.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość (wymagane formalne wsparcie producenta oprogramowania backupowego) działania jako wirtualna maszyna systemu VMware.
19.	W przypadku backupu systemów produkcyjnych (klientów systemu backupu) na nośniki taśmowe, oferowane oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zapisywanie backupów o tym samym terminie ważności na jednej, tej samej, z góry zdefiniowanej puli taśm (zawierającej jedną lub więcej taśm).
20.	System musi zapisywać dane na taśmach - zoptymalizowane w sposób eliminujący potrzebę wykonywania dodatkowych działań (nawet automatycznych) w celu ich optymalizacji.
21.	W przypadku, gdy w puli taśmowej zabraknie taśm, na których można zapisywać nowe backupy, oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego przyporządkowania: <ul style="list-style-type: none"> • wolnych, nieprzyporządkowanych taśm znajdujących się w bibliotece, • nieużywanych lub przeterminowanych taśm z innych pul taśmowych.
22.	W przypadku użycia biblioteki taśmowej (backup, replikacja z oferowanej macierzy dla potrzeb backupu na taśmę), oferowany system musi generować samoopisujące się taśmy dla całości zapisywanych taśm, co oznacza to, że wyjęcie jakiegokolwiek taśmy z biblioteki i włożenie jej do zupełnie innej biblioteki zarządzanej przez zupełnie inną instancję oferowanego oprogramowania backupowego (w tym również działającą na innym systemie operacyjnym) musi pozwolić na odtworzenie danych znajdujących się na ww. taśmie.
23.	Oferowane rozwiązanie musi generować samo-opisujące się zbiory danych zarówno na oferowanej macierzy dla potrzeb backupu, jak i na taśmach. Utrata wszystkich wewnętrznych danych oprogramowania backupowego nie może powodować braku możliwości odtworzenia jakichkolwiek zbiorów z oferowanej macierzy dla potrzeb backupu bądź taśm.
24.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać łączenie strumieni backupowych z wielu zabezpieczonych serwerów w sieci LAN i bezpośredni zapis na napędzie taśmowym (multiplexing).
25.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać zarządzanie bezpośrednią replikacją backupów między urządzeniami deduplikacyjnymi takimi jak oferowana macierz dla potrzeb backupu (replikacja realizowana na poziomie macierzy) - bezpośrednio z poziomu interfejsu oprogramowania backupowego przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań <ul style="list-style-type: none"> • replikacji podlegają tylko te bloki, które nie znajdują się na docelowym oferowanym urządzeniu deduplikacyjnym, • replikacja między urządzeniami deduplikacyjnymi może nastąpić zarówno bezpośrednio po zakończeniu backupu jak również zgodnie z kalendarzem, • oferowane oprogramowanie backupowe przechowuje informacje o wszystkich kopiach danych znajdujących się na urządzeniach deduplikacyjnych, m.in. źródłowych jak i po replikacji, GUI oferowanego oprogramowania backupowego powinien umożliwiać wybór urządzenia deduplikacyjnego, z którego zostanie wykonane odtwarzanie - w efekcie umożliwiając odtworzenie z oryginalnej kopii backupowej bądź ze zreplikowanej kopii backupowej.
26.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość klonowania backupów między dowolnymi mediami:

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu serwerów (Data Center):
	<ul style="list-style-type: none"> • Takimi jak oferowana macierz dla potrzeb backupu, • Dyskowymi (CIFS, NFS), • Taśmowymi.
27.	Oprogramowanie backupowe musi zapewniać różny czas ważności danych na podstawowym nośniku i nośniku zawierającym kopię (replikę backupu). Definicja czasu przechowywania kopii (repliki) powinna być określona w momencie definiowania zadania duplikacji/klonowania zarówno z interfejsu graficznego jak i z command line.
28.	<p>Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość przechowywania informacji o zbackupowanych systemach plików na dwa sposoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • System backupu przechowuje informację o całym zadaniu backupowym, jak również o pojedynczych plikach, pozwalając na odtworzenie zarówno całego systemu plików, jak również pojedynczego pliku, • System backupu przechowuje jedynie informację o całym zadaniu backupowym systemu plików, pozwalając na odtworzenie tylko całego systemu plików, jednak minimalizując wewnętrzną bazę danych (nie przechowuje informacji o każdym ze zbackupowanych plików).
29.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na następujące rodzaje backupu systemu plików:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pełny, • Różnicowy (wymagane minimum 5 poziomów backupu różnicowego), • Inkrementalny.
30.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych w jeden pełen backup. Proces ten musi być niewidoczny dla systemu plików, którego dotyczą backupy pełne i inkrementalne. Proces odtworzenia danych z połączonego backupu pełnego i inkrementalnego musi być identyczny z odtworzeniem danych z normalnie wykonanego backupu pełnego w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zarządzania, • Wydajności.
31.	<p>Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na łączenie backupów pełnych i inkrementalnych bez odczytu danych z oferowanej macierzy dla potrzeb backupu.</p> <p>Łączenie backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowane przez oferowaną macierz dla potrzeb backupu, jedynie zarządzanie (start, kalendarz łączenia) procesem łączenia backupów pełnych i inkrementalnych musi być realizowany przez aplikację backupową.</p>
32.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na zatrzymanie procesu backupu oraz jego wznowienie od momentu zatrzymania.
33.	<p>W przypadku nieudanego backupu dla systemu plików (na przykład zerwanie łączności), oprogramowanie backupowe musi pozwalać na wznowienie backupu od ostatnio poprawnie zbackupowanego:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Katalogu, • Pliku.
34.	W przypadku awarii fragmentu taśmy, oprogramowanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie całości plików, które znajdują się na nieuszkodzonej części nośnika.
35.	W przypadku konsoli oprogramowania backupowego wymagana możliwość definiowania ważności danych (backupów) na podstawie kryteriów czasowych (dni, miesiące, lata). Po okresie ważności backupy muszą być automatycznie usunięte.
36.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster), Linux (Red Hat, SUSE, CentOS), Solaris.
37.	Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych i aplikacji: MS Exchange (2010, 2013, 2016), MS SQL, Oracle, MySQL, SharePoint, SAP.
38.	W przypadku baz danych system musi umożliwiać inicjalizację backupu poprzez określone zdarzenie: np. ilość logów, czas który upłynął od ostatniego zdarzenia lub inne zdarzenie zdefiniowane przez użytkownika
39.	<p>Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość inicjowania backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Backup jest wykonywany przez oferowane oprogramowanie backupowe, • Inicjowanie backupu z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio, • Możliwość wyboru backupu pełnego, różnicowego oraz logów, • Backup inicjowany przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego.
40.	<p>Dla baz danych MSSQL wymagana możliwość odtworzenia backupów przez administratora MSSQL przy spełnieniu wszystkich poniższych wymagań:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Odtworzenie dowolnego backupu wykonanego przez oferowane rozwiązanie backupowe, 2) Zarządzanie odtwarzaniem z graficznego interfejsu będącego częścią MSSQL Management Studio, 3) Możliwość odtworzenia do dowolnego punktu w czasie wybranego przez administratora MSSQL w ramach przechowywanych przez oferowane oprogramowanie backupowe logów MSSQL, 4) Odtworzenie bazy danych przez administratora MSSQL nie może wymagać kontaktu z administratorem oferowanego rozwiązania backupowego.
41.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi integrować się funkcjonalnością FRA (Fast Recovery Area) bazą danych Oracle. Wymagane spełnienie wszystkich poniższych funkcjonalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Administrator Oracle wykonuje backupy narzędziami RMAN do przestrzeni FRA,

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu serwerów (Data Center):
	<ol style="list-style-type: none"> 2. Oferowane rozwiązanie backupowe automatycznie kopiuje backupy z przestrzeni Oracle FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe, 3. Definiowanie parametrów zadania kopiowania backupów przestrzeni FRA na media zarządzane przez oferowane rozwiązanie backupowe z poziomu interfejsu graficznego, 4. Odtworzenie danych możliwe przez administratora Oracle, 5. W procesie odtwarzania, administrator Oracle nie musi wskazywać miejsca, gdzie znajdują się odtwarzane dane (przestrzeń FRA, media oferowanego rozwiązania backupowego).
42.	Oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość odtwarzania pojedynczego serwera Windows bez ponownej instalacji systemu operacyjnego.
43.	Rozwiązanie backupowe musi mieć możliwość odtworzenia plików na docelową maszynę w oddziale z poziomu centralnej konsoli systemu backupowego. Nie może być wymagane logowanie się na odtwarzaną maszynę w celu odtworzenia danych z systemu backupowego.
44.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia danych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. z zabezpieczonego serwera / komputera. 2. z konsoli systemu backupowego.

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:
45.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) następujące systemy operacyjne: Windows (także Microsoft Cluster), Linux (Red Hat, SUSE, CentOS), Solaris.</p> <p>Backup zasobów plików w przypadku powyższych systemów musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.</p>
46.	<p>Oprogramowanie backupowe musi wspierać (wymagane wsparcie producenta) backup online następujących baz danych i aplikacji: MS Exchange, MS SQL, Oracle, SharePoint, SAP, VMware vSphere, Hyper-V.</p> <p>Backup powyższych baz danych i aplikacji musi podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem na zabezpieczonej maszynie zgodnie z przedstawionymi wymaganiami.</p>
47.	W przypadku zabezpieczania baz danych i aplikacji wymagana możliwość realizacji kopii zapasowej kilkoma strumieniami jednocześnie (minimum 10 jednoczesnych strumieni).
48.	Oferowane rozwiązanie musi zabezpieczać zdeduplikowane dane w przypadku systemu Windows 2012 bez konieczności przywracania danych Windows 2012 do postaci oryginalnej (nie zdeduplikowanej).
49.	<p>Zabezpieczone serwery muszą być backupowane bezpośrednio na dyski oferowanej macierzy dla potrzeb backupu bez pośrednictwa jakichkolwiek innych urządzeń / serwerów.</p> <p>Dotyczy to backupów lokalnych, zdalnych, jak również backupu laptopów.</p>
50.	<p>Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać dla sieci lokalnej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. backup pojedynczych plików, 2. backup całych systemów plików, 3. backup baz danych w trakcie ich normalnej pracy, 4. backup ustawień systemu operacyjnego Windows, 5. backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu VMware vSphere, 6. backup całych obrazów maszyn wirtualnych systemu Hyper-V,
51.	<p>Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać transfer danych bezpośrednio ze zdalnych serwerowni (lokalizacji) do oferowanej macierzy dla potrzeb backupu bez konieczności instalacji jakiegokolwiek sprzętu w serwerowni głównej.</p> <p>Powyzsza funkcjonalność wymagana jest dla następujących typów danych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. backup pojedynczych plików 2. backup całych systemów plików 3. backup baz danych w trakcie ich normalnej pracy
52.	Wymaga się, aby oferowane rozwiązanie backupowe było w pełni konfigurowalne z konsoli znajdującej się w centrali, w szczególności backupy maszyn w oddziałach (bazy, pliki) czy też backupy laptopów muszą być konfigurowalne z poziomu centralnej konsoli bez konieczności logowania się na zabezpieczaną maszynę.
53.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać odtworzenie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plików 2. baz danych <p>na docelową maszynę w serwerowni głównej ITS - z poziomu centralnej konsoli systemu backupowego. Wymagany scenariusz nie może wymagać logowania się na odtwarzaną maszynę celem odtworzenia danych z systemu backupowego.</p>
54.	W celu minimalizacji ilości przesyłanych danych, oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość przesyłania odtwarzanych danych z medium backupowego do docelowego serwera w postaci skompresowanej, odtwarzane dane powinny zostać rozkompresowane na docelowym serwerze przez agenta oferowanego systemu.

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:
55.	Oprogramowanie backupowe musi posiadać funkcjonalność podziału danych (plików, baz danych, obrazów maszyn wirtualnych) na bloki o zmiennej długości. System musi się dopasowywać do struktury dokumentu, zapewniając podział na bloki o różnej długości w ramach pojedynczego dokumentu w celu polepszenia efektywności deduplikacji. Podział na bloki musi następować bezpośrednio na zabezpieczanym serwerze.
56.	Używany algorytm deduplikacji musi również generować zmienny blok w przypadku backupu pojedynczego dokumentu. Bloki wysyłane w trakcie backupu pojedynczego dokumentu (z zabezpieczanej maszyny do medium deduplikacyjnego) muszą być różnej długości, jednak nie większej niż 32kB.
57.	Każdy backupowany dokument w trakcie pojedynczej sesji musi być dzielony na bloki o zmiennej długości nie większej niż 32KB
58.	Wymaga się, aby oprogramowanie backupowe przysyłało na oferowane medium deduplikacyjne tylko unikalne bloki nieznajdujące się na tym urządzeniu, w efekcie skracając czas backupu, obciążenie procesora i zmniejszając ruch w sieci WAN / LAN.
59.	Funkcjonalność deduplikacji nie może wymagać instalacji dodatkowych modułów programowych po stronie klienckiej lub serwera backupowego.
60.	Oprogramowanie backupowe nie może odczytywać tych plików z systemu dyskowego, które się nie zmieniły w stosunku do ostatniego backupu. Raz zbackupowany plik nie może być ponownie odczytywany, chyba, że zmieni się jego zawartość.
61.	Wymaga się, aby oprogramowanie backupowe realizowało wyłącznie logicznie pełne backupy systemu plików. Z zabezpieczanego systemu plików muszą być odczytywane tylko nowe lub zmienione pliki, do oferowanej macierzy dla potrzeb backupu powinny być przesyłane dane po deduplikacji, jednak każdy finalny backup musi być logicznie pełnym backupem. W wewnętrznej strukturze systemu musi być przechowywana informacja o każdym backupie i należących do niego danych (blokach), dzięki czemu odtworzenie jakichkolwiek danych plikowych musi być pojedynczym zadaniem identycznym z odtworzeniem danych z pełnego backupu.
62.	Wymagana możliwość definiowania w konsoli oprogramowania backupowego ważności (retencji) danych (backupów) na podstawie kryteriów czasowych (dni, miesiące, lata). Po okresie ważności backupy muszą być automatycznie usunięte.
63.	Wymagana możliwość tworzenia z poziomu GUI (konsoli graficznej), w przypadku oferowanego oprogramowania backupowego, polityk typu dziadek – ojciec – syn, to znaczy tworzenia polityk, w których zdefiniowano: <ol style="list-style-type: none"> 1. Czas przechowywania backupów dziennych; 2. Czas przechowywania backupów tygodniowych; 3. Czas przechowywania backupów miesięcznych; 4. Czas przechowywania backupów rocznych.
64.	Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie wykluczeń, czyli elementów niepodlegających backupowi w ramach zadania backupowego. Wymagana możliwość tworzenia wykluczeń dla dowolnej kombinacji następujących elementów: <ol style="list-style-type: none"> 1. wybranych typów plików, 2. dla całych katalogów (np.: c:\windows), 3. dla pojedynczych dowolnych plików
65.	Oferowane rozwiązanie musi mieć możliwość zdefiniowania, aby ostatni backup dowolnego zbioru danych nigdy się nie przeterminował. Oznacza to, że jeśli dany zasób nie jest backupowany to automatycznie ostatni ważny backup tego zasobu będzie przechowywany bezterminowo, jedynie administrator może zdecydować o jego usunięciu.
66.	Konsola zarządzająca systemem backupowym musi integrować się z Active Directory. Musi być możliwość przydzielania użytkownikom i grupom Active Directory dostępnych ról (min: administrator, monitoring, tylko wykonywanie odtworzeń) w systemie backupowym.
67.	Wymagana możliwość generowania (poprzez konsolę) raportów określających zajętość przestrzeni przeznaczonej na składowanie deduplikatów.
68.	Bloki przesyłane z zabezpieczanych serwerów do oferowanej macierzy dla potrzeb backupu muszą być kompresowane i szyfrowane algorytmem z kluczem minimum 256-bitowym.
69.	Wymagana możliwość szyfrowania danych na medium dyskowym przechowującym backupy (deduplikaty). Ewentualna licencja szyfrowania nie musi być dostarczona w ramach postępowania.
70.	Wymagana jest autentykacja komunikacji między klientem a serwerem backupu (farmą serwerów) oparta na certyfikatach.
71.	Oprogramowanie backupowe musi pozwalać na odtwarzanie danych poprzez: wybór odtwarzanych danych, odtworzenie danych w jednym kroku.
72.	Wymagana możliwość limitowania wielkości zadania backupowego, jeśli zadanie backupowe przekroczy zdefiniowaną wielkość wówczas nie może być zapisane w systemie backupowym.
73.	Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać ograniczenie mocy procesora używanej do wykonywania zadania backupu tak, aby odpowiednia moc procesora pozostała do wykorzystania dla innych zadań.
74.	Rozwiązanie backupowe musi wspierać backup i odtwarzanie środowisk VMware vSphere 6.0 oraz 6.5. Oprogramowanie backupowe musi umożliwiać w przypadku środowisk VMware następujące typy backupu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Backup całych maszyn wirtualnych, 2. Backup pojedynczych, wybranych dysków maszyny wirtualnej vmdk,

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:
	<p>3. Musi istnieć możliwość zastosowania wyrażeń regularnych do określenia, które wirtualne dyski VMware mają być backupowane,</p> <p>4. W trakcie backupu odczytowi z systemu dyskowego mają podlegać tylko zmienione bloki wirtualnych maszyn systemu VMware (wymagane wykorzystanie mechanizmu CBT systemu VMware),</p> <p>5. Wykonywanie backupu obrazów maszyn wirtualnych VMware nie może wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vmdk).</p> <p>Powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem przed wysłaniem danych do medium backupowego zgodnie z wymaganiami dla deduplikacji powyżej.</p> <p>Powyższe metody backupu muszą być wbudowane w oferowany system backupu, nie powinny wymagać tworzenia skryptów/dodatkových komend.</p>
75.	<p>Oferowany system musi pozwalać na szybkie odtworzenie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. całych obrazów maszyn wirtualnych, 2. pojedynczych dysków maszyny wirtualnej z backupu całej maszyny wirtualnej.
76.	<p>Wymaga się, aby oferowane rozwiązanie backupowe umożliwilo odtwarzanie obrazów maszyn wirtualnych VMware z następującymi funkcjonalnościami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. odtwarzanie całych maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku, które uległy zmianie od ostatniego backupu, 2. odtwarzanie pojedynczych dysków maszyn wirtualnych musi wykorzystywać mechanizm CBT systemu VMware – odtwarzane są tylko te bloki wirtualnej maszyny/dysku, które uległy zmianie od ostatniego backupu 3. odtworzenie pojedynczych plików z backupu obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta musi być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows oraz Linux. 4. możliwość zamontowania na dowolnym serwerze (fizycznym lub wirtualnym) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych Windows (plików vmdk maszyny wirtualnej Windows), w efekcie metoda ta nie odtwarza backupów a jedynie umożliwia przeglądanie zawartości plików vmdk w backupie z poziomu Eksploratora Plików Windows na dowolnej maszynie <p>Powyższe metody odtworzenia muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne, nie mogą generować konieczności wykorzystania dodatkowych skryptów / komend.</p>
77.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać uruchomienie maszyn wirtualnych bezpośrednio z oferowanej macierzy dla potrzeb backupu w oparciu o zrealizowany backup, bez konieczności odtwarzania backupu (tzw. Instant Access) – wymagane formalne wsparcie tej funkcjonalności zarówno od strony oferowanej aplikacji backupowej, jak i oferowanej macierzy dla potrzeb backupu.</p>
78.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość prezentacji (bez konieczności odtworzenia) zbackupowanych obrazów maszyn wirtualnych VMware (plików vmdk) jako katalogów na maszynie fizycznej w celu ich przeszukiwania (wymagane przeszukiwanie po nazwach plików, jak również zawartości plików) z poziomu systemu operacyjnego maszyny fizycznej.</p>
79.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość backupu/odtworzenia w trybie „image backup” (backup plików vmdk) maszyn wirtualnych znajdujących się na serwerach VMware ESX bez udziału vCenter.</p>
80.	<p>Wymagana skalowalność rozwiązania dla środowisk VMware na poziomie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nie mniej niż 500 maszyn wirtualnych w ramach pojedynczej instancji systemu backupu, 2. nie mniej niż 100 maszyn wirtualnych backupowanych w ciągu godziny w ramach pojedynczej instancji systemu backupu.
81.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe musi mieć możliwość automatycznego sprawdzania (weryfikacji) zbackupowanych maszyn wirtualnych VMware, wymagana możliwość ustawienia kalendarza weryfikacji maszyn wirtualnych VMware.</p> <p>Weryfikacja maszyn wirtualnych musi zapewniać minimum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. odtworzenie maszyny wirtualnej na zdefiniowanym Data Center/Data Store 2. weryfikację podstawowych procesów 3. możliwość dołączenia własnego skryptu weryfikującego wybrane elementy maszyny wirtualnej <p>Wymagana dostępność informacji w konsoli systemu backupu o statusie (poprawna/niepoprawna) weryfikacji maszyny wirtualnej.</p>
82.	<p>Administrator (właściciel) danej maszyny wirtualnej VMware musi mieć możliwość samodzielnego (bez konieczności kontaktu z administratorem backupu czy też administratorem VMware) odtworzenia pojedynczych plików z dowolnego backupu obrazu jego maszyny wirtualnej.</p>
83.	<p>Oprogramowanie backupowe musi zawsze przechowywać pełne backupy obrazów maszyn wirtualnych środowiska VMware dla każdej wykonanej w przeszłości kopii zapasowej. Każdy backup obrazu maszyny wirtualnej musi być backupem pełnym.</p>
84.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe musi umożliwiać tworzenie automatycznych polityk backupowych dla:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Folderu 2. Resource Pool <p>systemu VMware.</p>

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:
	Oznacza to, że dodanie maszyny wirtualnej do folderu, hosta czy resource pooli w systemie VMware vSphere spowoduje automatyczne backupowanie dodanej maszyny wirtualnej, zgodnie z polityką zdefiniowaną dla folderu hosta czy resource pooli w systemie VMware.
85.	Rozwiązanie backupowe musi umożliwiać zdefiniowanie polityk backupowych dostępnych dla administratora systemu VMware z poziomu vCenter. Administrator VMware musi mieć możliwość przyporządkowania nowo tworzonych maszyn wirtualnych do polityk backupowych.
86.	Oferowany system musi automatycznie naprawiać problemy związane ze snapshotami VMware. W przypadku, gdy system VMware nie usunie snapshotu, oprogramowanie backupowe musi automatycznie ponawiać usunięcie snapshotu, a w przypadku konieczności automatycznie konsolidować maszyny wirtualne VMware.
87.	Wymaga się, aby inicjowanie backupu oraz odtwarzanie maszyn wirtualnych VMware dostępne było z poziomu graficznego interfejsu, linii komend oraz przez REST API.
88.	<p>Oferowane oprogramowanie backupowe powinno umożliwiać dla środowisk Hyper-V:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. backup pojedynczych plików i baz danych z maszyny wirtualnej ze środka maszyny wirtualnej Hyper-V. 2. backup całych maszyn wirtualnych (czyli plików vhd reprezentujących wirtualną maszynę), takie wykonanie backupu nie powinno wymagać bufora dyskowego na kopię obrazów maszyn wirtualnych (plików vhd). 3. wykonywanie backupu jak w punkcie 2. powinno umożliwiać odtworzenie pojedynczych plików z obrazu maszyny wirtualnej bez konieczności odtworzenia całej maszyny wirtualnej, funkcjonalność ta powinna być dostępna dla obrazów maszyn wirtualnych z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows. <p>Zamawiający dopuszcza wykonywanie snapshotów vss maszyn wirtualnych i użycie ich w trakcie backupu obrazów maszyn wirtualnych.</p> <p>Powyższe metody backupu muszą być wbudowane w system backupu i w pełni automatyczne bez wykorzystania skryptów/dodatkowych komend.</p> <p>Powyższe metody backupu maszyn wirtualnych muszą podlegać deduplikacji ze zmiennym blokiem w momencie odczytu danych zgodnie z wymaganiami powyżej.</p>
89.	Oferowane oprogramowanie backupowe musi zapewniać spójny backup Exchange / MSSQL przy backupie obrazów maszyn wirtualnych środowiska Hyper-V
90.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia danych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. z zabezpieczonego serwera / komputera 2. z konsoli systemu backupowego
91.	<p>Wymagana możliwość odtworzenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pojedynczego pliku 2. Zabezpieczonej bazy danych
92.	<p>W przypadku systemów Windows 2012, Windows 2016 wymagana funkcjonalność Bare Metal Recovery - automatycznego odtworzenia całego serwera (system operacyjny + ustawienia systemu operacyjnego + dane) w jednym kroku bezpośrednio z oferowanego urządzenia.</p> <p>Funkcjonalność ta powinna być wbudowana w rozwiązanie backupowe.</p>
93.	<p>W przypadku odtwarzania danych poprzez interfejs dostępny na zabezpieczonym serwerze/laptopie wymagany mechanizm autentykacji użytkowników spełniający funkcjonalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mechanizm wbudowany w system backupowy, 2. mechanizm zintegrowany z usługami katalogowymi, 3. w przypadku wykorzystania AD, użytkownicy będący w domenie nie muszą się logować do systemu backupu w przypadku konieczności: <ul style="list-style-type: none"> • odtworzenia danych, • przeszukania zawartości swoich backupów, • wykonania backup.
94.	<p>W przypadku odtwarzania danych poprzez interfejs końcowego użytkownika dostępnego na zabezpieczonym laptopie/PC wymagane są następujące funkcjonalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. możliwość wyszukiwania pliku do odtwarzania po <ol style="list-style-type: none"> 1. nazwie pliku 2. początkowym fragmencie nazwy pliku 3. końcowym fragmencie nazwy pliku 4. fragmencie nazwy pliku umiejscowionym gdziekolwiek w pełnej nazwie pliku 2. możliwość przeglądania zawartości zbackupowanego systemu plików i wybór zasobów do odtworzenia, 3. możliwość wyboru wersji odtwarzanego pliku / katalogu
95.	<p>Oferowane rozwiązanie backupowe powinno umożliwiać odtwarzanie plików z dowolnego urządzenia (laptop, tablet, smartphone) poprzez przeglądarkę internetową, odtwarzanie tego typu powinno posiadać następujące funkcjonalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. uwierzytelnienia użytkownika. 2. możliwość wyszukiwania plików do odtwarzania po: <ol style="list-style-type: none"> 1. nazwie pliku; 2. początkowym fragmencie nazwy pliku;

Lp.	Minimalne wymagania dot. rozwiązań alternatywnych - dotyczące backupu zdalnych lokalizacji oraz środowisk wirtualnych:
	<ol style="list-style-type: none"> 3. końcowym fragmencie nazwy pliku; 4. fragmencie nazwy pliku umiejscowionym gdziekolwiek w pełnej nazwie pliku, <ol style="list-style-type: none"> 3. możliwość przeglądania zawartości zbackupowanego systemu plików i wybór zasobów do odtworzenia, 4. możliwość wyboru wersji odtwarzanego pliku / katalogu
96.	W przypadku odtwarzania istniejącego systemu plików (systemu plików, który utracił część zasobów) oprogramowanie backupowe musi samo, automatycznie sprawdzać, których plików znajdujących się w backupie brakuje na odtwarzanej maszynie, a następnie odczytać z backupu i przesłać tylko te pliki, które znajdują się w backupie, a których brakuje na odtwarzanej maszynie.
97.	Oferowany system backupu musi być dostępny (dla backupu i odtwarzania) przez 24h na dobę 7 dni w tygodniu; wyklucza się istnienie okresów, w przypadku których system backupowy nie może wykonywać backupu lub odtwarzania (tzw. BLACKOUT WINDOWS).
98.	Wymaga się, aby oferowany system backupu posiadał możliwość bezpośredniego raportowania o błędach do serwisu producenta
99.	Oferowany system backupu powinien mieć możliwość instalacji agentów jako plików msi. Wymagana możliwość automatyzacji instalacji agentów poprzez uruchomienie skryptu na zabezpieczonej maszynie, przyporządkowującego maszynę automatycznie do określonej polityki backupowej.
100.	Oferowany system backupu powinien posiadać możliwość automatycznej samo-aktualizacji poprzez automatyczne ściąganie nowych wersji oprogramowania od producenta.
101.	Oferowany system backupu musi mieć możliwość automatycznej aktualizacji oprogramowania agentów wykonywanej bezpośrednio z serwera backupu.
102.	Oferowany system musi pozwalać na backup serwerów NAS z następującymi funkcjonalnościami: <ol style="list-style-type: none"> 1. w trakcie backupu z systemu NAS muszą być wysyłane do medium backupowego tylko zmienione pliki od ostatniego backupu, 2. w przypadku odtwarzania danych z backupu, uprawnienia użytkowników również są odtwarzane, 3. integracja z protokołem NDMP systemów NAS, 4. odtwarzanie plików z backupu NDMP bezpośrednio na platformę Windows/Linux.

Lp.	OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU Dodatkowe wymagania obligatoryjne dla produktu spełniającego wymogi rozwiązania podstawowego oraz alternatywnego ⁴⁶ - MONITORING/RAPORTOWANIE
1	W ramach dostarczonych licencji musi być zapewniona możliwość monitorowania, raportowania, szczegółowego rozliczania z użycia komponentów systemu backupowego oraz analizy błędów dla środowiska kopii zapasowej Zamawiającego. Wymagana dostępność następujących raportów:

⁴⁶ „Dodatkowe wymagania obligatoryjne” muszą zostać spełnione zarówno w przypadku zaoferowania produktów spełniających wymagania / rozwiązania z niniejszego punktu PFU nad tabelami powyżej (rozwiązania podstawowego), jak i obejmuje produkty / rozwiązania alternatywne spełniające wymagania przedstawione w tabelach w niniejszym punkcie PFU.

Lp.	OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU Dodatkowe wymagania obligatoryjne dla produktu spełniającego wymogi rozwiązania podstawowego oraz alternatywnego ⁴⁶ - MONITORING/RAPORTOWANIE
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podsumowanie zadań backupowych (liczba backupów udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar zbackupowanych danych), 2. Podsumowanie zadań odtworzeniowych (liczba odtworzeń udanych, nieudanych, aktywnych, łączny rozmiar odtworzonych danych), 3. Zbiorcze procentowe zestawienie udanych zadań backupowych z poszczególnych serwerów, 4. Zbiorcze zestawienie zabezpieczanych serwerów, które w sposób ciągły (kilka razy pod rząd) mają problem z backupami, 5. Zestawienie zabezpieczanych systemów plików, które w ogóle nie są backupowane 6. Spodziewany czas odtwarzania zabezpieczanego serwera oraz potencjalnej utraty danych (czas między ostatnim backupem a chwilą awarii), 7. Najmniej wiarygodne z zabezpieczanych serwery (procent nieudanych backupów), 8. Lista najwolniejszych/najszybszych zabezpieczanych maszyn, 9. Poziom SLA (procentowa liczba udanych backupów) w odniesieniu do poziomu założonego, 10. Mierzenie poziomu SLA dla poszczególnych zabezpieczanych serwerów przy uwzględnieniu założonego okna backupowego i RPO (punktu do którego się odtwarzamy), 11. Liczba danych backupowanych dziennie, 12. Liczba zadań backupowych dziennie, 13. Zużycie zasobów na serwerach backupowych (procesor, pamięć, karty sieciowe LAN, SAN), 14. Zużycie mediów backupowych i napędów taśmowych, 15. Aktualna konfiguracja systemu backupowego, 16. Historia zmian konfiguracji systemu backupowego, 17. Posiadane licencje systemu backupowego, 18. Wykorzystanie systemu backupowego przez poszczególne działy / grupy użytkowników (chargeback per cost center),
2	W ramach dostarczonych licencji wymagana możliwość zaindeksowania oraz przeszukiwania backupów z poziomu graficznego interfejsu (GUI), wymagana również możliwość wyszukania dowolnych fraz w nazwach plików.

Lp.	OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU - Dodatkowe wymagania obligatoryjne dla produktu spełniającego wymogi rozwiązania podstawowego oraz alternatywnego ⁴⁷ – WYMAGANIA OBLIGATORYJNE: OCHRONA CONTINUOUS DATA PROTECTION DLA ŚRODOWISKA VMware
3	Integracja na poziomie VMware vCenter Plug-in (ORCHESTRATION, MANAGEMENT) , vSphere Web Client GUI
4	Wsparcie dla HA, DRS, S-DRS, VMotion, S-VMotion
5	Musi umożliwiać wykonanie integracji z VMware vRealize Operations Manager
6	Rozwiązanie dostarczane w postaci oprogramowania instalowanego na platformie ESXi
7	Skalowalność zapewniająca wsparcie dla 8000 VM w obrębie poj. vCenter
8	Zabezpieczenie dowolnej maszyny wirtualnej wraz z aplikacjami w trybie ciągłym tzn. umożliwiającym odtworzenie do dowolnego punktu w czasie (tzw. PIT – Point In Time), wymagane wsparcie dla VMware ESXi 6.0 oraz 6.5
9	Musi umożliwiać wykonanie tworzenia tzw. CONSISTENCY GROUP zapewniających identyczną konsystencję dla przynależących do danej grupy maszyn wirtualnych (VM), wymagane wsparcie dla min. 250 CONSISTENCY GROUP
10	Zabezpieczenie realizowane za pośrednictwem ciągłej replikacji (a nie za pomocą SNAPSHOT'ów) na poziomie VMDK oraz RDM, niezależnie od użytego storage'u (tzw. Storage Agnostic - warunkiem jest wsparcie przez VMware), wymagane wsparcie dla połączeń: FC, FCoE, iSCSI, NAS oraz DAS

⁴⁷ „Dodatkowe wymagania obligatoryjne” muszą zostać spełnione zarówno w przypadku zaoferowania produktów spełniających wymagania / rozwiązania z niniejszego punktu PFU nad tabelami powyżej (rozwiązania podstawowego), jak i obejmuje produkty / rozwiązania alternatywne spełniające wymagania przedstawione w tabelach w niniejszym punkcie PFU.

Lp.	OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU - Dodatkowe wymagania obligatoryjne dla produktu spełniającego wymogi rozwiązania podstawowego oraz alternatywnego ⁴⁷ – WYMAGANIA OBLIGATORYJNE: OCHRONA CONTINUOUS DATA PROTECTION DLA ŚRODOWISKA VMware
11	Wsparcie dla replikacji (bi-directional) asynchronicznej oraz synchronicznej (realizowanej na poziomie dostarczanego oprogramowania), połączonych z mechanizmem tzw. JOURNALING umożliwiającym odnotowanie wszystkich zmian zabezpieczonego środowiska
12	Odporność na krótkotrwałe problemy (przeciążenie, zaniki) związane z siecią WAN
13	Wbudowana funkcjonalność deduplikacji oraz kompresji w przypadku transmisji danych poprzez WAN
14	Wsparcie dla równoległej replikacji zabezpieczonego środowiska do różnych ośrodków docelowych (min. 3-ech), wsparcie dla replikacji równoległej powinno być zapewnione również na poziomie grup konsystencji (CONSISTENCY GROUP)
15	Proponowane rozwiązanie powinno umożliwiać: <ol style="list-style-type: none"> 1. stworzenia DISASTER RECOVERY dla całego zabezpieczonego wirtualnego środowiska zbudowanego w oparciu o VMware 2. operacyjne ODTWARZANIE dowolnej maszyny VM wraz z aplikacjami 3. MIGRACJI danych w trybie ON-LINE na inne zasoby dyskowe
16	Równoległe wsparcie środowisk lokalnych oraz zdalnych, wymagana możliwość pracy w 3-ech trybach, tzw.: CDP (Continuous Data Protection – tryb replikacji lokalnej), CRR (Continuous Remote Replication – tryb replikacji zdalnej), CLR (Continuous Local and Remote Replication – połączenie CDP oraz CLR – tryb replikacji lokalnej oraz zdalnej) w ramach dostarczonych licencji
17	Granularność umożliwiająca pominięcie określonych plików VMDK związanych z wirtualnymi serwerami VM objętych protekcją
18	Architektura FAULT-TOLERANT, brak pojedynczego punktu awarii
19	Działanie rozwiązania będącego przedmiotem zapytania nie może mieć żadnego negatywnego wpływu na wydajność zabezpieczanych maszyn i aplikacji
20	Wyskalowanie systemu powinno gwarantować RPO (Recovery Point Objective) w przypadku codziennej pracy ciągłej na poziomie pojedynczych sekund
21	Musi umożliwiać wykonanie odtworzenia zabezpieczonego środowiska do dowolnego punktu w czasie
22	Musi umożliwiać wykonanie trybu pracy umożliwiającego objęcie protekcją w sposób automatyczny nowo dodanych maszyn wirtualnych (VM)
23	Rozwiązanie powinno dopuszczać zmiany HW na poziomie infrastruktury zabezpieczonego środowiska bez negatywnego wpływu na działanie systemu
24	Możliwość użycia mechanizmu typu BOOKMARK dla oznaczenia konsystentnych kopii zabezpieczanych aplikacji
25	Wsparcie dla VSS, zapewnienie konsystencji aplikacji na poziomie VSS
26	Musi umożliwiać wykonanie automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie dla określonych produkcyjnych serwerów wirtualnych (VM), w tym: odtworzenie, uruchomienie (z zachowaniem wymaganej sekwencji), konfigurację
27	Musi umożliwiać wykonanie automatycznego przeprowadzania operacji typu FAILOVER/FAILBACK do dowolnego punktu w czasie określonych testowych maszyn wirtualnych (VM)
28	Musi umożliwiać wykonanie automatycznego zainicjowania procesu REVERSE REPLICATION w przypadku procesów FAILOVER/FAILBACK
29	Musi umożliwiać wykonanie przeprowadzania testów DR bez wpływu na zabezpieczone serwery produkcyjne oraz bez konieczności zmian w działaniu replikacji (np.: PAUSE, REVERSE, ...)
30	Musi umożliwiać wykonanie skryptowego tworzenia planów RECOVERY

4.6.2.7. Oprogramowanie do wirtualizacji

Licencje wirtualizacyjne dla dostarczanych serwerów typu blade.

Licencje wirtualizacyjne powinny charakteryzować się następującymi minimalnymi wymaganiami techniczno-funkcjonalnymi:

- Warstwa wirtualizacji musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym bez dodatkowych pośredniczących systemów operacyjnych.
- Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
- Oprogramowanie do wirtualizacji zainstalowane na serwerze fizycznym potrafi obsłużyć i wykorzystać procesory fizyczne wyposażone w liczbę rdzeni w jaką zostały wyposażone serwery.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych 1-4 procesorowych.

- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z których każda może mieć 1-10 wirtualnych kart sieciowych.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z których każda może mieć co najmniej 3 porty szeregowo i 3 porty równoległe i 10 urządzeń USB.
- Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
- Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
- Polityka licencjonowania musi umożliwiać przenoszenie licencji na oprogramowanie do wirtualizacji pomiędzy serwerami różnych producentów z zachowaniem wsparcia technicznego i zmianą wersji oprogramowania na niższą (downgrade). Licencjonowanie nie może odbywać się w trybie OEM.
- Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows 8, Windows Server 2012R2, SLES, Ubuntu, RHEL, Solaris, Debian, CentOS, FreeBSD
- Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji.
- Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na dyskach lokalnych serwera lub na macierzy.
- Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności.
- Rozwiązanie musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane maksymalnie sprzed roku.
- Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych (tzw. snapshot) na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
- Oprogramowanie do wirtualizacji oraz oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.
- Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm bezpiecznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej (np. wgrywania krytycznych poprawek) bez potrzeby wyłączania wirtualnych maszyn.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej z kilku dostępnych ścieżek.
- Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi na których pracują. Mechanizm powinien umożliwiać 4 lub więcej takich procesów przenoszenia jednocześnie.
- Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i taki mechanizm (wysokiej dostępności HA) aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego wybrane przez administratora i uruchomione nim wirtualne maszyny zostały uruchomione na innych serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać mechanizm takiego zabezpieczenia wybranych przez administratora wirtualnych maszyn, aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego maszyny które na nim pracowały były bezprzerwowo dostępne na innym serwerze z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym.
- Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia Ethernet w razie awarii karty sieciowej.
- Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN)

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,

który na podstawie aktualnych warunków ruchu wybiera wcześniej zdefiniowaną strukturę acykliczną zaszytą lokalnie w sterowniku. Struktury wraz ze wstępnymi warunkami ich wyboru mają zostać określone w projektach ruchowych – wymaga się co najmniej 6 struktur koordynowanych (o ile na dane skrzyżowanie jest koordynowane z innym), 4 struktur lokalnych acyklicznych oraz struktur zwiększających przepustowość o 30% na każdym z wlotów skrzyżowania. Wszystkie struktury mają mieć stałe (te same) numery w sterownikach sygnalizacji – ma to umożliwić operatorom w sytuacjach awaryjnych łatwy ręczny wybór struktury zwiększającej płynność ruchu lub szybkie przygotowanie scenariuszy sterowania dla danego obszaru.

Struktury koordynowane należy opracować dla skrzyżowań na ciągach koordynowanych wskazanych w pkt 5.2.2. Mają to być struktury acykliczne o stałej długości cyklu, faza „główna” tzw. okno koordynacyjne ma mieć stałą długość zaś fazy pozostałe mogą być skracane (w przypadku braku zapotrzebowania) a zyskany w ten sposób czas ma zostać przekazany do kolejnej fazy. Struktury koordynowane mają mieć możliwość pomijania faz na które nie ma zapotrzebowania, wielokrotnego otwarcia danej fazy w jednym cyklu oraz tworzenia tak zwanych „podfaz” czyli faz składających się z grup sygnalizacyjnych nie kolizyjnych względem siebie nie otrzymujących „razem” sygnału zielonego przy zapotrzebowaniu na obsługę na wszystkich wlotach skrzyżowania (przy tak zwanym „pełnym obciążeniu skrzyżowania”). Długości sygnału zielonego w poszczególnych grupach nie należących do fazy okna koordynacyjnego mają być wydłużane przez detektory pojazdów – minimalna rozdzielczość interwału wydłużającego to 0,1 sekundy, wartości interwałów mają być różne w przypadku, gdy jest i nie ma zapotrzebowania na obsługę kolejnej fazy. W przypadku priorytetowej obsługi pojazdu komunikacji pasażerskiej faza główna okna koordynacji może zostać skrócona tylko w cyklu w którym priorytetowo obsługiwany jest pojazd komunikacji pasażerskiej.

Struktury lokalne acykliczne mają zostać opracowane dla wszystkich skrzyżowań (również tych na ciągach koordynowanych). Poszczególne struktury mają zostać zoptymalizowane pod kątem warunków ruchu panujących na skrzyżowaniach podczas całego tygodnia. Mają to być struktury w pełni acykliczne, umożliwiające pominięcie każdej z faz, wielokrotne wejście danej fazy w jednym cyklu. W przypadku braku zapotrzebowania na sygnał zielony sygnalizacja ma przechodzić do trybu „ogólnoczerwone” i oczekiwać na zgłoszenie żądania obsługi z detektorów pojazdów lub pieszych. Ze względów na konieczność ograniczenia prędkości pojazdów na terenie miasta tryb „preference” – zielone dla kierunku głównego przy braku zapotrzebowania na obsługę dopuszcza się jedynie na niektórych wybranych skrzyżowaniach po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Struktury o zwiększonej przepustowości danego wlotu mają zostać opracowane dla każdego z wlotów skrzyżowania – jeżeli na danym wlocie znajdują się dwie relacje np. ogólna i w lewo należy opracować dla takiego wlotu dwie struktury. Jako zwiększenie przepustowości na danym wlocie o 30% Zamawiający rozumie wydłużenie o 30% długości sygnału zielonego w stosunku do długości sygnału zielonego w strukturze lokalnej acyklicznej o największej długości cyklu.

Wybór struktury

Projektant w projekcie ruchowym opisującym poszczególne struktury określi zasady ich wyboru. Podstawową metodą wyboru struktury będą warunki ruchu, w tym celu projektant ma wskazać funkcję określającą warunki ruchu (na podstawie stanu detektorów pojazdów) oraz warunki brzegowe wraz z histerezą dla wyboru poszczególnych struktur. W przypadku ciągów koordynowanych funkcja określająca warunki ruchu ma uwzględniać warunki na całym ciągu. Redundantną metodą wyboru struktury ma być wybór w oparciu o plan dobowo-tygodniowy. Projektant ma określić godziny wyboru struktur w poszczególnych dniach tygodnia. Po każdym pełnym dniu pracy sygnalizacji z wyborem struktury w oparciu o funkcję określającą warunki ruchu system ma aktualizować plan dobowo-tygodniowy w sterowniku tak żeby w przypadku braku łączności z siecią sterownik mógł wybierać strukturę optymalną strukturę w oparciu o plan dobowo-tygodniowy.

System ma zapewnić operatorom zmianę wartości brzegowych dla wyborów poszczególnych planów

Detekcja pojazdów i pieszych

Dopuszcza się trzy metody detekcji pojazdów: pętle indukcyjne, wideodetekcja oraz radary. Pętla indukcyjnej należy bezwzględnie zastosować przy linii zatrzymania na wszystkich skrzyżowaniach – odstąpienie od tego dopuszcza się jedynie przy braku technicznej możliwości wykonania pętli po uzgodnieniu z Zamawiającym. Niezależnie od typu stosowanej metody detekcji ma ona zapewnić możliwość detekcji pojazdów na 40 metrów przed skrzyżowaniem i rozróżnić zgłoszenia pojazdów z poszczególnych pasów ruchu.

Do detekcji pieszych należy zastosować przyciski zgłoszeniowe sensorowe zasilane napięciem 24VDC.

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

Nadawanie priorytetu pojazdom komunikacji pasażerskiej ma być sygnalizowane zmianą ikony skrzyżowania na mapie centralnej aplikacji.

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 zapewniać możliwość dalszej, bezkosztowej rozbudowy polegającą na włączeniu do systemu nie ograniczonej ilości sygnalizacji (skrzyżowań i przejść z sygnalizacją).

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 faz wlotów niekoordynowanych. Ponadto system musi zapewnić możliwość realizacji lokalnego programu sterownika oraz lokalnego programu opierającego się na danych z systemu sterowania ruchem.⁴⁸

Podsystem musi zapewniać podtrzymanie działania strategii sterowania obszarowego w przypadku braku komunikacji z CSR lub w przypadku uszkodzenia, braku danych lub uszkodzenia skrzyżowania krytycznego. W pozostałych przypadkach wykrycie braku niezbędnych danych z detektorów lub wykrycia niepoprawnych danych o ruchu, podsystem powinien zastąpić brakujące dane wykorzystując detektory z sąsiednich skrzyżowań lub wykorzystać dane historyczne. W tym celu dostarczone sterowniki muszą zapewnić co najmniej wymianę między sobą danych o: stanie logicznym i fizycznym wszystkich grup sygnalizacyjnych, stanie detekcji, licznikach ruchu, licznikach cyklu i licznika bazowego. 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

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 elementy systemu sterowania sygnalizacją świetlną na terenie miasta Katowice objęte systemem ITS oraz będzie rozwiązaniem skalowalnym umożliwiającym podłączenie kolejnych urządzeń. Umożliwił 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

⁴⁸ W przypadku braku łączności pomiędzy systemem centralnym a sterownikami – system powinien zapewnić działanie w trybie koordynacji uzależnionej od dnia tygodnia i pory dnia wraz z akomodacją. Dodatkowo sterownik musi również posiadać lokalny program sterowania oraz lokalny program opierający się na danych z systemu sterowania, które mogą być włączone na polecenie ręczne Użytkownika systemu.

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 wyznaczane na poziomie nadrzędnym, dostosowywane do sytuacji ruchowej i przekazywane do sterownika na poziomie lokalnym.

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

Podsystem sterowania ruchem musi umożliwiać podział na poszczególne obszary danej sieci drogowej, gdzie w każdym obszarze można będzie zastosować odrębną strategię sterowania. Podsystem powinien umożliwiać zmiany obszarów, w przypadku zastosowania takiej samej strategii w kilku podobszarach. Strategie sterowania muszą mieć możliwość wyboru sytuacji sterowania w zależności od pory dnia, w przypadku wykrycia przeciążenia sieci, w przypadku wykrycia wypadku lub innej niespodziewanej sytuacji w danym obszarze.⁴⁹

5.1.3. Sterowanie skrzyżowaniami

Dostarczony system musi umożliwiać realizację następujących funkcji:

- zarządzanie ma odbywać się z poziomu aplikacji Web dostępnej w sieci miejskiej z dowolnego komputera wyposażonego w przeglądarkę WWW
- dostęp do aplikacji zarządzającej ma być ograniczony loginem i hasłem użytkownika, administrator systemu ma mieć możliwość tworzenia nowych kont i nadawania poszczególnym użytkownikom uprawnień
- 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 trybu sterowania z lokalnego na systemowy i odwrotnie,
- umożliwiać operatorowi tworzenie scenariuszy, tj. wybór grupy skrzyżowań, określenie ich „zachowania” (wybór struktury, przejście do pracy w trybie żółty-puls, itp.) oraz określenie warunków brzegowy automatycznego wyboru takiego scenariusza,
- umożliwiać tworzenie wykresów koordynacji pomiędzy dowolnymi grupami sygnalizacyjnymi ze skrzyżowań objętych systemem
- umożliwiać ręczne wymuszenie przez operatora realizacji konkretnej struktury lub scenariusza
- 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

⁴⁹ Pod warunkiem akceptacji Zamawiającego po zapoznaniu się z dokumentacją projektową, dopuszczone może zostać zastosowanie sterowania typu „preference” dla kierunku głównego wraz z pieszymi (przede wszystkim w porze dziennej).

PFU określa oczekiwane wymagania dotyczące realizacji zamówienia, które według najlepszej wiedzy Zamawiającego w pełni pokrywają jego obiektywnie określone potrzeby; należy udowodnić równoważność zaoferowanych rozwiązań w stosunku do każdego z wymagań z PFU i przedstawić opis techniczny zgodnie z wytycznymi stanowiącymi załącznik nr 4 do SIWZ.

System sterowania ruchem powinien być rozwiązaniem już obecnie stosowanym w użytkowanych systemach sterowania ruchem. Nie może to być rozwiązanie doraźne, tworzone dla niniejszego projektu. Poza wymienionymi powyżej, system musi⁵⁰:

- zapewnić możliwość wizualizacji stanu pracy podstawowych elementów wchodzących w skład systemu zarządzania ruchem (sygnalizatorów, sterowników sygnalizacji świetlnej, urządzeń obszarowego systemu sterowania ruchem, długości sygnałów na skrzyżowaniu, detektorów itp.),
 - wyświetlać graficzną wizualizację skrzyżowania w aplikacji Web 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 (dopuszcza się również wizualizację stanu poszczególnych grup przycisków dla pieszych przypisanych do poszczególnych przejść, stan grup sygnalizatorów przypisanych do poszczególnych grup sygnalizacyjnych itd.)
 - zapewnić możliwość wymiany danych z innymi podsystemami systemu ITS Katowice 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 świetlnej 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. 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 definiowanie 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,
 - zapewnić monitorowanie podstawowych funkcji, działania wszystkich sygnalizacji świetlnej oraz urządzeń realizujących zadanie sterowania ruchem,
 - umożliwiać operatorowi Centrum Sterowania Ruchem wydłużanie aktualnie realizowanej fazy bez konieczności wgrzywania nowego programu do sterownika oraz wprowadzenie żądania dowolnej fazy w trakcie trwania cyklu sygnalizacji świetlnej,
 - w przypadku gdy jeden ze sterowników na ciągu koordynowanym utraci łączność z serwerem systemu wszystkie sterowniki na danym ciągu mają realizować wybór struktur w oparciu o plan dobowo-tygodniowy, tak aby koordynacja na cały ciąg została utrzymana
- ,
- określenie warunków ruchu (funkcja) powinno być możliwe również w oparciu o czasy przejazdu pomiędzy punktami pomiaru ruchu, oraz 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), oraz wyświetlać informację na głównym panelu aplikacji Web w przypadku: błędów w działaniu sygnalizacji świetlnej, 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 świetlnej pracujących w trybie izolowanym, umożliwiać wydłużanie każdej fazy

⁵⁰ Zamawiający wymaga dostarczenia systemu sterowania ruchem działającego w czasie rzeczywistym obliczającego parametry sterowania (cykl, offset, długości faz) na podstawie danych ruchowych zbieranych z systemu detekcji, który zostanie wdrożony przez Wykonawcę.

- (realizowanej w danym momencie na obiekcie – sygnalizacji świetlnej), zdalnie z Centrum Sterowania Ruchem, tzw. wstrzymanie fazy,
- zapewnić obsługę realizowaną ze stacji roboczych zlokalizowanych w Centrum Sterowania Ruchem oraz poprzez dostęp zdalny (VPN),
 - posiadać rozwinięte, przetestowane i sprawdzone metody zamykania i uruchamiania. Wymiana danych pomiędzy sterownikami a serwerem po przywróceniu zasilania powinna być płynna a pełna kontrola sterowania musi nastąpić po trzech minutach od udanego restartu,
 - posiadać aplikację Web 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, umożliwiającą 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 oraz relacji pomiędzy dowolnymi grupami sygnalizacyjnymi w ramach systemu ITS,
 - 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 i być dostępne z aplikacji Web,

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 miasta Katowice, wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oprogramowanie do mikrosymulacji ruchowych zapewniające:

- obsługę minimum 50 skrzyżowań i sieci drogowej na obszarze nie mniejszym niż 20x20 km,
- możliwość modelowania sieci transportowej na bazie obrazu w tle (plany miast, zdjęcia lotnicze, plany skrzyżowań),
- możliwość stosowania różnych obiektów sieci drogowej do modelowania elementów infrastruktury (ulice jedno- lub wielopasowe, tory kolejowe, linie zatrzymania, znaki zmiennej treści, znaki podporządkowania, znaki stop, sygnalizatory, detektory, zatoki autobusowe, parkingi, itp.),
- możliwość modelowania i symulowania ruchu na skrzyżowaniach z sygnalizacją akomodacyjną oraz z włączeniem obszarowego systemu sterowania,
- możliwość definiowania przez użytkownika typów oraz zachowań pojazdów (samochody osobowe, samochody ciężarowe, ciężarowe z przyczepą, autobusy, autobusy przegubowe, piesi, rowerzyści), jak i różnej konfiguracji strumienia pojazdów,
- możliwość określania elementów stochastycznych takich jak rozkłady pożądaných prędkości, przyspieszenia czy odstępów pomiędzy pojazdami.
- moduł do projektowania algorytmów sterowania,
- moduł symulacji ruchu pieszych o możliwości jednoczesnej symulacji ruchu pieszego min. 10000 pieszych,
- moduł testowy - umożliwiający krokową weryfikację algorytmu, niezależnie od zamodelowanego ruchu,
- moduł dynamicznego rozkładu ruchu.

Dostarczone licencje winny umożliwiać uruchomienie oprogramowania na dowolnym komputerze, przez dowolnego użytkownika, z wykorzystaniem dostarczonego klucza licencyjnego. Zamawiający wymaga dostarczenia 2 kluczy licencyjnych.

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 ŚWIETLNA

5.2.1. Wstęp

Wszystkie sygnalizacje w mieście mają pracować w programach wynikających ze strategii dotyczących systemu transportowego przyjętych dla miasta Katowice⁵¹.

5.2.2. Sygnalizacje sterowane liniowo

Dla wszystkich skrzyżowań należących do danego ciągu wskazanego w poniższej tabeli Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekty ruchowe zawierające programy sygnalizacji dla różnych natężeń ruchu panujących na danym ciągu. Należy wykonać minimum 6 programów koordynacyjnych dla danego ciągu (o długości cyklu maksymalnie 120 s lub w uzasadnionych przypadkach poza obszarami strefy centralnej o dużych potokach pieszych maksymalnie 160 s)⁵². Przedstawione projekty ruchowe sygnalizacji świetlnych powinny posiadać wykresy koordynacji.

Cykl o długości powyżej 120 s (maks. 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. Projekty podlegają zatwierdzeniu Zamawiającego, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do grupy sygnalizacji świetlnych sterowanych liniowo należą następujące ciągi ulic⁵³:

Lp.	Ciąg ulic
1.	Ciągi ulic z priorytetem dla transportu zbiorowego
1.1	Warszawska – 1 Maja
1.2	Rynek – św. Jana – Kościuszki
1.3	Chorzowska – Rondo im. gen. J. Ziętka
1.4	Korfantego – Rynek
1.5	Gliwicka – 3 Maja
1.6	Tunel DTŚ – objazd
1.7	Mikołowska – Plac Wolności – Sokolska
1.8	Graniczna – Francuska
1.9	Korfantego – Skargi – Sokolska
1.10	Mickiewicza – Słowackiego
1.11	Roździeńskiego – Rondo im. gen. J. Ziętka
2.	Pozostałe ciągi ulic
2.1	Centrum

⁵¹ Zgodnie z dokumentacją przetargową – w tym SIWZ (w tym m.in. PFU – np. rozdz. 5.2.2 i 5.2.3), ofertą oraz projektem, który zostanie opracowany w ramach realizacji zamówienia w formule „zaprojektuj i wybuduj”.

⁵² Zamawiający wymaga dostarczenia min. 6 programów koordynacyjnych do celów pracy w koordynacji. Natomiast w pracy systemowej to system sterowania ruchem będzie odpowiadał za właściwy dobór parametrów programów.

⁵³ Na ciągach, dla których Zamawiający wymaga zapewnienia koordynacji liniowej, należy skoordynować pracę tej sygnalizacji świetlnej z ościennymi sygnalizacjami na przedłużeniu danych ciągów (w tym: skrajną sygnalizację danego ciągu należy skoordynować ze skrajną sygnalizacją innego ciągu wymienionego w przedmiotowej tabeli [jeżeli dotyczy, tj. jeżeli skrajne sygnalizacje świetlne 2 ciągów ze sobą sąsiadują], jeżeli sytuacja taka nie zachodzi to skrajna sygnalizacja danego ciągu powinna być skoordynowana z sygnalizacją sąsiednią należącą do GDDKiA [jeżeli dotyczy, tj. jeżeli skrajna sygnalizacja świetlna danego ciągu sąsiaduje z sygnalizacją świetlną GDDKiA], a jeżeli sytuacja taka nie zachodzi, to skrajna sygnalizacja danego ciągu powinna być skoordynowana z sygnalizacją sąsiednią należącą do Miasta Katowice [jeżeli dotyczy, tj. jeżeli skrajna sygnalizacja świetlna danego ciągu sąsiaduje z sygnalizacją świetlną Miasta Katowice]).

Lp.	Ciąg ulic
2.2	Misjonarzy Oblatów – Katowicka
2.3	Bohaterów Monte Cassino
2.4	Armii Krajowej – Piotrowicka – Ligocka – Mikołowska
2.5	Panewnicka
2.6	Armii Krajowej – Jankego
2.7	Kościuszki – Brynowska
2.8	Gliwicka – Wiśniowa – Pukowca

Sygnalizacje świetlne poszczególnych ciągów wymienione zostały w załączniku nr 1a do PFU.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania strategii sterowania ruchem w zakresie zamknięcia tunelu katowickiego w ciągu DTŚ pod Rondem im. gen. J. Ziętka, na potrzeby działania w przypadku awarii systemu centralnego.

5.2.3. Sygnalizacje sterowane obszarowo

Dla wszystkich skrzyżowań włączanych do systemu sterowania ruchem Wykonawca zobowiązany jest dodatkowo wykonać projekty ruchowe sterowania obszarowego, uwzględniające różne natężenia ruchu panujące w danym obszarze. Dodatkowo wszystkie sygnalizacje sterowane liniowo muszą posiadać możliwość przejścia w tryb sterowania obszarowego. Dla każdego ze skrzyżowań należy wykonać program sygnalizacji umożliwiający pracę przy zmiennym cyklu o długości nie większej niż 120 s lub w uzasadnionych przypadkach poza obszarami strefy centralnej o dużych potokach pieszych nie większej niż 160 s.

Cykl o długości powyżej 120 s (maks. 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. Projekty podlegają zatwierdzeniu Zamawiającego, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Decyzja o ustaleniu granic koordynowanych ciągów czy obszarów zostanie podjęta w okresie strojenia systemu.

5.2.4. Stanowisko dydaktyczne

W celu możliwości testowania nowych programów sygnalizacji świetlnej należy dostarczyć symulator sprzętowy sterowników sygnalizacji świetlnej (identyczny z instalowanymi na skrzyżowaniach)⁵⁴ oraz oprogramowanie narzędziowe umożliwiające dokonywanie analiz i testowania konfiguracji sprzętowo-programowych programów pracy sygnalizacji w warunkach laboratoryjnych. Każdy symulator musi być podpięty (bezpośrednio, bez dodatkowego 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 eksploatację do testowania programów pracy sygnalizacji świetlnej. Oprogramowanie musi umożliwiać:

- uruchamianie i testowanie programów pracy sygnalizacji w trybie mikrosymulacyjnym
- współpracę ze sterownikiem i jego symulatorem przynajmniej za pomocą łącza RS-232, 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),

⁵⁴ Możliwa jest dostawa jako symulatora dodatkowego sterownika sygnalizacji świetlnej lub może to być tylko część logiczna sterownika. Za wystarczające Zamawiający uzna dostarczenie symulatora sprzętowego (wyposażonego w moduły logiczne odpowiedzialne za proces sterowania), pozwalającego na testowanie programów pracy sygnalizacji świetlnej. Nie są wymagane elementy wykonawcze urządzenia sterującego takie jak karty grupowe, moduły detekcji itd.

- zmian stanów detektorów ruchu, obserwować wewnętrzne stany i zmienne sterownika.

5.2.5. Prowadzenie prac

Wszystkie prace związane z modernizacją sygnalizacji świetlnej powinny być wykonane, w sposób możliwie nie utrudniający ruchu zarówno pieszego jak i samochodowego na terenie miasta Katowice⁵⁵. 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.
- projekt światłowodowych przyłączy telekomunikacyjnych,

Przy odbiorze prac wykonawca dostarczy projekt powykonawczy dla każdego skrzyżowania/przejścia dla pieszych/sygnalizacji ostrzegawczej i przejazdów tramwajowych wyposażonych w sygnalizację świetlną, uwzględniający zakres wykonanej modernizacji, lokalizację wszystkich urządzeń, sposób podłączenia wszystkich urządzeń, konfigurację dostarczonych urządzeń.⁵⁶

6. MODERNIZACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

W ramach zadania należy opracować kompleksowe projekty zgodnie z zakresem koncepcji przebudowy skrzyżowań, projekty powinny być opracowane odrębnie dla każdego przebudowywanego skrzyżowania, na potrzeby sygnalizacji świetlnej oraz przygotować niezbędne materiały dla realizacji zadania.

Modernizacja sygnalizacji ma uwzględniać jak największe wykorzystanie obecnie istniejącej infrastruktury technicznej oraz systemów w obszarze funkcjonalnym miasta Katowice⁵⁷.

⁵⁵ Wykonawca powinien we własnym zakresie zabezpieczyć wszelkie sprawy związane z tymczasową organizacją ruchu i odpowiedni zespół osobowy do kierowania ruchem w trakcie trwania prac.

W przypadku wykonania prac w miejscach (chodniki, jezdnie itp.), które na dzień wykonania robót będą objęte gwarancją innego podmiotu, Wykonawca będzie zobowiązany we własnym zakresie wykonać stosowne działania, które zmierzają do uzyskania zgody na realizację prac od podmiotu, który udzielił gwarancję na wykonane roboty lub usługi. Zamawiający dopuści cesję zobowiązań gwarancyjnych na Wykonawcę przedmiotowego zamówienia.

⁵⁶ Wykonawcy w ofertach muszą przewidzieć wszelkie koszty pośrednie, które będą związane z dostosowaniem organizacji ruchu w zakresie oznakowania pionowego i poziomego bez zmian w istniejącej substancji drogowej, a które będą zatwierdzone przez Zamawiającego w procesie akceptacyjnym dokumentacji projektowo wykonawczej, którą opracuje Wykonawca w ramach realizacji Zamówienia w formule Zaprojektuj i wybuduj.

W sytuacjach gdzie nie będzie wymagana zmiana organizacji ruchu na skrzyżowaniu w zakresie oznakowania poziomego – nie będzie wymagane odnawianie oznakowania poziomego.

⁵⁷ Gwarancji należy udzielić na wszelkie elementy systemu. Zamawiający oczekuje, że Wykonawca w trakcie realizacji projektu przeprowadzi pełną analizę i zdecyduje, które elementy obecnego systemu postanowi wykorzystać.

Zamawiający w załączniku nr 1a do PFU oraz w pkt 5.2.2. wskazał lokalizację i ciągi ulic, które w minimalnym stopniu muszą być podłączone do systemu ITS, a co za tym idzie na tej podstawie wszelkie występujące w wykazach skrzyżowania muszą być poddane modernizacji.

W ofercie Wykonawca musi przyjąć wszelkie niezbędne materiały i elementy do wymiany, które wg jego specjalistycznej i profesjonalnej wiedzy będą konieczne do wykonania.

Wykonawca zobowiązany będzie do weryfikacji stanu przed rozpoczęciem prac⁵⁸. Elementy możliwe do wykorzystania Wykonawca będzie mógł ponownie zastosować pod warunkiem wykonania ekspertyzy i otrzymania aprobaty NI. Zdemontowane elementy będą podlegały wspólnej ocenie Wykonawcy i Zamawiającego, celem skierowania ich do utylizacji na koszt Wykonawcy lub przekazaniu ich Zamawiającemu w wyznaczone miejsce. Zalecenie to dotyczy wszystkich elementów podlegających modernizacji na skrzyżowaniu.

Wykonawca w minimalnym stopniu powinien zmodernizować skrzyżowania, które zostały wymienione są w załączniku nr 1a, wszelkie sygnalizatory muszą zostać poddane procesowi modernizacji poprzez wymianę wkładu z E27 na LED (jeżeli dotyczy) oraz wszystkie elementy, które będą starsze niż 10 lat z chwilą ogłoszenia przetargu muszą zostać wymienione na nowe, dla elementów młodszych przed procesem modernizacji należy opracować stosowną opinię i uzyskać zgodę Zamawiającego i MZUiM. Katowice⁵⁹.

Następnie, na podstawie uzgodnionych, zatwierdzonych dokumentacji i pozyskanych zezwoleń (stosownej decyzji administracyjnej zezwalającej na realizację robót) zrealizować inwestycję⁶⁰.

6.1. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ LOKALNYCH

6.1.1. Sterownik sygnalizacji świetlnej

Dopuszcza się żeby kilka skrzyżowań znajdujących się blisko siebie (nie dalej niż 250 metrów) było sterowane przez jeden sterownik sygnalizacji. Dostarczony sterownik musi mieć możliwość obsługi kilku (maksimum 3) niezależnych skrzyżowań. Przez obsługę niezależną skrzyżowań rozumie się: możliwość przejścia tylko jednego ze skrzyżowań w żółty puls lub wyciemnienie, awaria na jednym ze skrzyżowań nie może zakłócać pracy pozostałych, z pulpitu sterującego należy zapewnić możliwość wyboru który skrzyżowaniem steruje operator.

Każdy nowy instalowany sterownik musi spełniać poniższe wymagania oraz każda lokalizacja wskazana w Załączniku 1a musi być wyposażona w sterownik sygnalizacji świetlnej, spełniający co najmniej poniższe wymagania:

- spełnia 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 z późn. zm., w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, załącznik nr 3 do rozporządzenia.
- jest w pełni kompatybilny z wdrażanym Systemem Sterowania Ruchem bez konieczności wyposażania sterownika w dodatkowy sprzęt/moduł pośredniczące
- być zgodny z następującymi normami lub równoważnymi:
 - PN-EN 61508 SIL3 Bezpieczeństwo funkcjonalne układów sterowania
 - PN-EN 12675:2000 Kontrolery sygnalizatorów – funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
 - PN-EN 50293:2012 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego – kompatybilność elektromagnetyczna
 - PN-EN 50556:2011 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego
 - PN-EN 60950-1:2006 Urządzenia techniki informatycznej – Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe
- komunikacja za pomocą łącza światłowodowego, urządzenia muszą posiadać możliwość opcjonalnego uruchomienia transmisji danych przez sieć GSM w standardzie min. GPRS lub lepszym,

⁵⁸ Ilość infrastruktury sygnalizacji, która będzie podlegać wymianie albo renowacji musi być rezultatem opracowanej przez wykonawcę dokumentacji, która będzie m.in. wynikiem przeprowadzonej wizji w terenie i przeprowadzonych w trakcie wizji oględzin.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do uczestniczenia w wizji, wprowadzenia zaleceń i korekt, które uzna za konieczne oraz wprowadzania korekt na podstawie opinii inspektorów reprezentujących Inżyniera Kontraktu.

⁵⁹ Wykonawca zobowiązany jest wykonać wszelkie niezbędne czynności (w tym takie jak np. udrożnienie kanalizacji kablowej w razie potrzeby; odtworzenie oznakowania poziomego w sytuacji jego uszkodzenia lub zmiany na podstawie wdrożenia czasowej organizacji ruchu w wyniku prowadzonych prac modernizacyjnych).

⁶⁰ Wszystkie nowe konstrukcje muszą być bezwzględnie zabezpieczone przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe oraz podwójne malowanie farbą podkładową i powierzchniową.

- w przypadku awarii/uszkodzenia łączy światłowodowego, dopuszcza się, aby modem GSM był odrębnym urządzeniem instalowanym w szafie,
- zapewnia prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V -20% do +15%,
 - posiada gniazdo serwisowe 230V zabezpieczone osobnym bezpiecznikiem,
 - posiada pulpit operacyjny umożliwiający wykonanie zmiany wszystkich parametrów pracy sygnalizacji świetlnej,
 - umożliwia bezawaryjną pracę w zakresie temperatur -30°C do +60°C,
 - zapewnia obsługę źródeł światła typu LED zasilanych napięciem 230V AC i 42V AC bez konieczności wymiany jakichkolwiek elementów sterownika tj. w przypadku decyzji zastosowaniu źródeł światła typu LED zasilanych napięciem 42V konieczne jest jedynie wyposażenie sterownika w transformator o stosownej mocy,
 - zapewnia: nadzór grup sygnałowych z pomiarem prądu dla wszystkich sygnałów, czasów międzycielonych, minimalnych/maksymalnych długości sygnałów zielonych, sekwencji sygnałów, podłączonej detekcji oraz wyjść i wejść sterownika, nadzorować zegar sterownika oraz wykonywać jego synchronizację z systemem sterowania,
 - posiada możliwość tworzenia dowolnych algorytmów sterowania (grupowego i fazowego).
 - umożliwia obsługę priorytetu transportu zbiorowego, w tym również w trybie izolowanym,
 - posiada zabezpieczenia przed możliwością zdalnego wgrania nowych parametrów sygnalizacji świetlnej odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzycielonych,
 - posiada odpowiednią ilość portów umożliwiających podłączenie do wdrażanego systemu minimum 6 grup sygnałowych (18 kanałów) z możliwością rozbudowy, min. 4 wejść i wyjść cyfrowych,
 - umożliwia bezpośrednie podłączenie się serwisanta poprzez dodatkowy port Ethernet,
 - posiada minimum następujące tryby pracy: stałoczasowy, akomodacyjny, praca w systemie sterowania ruchem,
 - umożliwia zdalną kalibrację i zmianę ustawień parametrów detektorów,
 - umożliwia zdalną kalibrację kontroli napięć zasilania sterownika,
 - umożliwia zdalną zmianę maksymalnej długości sygnału zezwalającego poszczególnych grup sygnałowych bez potrzeby restartowania sterownika w każdym trybie pracy oraz lokalną i zdalną zmianę parametrów programu.
 - umożliwia wymuszenia odpowiedniego planu, który byłby realizowany w przypadku utracenia łączności z Centrum Sterowania Ruchem,
 - umożliwia bezpośrednie wgranie programu zarówno poprzez port Ethernet jak i złącze RS-232,
 - przechowuje dane archiwalne w przypadku utracenia łączności z System Sterowania Ruchem – dane gromadzone w pamięci lokalnej,
 - umożliwia wykonanie testowania torów grup sygnałowych.

6.1.2. Szafa sterownicza

W ramach powyższego zadania Wykonawca zobowiązany jest do posadowienia nowych szaf sterowniczych oraz wymiany wszystkich istniejących szaf sterowniczych sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach⁶¹. Każda lokalizacja wskazana do modernizacji musi być wyposażona w szafę spełniającą poniższe wymagania⁶².

⁶¹ Wykonawcy w ramach opracowywania projektów wykonawczych muszą wykonać odpowiednie projekty szaf, które będą podlegać akceptacji Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu, po zatwierdzeniu projektu przez zespół Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu Wykonawca będzie mógł przystąpić do prefabrykacji szaf. Zamawiający oczekuje stosowania szafy, w której będą zabudowane wszelkie urządzenia (sterowniki, urządzenia SoS, pozostałe.).

Układ grzewczo klimatyzacyjny powinien utrzymywać przedział temperatury utrzymywany w szafie na poziomach, które nie mogą przekraczać +0°C do +40°C.

⁶² Zamawiający wyjaśnia, że jeżeli wystąpią przeszkody terenowe wynikające z zabudowy wokół urządzeń sygnalizacyjnych innych urządzeń technicznych i nie będzie możliwa zmiana gabarytów szafy, albo gdy właścicielem gruntu nie jest Miasto Katowice i także nie będzie możliwa zmiana gabarytów szafy, albo wszelkie dokonane ustalenia skutkować będą koniecznością zmiany lokalizacji zabudowy szafy sterowniczej, a to wiązać się będzie z przeniesieniem obecnej lokalizacji:

- do 5 metrów, to Zamawiający dopuszcza możliwość odstępstwa od: wymiarów szaf, sposobu dostępu do szaf;
- powyżej 5 metrów, to Zamawiający dopuszcza możliwość odstępstwa od: wymiarów szaf, sposobu dostępu do szaf, wyposażenia szaf w urządzenia odpowiedzialne za podtrzymanie zasilania, detekcję otwarcia, układy zapewnienia temperatury oraz zapewnienia odpowiednich rezerw w szafach.

Każdy wskazany przypadek przez wykonawcę będzie rozpatrywany odrębnie, a ocena odbywać się będzie na podstawie sporządzonego przez strony protokołu konieczności.

Zamawiający wymaga dostarczenia oraz posadowienia szaf wykonanych z blachy alucynkowej lub stalowej nierdzewnej lub aluminiowej o grubości minimum 1,5 mm 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. Szafa musi spełniać min. normę szczelności IP 65 lub równoważną i odporność na uderzenia normą IK10. Szafy będą posadowione jako wolnostojące, szafa musi zapewniać możliwość Szafa musi posiadać zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo-prądowymi. Ponadto szafa musi posiadać:

- a) kolor wg RAL 7035 (lub inny zaakceptowany przez Zamawiającego), gruba struktura, półpołysk, szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti,
- b) 9-gniazdową listwę zasilającą bez włącznika,
- c) czujniki otwarcia drzwi, zamek patentowy,
- d) forma sterowania/kontrola temperatury: cyfrowy układ regulacji stałwartościowej, utrzymujący stałą zadaną wartość temperatury w szafie,
- e) grzałkę z zasilaczem i termostatem,
- f) listwę uziemiającą,
- g) kieszeń na dokumenty A4 na drzwiach komory,
- h) półkę przystosowaną do umieszczenia laptopa,
- i) min. 1 UPS z gwarantowanym czasem podtrzymania wynoszącym minimum 10 minut (podtrzymanie tak zwanej części logicznej sterownika, osprzętu sieciowego i monitoringu – bez sygnałów obiektowych) oraz kartą komunikacyjną informującą CSR o zaniku zasilania,
- j) miejsce 3U na instalację urządzeń aktywnych - przełączniki sieciowe, routery
- k) miejsce na aparaturę modułową, rozłączniki, lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia obwodów odbiorczych (indywidualne dla urządzeń sterujących i kamer/grup kamer, należy stosować zabezpieczenia różnicowo-prądowe), ochronniki przeciwprzebiegowe, odgromniki (dla zabezpieczenia przed wyładowaniami atmosferycznymi), osłony izolacyjne zabezpieczające przed przypadkowym dotknięciem niez izolowanych elementów przewodzących prąd elektryczny, gniazdo zasilania serwisowego (2P+Z), wolne dwie szyny DIN na potrzebę instalacji kolejnych urządzeń w przyszłości,
- l) miejsce na dodatkową rozbudowę UPS o kolejny moduł baterijny,
- m) wymiary zapewniające minimum 30% wolnej przestrzeni na przyszłą rozbudowę (instalację dodatkowych urządzeń ITS oraz innych przy czym głębokość nie może być mniejsza niż 400 mm),
- n) fundament prefabrykowany osadzony na głębokości min. 60cm zapewniający dostęp do szafy, rur technicznych

Szafy należy wyposażyć w system monitorowania i wczesnej sygnalizacji zdarzeń, dla monitorowania stanów w szafach na skrzyżowaniach (otwarcia drzwi, czujnik wstrząsowy, przekroczenia temperatury). Wymagane parametry może realizować sterownik sygnalizacji świetlnej

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, przy czym wykonawca powinien przeprowadzić inspekcje techniczną oraz odnowić powłokę antykorozyjną.

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach, polegającej min na wymianie sygnalizatorów sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach i przejściach dla pieszych wytypowanych do takich prac⁶³.

Każdy nowy sygnalizator musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- system optyczny typu LED⁶⁴,

⁶³ W zakresie modernizacji należy co najmniej wymienić oprawy na LED o wysokim współczynniku skuteczności świetlnej z adaptacją mocy świetlnej do warunków otoczenia – sygnalizacje do modernizacji zostały wskazane w Załączniku nr 1a do PFU.

⁶⁴ W zakresie wymiany źródeł światła E27 na LED lub LED (starszy niż 10 lat) na LED (nowy) Zamawiający zezwoli na modernizację ograniczoną do wymiany źródła światła na LED, pod warunkiem, że stan techniczny obudów oraz korpusów istniejących sygnalizatorów będzie pozwalać. Aby Wykonawca mógł przeprowadzić prace modernizacyjne w ograniczonym zakresie, na etapie

- sygnał sterujący 230 V AC⁶⁵,
- zgodność z PN-EN 12368 lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,
- temperatura pracy: -35°C - +60°C,
- 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.

Wszystkie zabudowane elementy muszą być jednakowe na danym skrzyżowaniu⁶⁶.

6.1.4. Przyciski na przejściach dla pieszych

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

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji lub wymiany przycisków dla pieszych. Nowe przyciski winny spełniać wymagania opisane poniżej⁶⁷.

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 przycisk⁶⁸.

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

- napięcie zasilania — 24 V,
- klasa ochrony — II,
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych — IP 55 lub równoważny,
- kolor obudowy — żółty,
- temperatura pracy: -25°C - +60°C,
- 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 część infrastruktury na skrzyżowaniach (maszty sygnalizacji, wysięgniki, sygnalizatory) znajdują się w stanie umożliwiającym ich dalsze wykorzystanie.

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na przejazdach rowerowych, polegającej na instalacji radarowego systemu detekcji rowerzystów. System winien spełniać wymagania opisane poniżej⁶⁹:

realizacji zamówienia musi wystąpić z pisemnym wnioskiem do Zamawiającego i uzyskać zgodę, która będzie wydana przez zespół Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu.

Wniosek, o którym mowa powyżej, musi zawierać opinię techniczną Wykonawcy oraz oświadczenie Wykonawcy, że urządzenie (sygnalizator) po modernizacji będzie objęty pełną gwarancją na tożsamych warunkach jak sygnalizator fabrycznie nowy.

⁶⁵ Zasilanie sygnalizatorów musi pozostać takie jak obecnie pracujące na skrzyżowaniu.

⁶⁶ Dostarczone nowe elementy muszą posiadać jednolity wzór użytkowy (tj. powinny być tożsame z pozostałymi elementami pozostającymi na danym skrzyżowaniu i stosowanymi na terenie miasta Katowice)

⁶⁷ Jeśli Wykonawca zaproponuje rozwiązanie o lepszych (wyższych technicznie lub funkcjonalnie) parametrach, to Zamawiający wyrazi na takie rozwiązanie zgodę

⁶⁸ Każdy nowo dostarczony przycisk dla pieszych musi być wyposażony w urządzenie dźwiękowe naprowadzające osoby niewidome na powyższy przycisk.

⁶⁹ Jeśli Wykonawca zaproponuje rozwiązanie o lepszych (wyższych technicznie lub funkcjonalnie) parametrach, to Zamawiający wyrazi na takie rozwiązanie zgodę. Detekcja ma zapewnić wykrycie pojazdu jednośladowego.

- 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: -35°C - +60°C,
- Napięcie zasilania: 230VAC lub 24VDC lub 40VDC,
- Minimalna wykrywana prędkość: 1 km/h.

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

6.1.6. Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych

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

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej 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:

- 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).
- temperatura pracy: -25°C - +60°C
- poziom sygnału musi być automatycznie dopasowywany do hałasu tła (natężenia dźwięku) ulicznego, lecz nie może przekraczać dopuszczalnych prawem norm.

6.1.7. System detekcji

System detekcji ma za zadanie dostarczać informacje o pieszych, pojazdach i parametrach ruchu. Informacje te pozwolą efektywnie zarządzać ruchem.

Obiekty z istniejącą detekcją, winny mieć zinwentaryzowany stan detektorów - jeżeli ich stan, bądź stan nawierzchni nie jest zadawalający dla osiągnięcia celów i zadań systemowych, winny w uzgodnieniu z Zamawiającym być wymienione lub/i oparte na innym możliwym do zastosowania typie detekcji. System detekcji musi wykazywać się pełną sprawnością wszystkich detektorów spełniając optymalne warunki funkcjonowania sygnalizacji świetlnej w Systemie.⁷⁰

Należy zachować istniejący układ detekcji na skrzyżowaniach/przejściach umożliwiający w przypadku pracy izolowanej skrzyżowania/przejścia na pracę w pełnej akomodacji wg zgłoszeń na detektorach.

Specyfikacja kamer do wideodetekcji zwarta jest w rozdziale 9.5

Specyfikacja kamer do ANPR zwarta jest w rozdziale 9.5

⁷⁰ Wykonawca w ofercie musi ująć wszelkie koszty naprawy detekcji lub wykonanie nowej detekcji.

W kosztach pośrednich naprawy detekcji lub wykonania nowej detekcji należy ująć wykonanie prac, które będą związane z odtworzeniem uszkodzonych pętli w celu spełnienia warunków opisanych w PFU do prawidłowego działania systemu.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawcy do detekcji pojazdów stosowali rozwiązania hybrydowe – dualne, zbudowane z min. dwóch rodzajów detektorów (do akceptacji Zamawiającego).

Zamawiający w sposób ciągły użytkuje system detekcji, który podlega ciągłej degradacji.

Wykonawca ma obowiązek do przeprowadzenia inwentaryzacji stanu detektorów. W przypadku podjęcia decyzji dot. wymiany pętli na nową, Zamawiający od Wykonawcy wymagać będzie przekazania informacji co do zakresu wykonania napraw nawierzchni koniecznych do odtworzenia pętli. W skrajnych przypadkach decyzja o zastosowaniu innego możliwego do zastosowania typu detekcji będzie należeć do Zamawiającego.

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)⁷¹. 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 jak 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 skrzyżowań⁷². Dostarczone rozwiązanie powinno pozwolić na skonfigurowanie odpowiedniego poziomu priorytetu dla skrzyżowań przeciążonych, mocno obciążonych i mniej obciążonych ruchem pojazdów indywidualnych. Każdy z poziomów charakteryzować się powinien 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/tramwaju⁷³.

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: wydłużenie czasu trwania fazy, do czasu przejazdu przez skrzyżowanie lub do maksymalnego czasu wydłużenia,

Poziom 2 (priorytet wysoki):

⁷¹ Priorytet musi być skorelowany z rozkładem jazdy. Celem priorytetu jest skrócenie czasu przejazdu pomiędzy przystankami, co powinno być związane z dopasowaniem przez organizatora publicznego transportu zbiorowego rozkładów jazdy do nowych warunków przejazdu przez skrzyżowania.

⁷² Operator systemu musi mieć możliwość wyboru poziomu priorytetu dla poszczególnych skrzyżowań. Domyślna wartość priorytetu będzie uzgodniona pomiędzy Stronami dla poszczególnych lokalizacji na etapie realizacji zamówienia.

⁷³ Poziom 0 priorytetu oznacza możliwość blokowania wykonania priorytetu przez podsystem sterowania ruchem w przypadku, gdy pozostałe warunki zostaną spełnione (zgłoszenie w punkcie meldunkowym pojazdu z określonym opóźnieniem) – czyli wszystkie dane do sterownika lokalnego zostaną przesłane, a zablokowana będzie jego reakcja wywołująca priorytet.

- 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.

W niniejszym punkcie opisane zostały warunki realizacji priorytetów z punktu 1.3.2⁷⁴.

7.3. WZGLĘDNOŚĆ PRIORYTETU

Celem przydzielenia priorytetu warunkowego jest poprawa punktualności transportu tramwajowego i autobusowego. Pojazdowi transportu publicznego udzielany będzie priorytet warunkowy lub względny⁷⁵ na podstawie bieżących danych lokalizacji pojazdu z uwzględnieniem ewentualnego opóźnienia pojazdu względem rozkładu jazdy. Administrator / Operator systemu musi mieć możliwość ustawienia, dla danego zakresu czasu, opóźnienia odpowiedniego poziomu priorytetu⁷⁶.

7.4. MECHANIZM UDZIELANIA PRIORYTETU

Zadaniem Wykonawcy jest stworzenie aplikacji do definiowania i edycji punktów meldunkowych, jak i punktów odwołujących priorytet (odmeldowania). Należy pozyskiwać dane z systemu KZK GOP / ZTM (następcy prawnego)⁷⁷, takie jak: pozycja, nr linii, kierunek, czas pomiaru i położenie GPS, następnie należy

⁷⁴ Przydzielenie priorytetu dla pojazdów komunikacji publicznej odbywać się będzie z wykorzystaniem 3-stopniowej hierarchii poziomów, natomiast „priorytety bezwarunkowe” będą przydzielane na mniej obciążonych lokalizacjach. Szczegóły konfiguracji będą ustalone na etapie projektowania. Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzenia kalibracji systemu priorytetów. Dodatkowo system ma umożliwić operatorowi systemu zmianę poziomu priorytetu dla każdej lokalizacji osobno.

⁷⁵ W pkt 1.3.2. PFU określono, że Zamawiający wymaga budowy systemu z podziałem na obszary sterowania z uwzględnieniem strategii sterowania z różnymi priorytetami obsługi pojazdów publicznego transportu zbiorowego, co eliminuje zastosowanie jednego globalnego progu dla wszystkich pojazdów i skrzyżowań. Należy także pamiętać, że system musi mieć możliwość przydzielenia priorytetu bezwarunkowego, który udzielany będzie niezależnie od warunków ruchu i procedur optymalizujących ruch.

⁷⁶ Administrator/operator systemu musi mieć możliwość ustawienia odpowiedniego poziomu priorytetu, w zależności od zidentyfikowanego opóźnienia pojazdu komunikacji miejskiej w stosunku do rozkładu jazdy.

Opóźnienie pojazdu będzie uwzględniane przez system poprzez przesłanie żądania priorytetu do sterownika wyłącznie po przekroczeniu określonego progu opóźnienia, natomiast poziom priorytetu nie ma zw. z opóźnieniem pojazdu i jest definiowany na poziomie skrzyżowania.

Należy pozyskiwać dane z systemu KZK GOP / ZTM – na podstawie danych z systemu KZK GOP / ZTM określony będzie za pośrednictwem aplikacji dostarczanej przez Wykonawcę status opóźnienia pojazdu.

Dostarczone oprogramowanie ma umożliwiać filtrację tych komunikatów i przesyłanie ich dalej do podsystemu sterowania ruchem dla określonych przypadków (np. pojazd opóźniony ponad 3 minuty), z możliwością ustawienia poziomu priorytetu względnego (uzależnionego od opóźnienia).

⁷⁷ Częstotliwość przesyłania informacji o lokalizacji autobusu komunikacji miejskiej (potrzebna w związku z ustaleniem wirtualnego punktu zgłoszenia i odmeldowania), wg założeń wdrożonego dotąd przez KZK GOP / ZTM systemu, wynosi aktualnie 6 sekund. W przypadku tramwajów Wykonawca w razie potrzeby zobowiązany będzie zbudować na liniach tramwajowych odpowiednie urządzenia nadawcze, które będą wskazywać fizyczne punkty zgłoszenia i odmeldowania; za integrację systemu z Tramwajami Śląskimi S.A. będzie odpowiadał Wykonawca na podstawie udzielonego pełnomocnictwa przez Zamawiającego.

Zamawiający oczekuje, że na etapie realizacji dokumentacji projektowej, po przeprowadzonych uzgodnieniach, Wykonawca przedstawi proponowane rozwiązania. Dodatkowo Zamawiający przekazuje wytyczne, które uzyskał od Spółki Tramwaje Śląskie:

Jako urządzenie nadawcze w punktach fizycznego zgłoszenia się i odmeldowania tramwaju w ramach systemu sterowania ruchem, do zastosowania w pierwszej kolejności Spółka Tramwaje Śląskie wskazuje wideodetektory umieszczone w pobliżu skrzyżowań. Rozwiązania to umożliwia bezkontaktowe, skuteczne i szybkie wykrywanie pojazdu minimalizujące możliwość uszkodzenia czujnika. Jako drugą w kolejności Spółka Tramwaje Śląskie proponuje detekcję tramwaju poprzez czujniki na sieci trakcyjnej. Zabudowa takich urządzeń zwiększa jednak ryzyko ich uszkodzenia, a także elementów sieci trakcyjnej wskutek oddziaływania odbieraka prądu podczas eksploatacji systemu.

Detekcja tramwaju poprzez zastosowanie pętli indukcyjnej umieszczonej w podbudowie torowiska jest przez Spółkę Tramwaje Śląskie najmniej rekomendowana ze względu na częste przypadki uszkodzenia pętli podczas robót konserwacyjno-naprawczych torowiska. Ponadto obecnie coraz częściej stosowana technologia bezpodsytkowa budowy torowisk uniemożliwia późniejszy montaż urządzeń.

Wykorzystanie elementów infrastruktury tramwajowej do przeprowadzenia okablowania przedmiotowego systemu możliwe jest pod warunkiem wykonania montażu w sposób nienaruszający gwarancji udzielonej przez wykonawcę robót modernizacyjnych infrastruktury oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, tak aby nie utrudnić prowadzenia komunikacji tramwajowej oraz prac konserwacyjno-eksploatacyjnych, zachowując dopuszczalne parametry obciążeń słupów i sieci trakcyjnej staraniem i kosztem Wykonawcy Katowickiego Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem. Projektowane rozwiązania wymagają uzgodnień ze

w dostarczonej przez Wykonawcę aplikacji porównywać przewidywaną z rozkładu pozycję pojazdu i status jego obecnego położenia w czasie i przestrzeni (GPS), na tej podstawie należy określić czy pojazd o przewidywanym czasie osiągnął pozycje określone jako punkty meldunkowe, punkty odmeldowania⁷⁸. W dostarczonej aplikacji i na podstawie wyniku korelacji wskazanych informacji odbywać się będzie przesyłanie odpowiednio obrobionych danych do podsystemu sterowania ruchem drogowym, gdzie będzie odbywać się realizacja przyznania priorytetu (punkt meldunkowy) lub zakończenia przyznania priorytetu (punkt odmeldowania). Integracja pomiędzy systemami oraz cały proces priorytetyzacji ma odbywać się na poziomie centralnym. Informacje mają trafiać bezpośrednio do poziomu centralnego systemu sterowania ruchem w celu podjęcia decyzji o realizacji priorytetu. Wykonanie priorytetu wykonywać się będzie przez sterownik sygnalizacji świetlnej w oparciu o dane przekazane z poziomu centralnego.

Po zgłoszeniu System Zarządzania Ruchem 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 między wybranymi skrzyżowaniami, tak aby była możliwość przygotowania programu pracy sygnalizacji pod obsługę priorytetu dla jednego lub kilku skrzyżowań w tym samym momencie⁷⁹.

Warunek związany z opóźnieniem pojazdu ma być uwzględniony w informacji przekazywanej z dostarczonej przez Wykonawcę dedykowanej aplikacji powiązującej (integrującej) ze zdefiniowanymi w tej aplikacji punktami meldunkowymi i odmeldowania dane z systemu KZK GOP / ZTM w paczce informacyjnej przesyłanej przez pojazd (linia, kierunek, czas pomiaru, pozycja aktualna). Operator systemu może wybrać poziom priorytetu dla każdego skrzyżowania z poziomu konsoli operatorskiej systemu sterowania ruchem zgodnie z punktem 7.2. Zamawiający udzieli pełnomocnictwa w celu wystąpienia przez Wykonawcę o dostęp do niezbędnych danych systemu KZK GOP / ZTM⁸⁰.

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

Spółką na etapie przygotowania dokumentacyjnego inwestycji oraz z gwarantami robót budowlanych wykonanych na infrastrukturze Spółki.

W przypadku wykonywania prac montażowych oraz konserwacyjnych urządzeń detekcji zamontowanej na infrastrukturze Tramwajów Śląskich konieczne jest wcześniejsze uzyskanie zgody Spółki, a prace należy zgłosić z co najmniej 7-dniowym wyprzedzeniem. Natychmiastowy nadzór pracowników Spółki możliwy jest wyłącznie przy usuwaniu awarii, po uprzednim powiadomieniu Dyspozytora Technicznego.

⁷⁸ Zamawiający nie przewiduje ingerencji w komputery pokładowe, nie przewiduje się wysyłania danych do komputerów pokładowych pojazdów. Systemem priorytetów należy objąć wszystkie pojazdy operatorów publicznego transportu zbiorowego w zakresie komunikacji miejskiej (autobusy i tramwaje).

Zamawiający oczekuje, że dedykowana aplikacja, która będzie dostarczona przez Wykonawcę, będzie posiadać pełną funkcjonalność i odpowiednie algorytmy, które pozwolą porównywać pozycję pojazdu i określać status jego opóźnienia z uwzględnieniem warunków / pozycji określonych jako punkty meldunkowe oraz punkty odwołujące priorytet (odmeldowania), przetworzone przez dedykowany system informacje będą przesyłane do podsystemu sterowania ruchem drogowym, gdzie będzie odbywać się realizacja priorytetu. Zamawiający oczekuje, że dedykowana aplikacja będzie posiadać skuteczność na poziomie $\geq 98\%$. Skuteczność działania aplikacji musi być potwierdzona odpowiednimi testami walidacyjnymi.

⁷⁹ System musi umożliwiać przekazywanie informacji o zgłoszeniu pojazdu na danym skrzyżowaniu i umożliwiać wykorzystanie tej informacji do uruchomienia funkcji priorytetowania/zmiany sterowania na innym obiekcie.

⁸⁰ Dostawa systemu zarządzania transportem publicznym nie jest objęta zakresem niniejszego postępowania. Wykonawca ma za zadanie wykonanie integracji systemu zarządzania transportem publicznym należącym do Zarządu Transportu Metropolitalnego. Wykonawca winien wykonać integrację z systemami ZTM (następcy prawnego KZK GOP) – np. ŚKUP i SDIP – w taki sposób, aby w sposób skuteczny na poziomie centralnym pojazdy komunikacji publicznej mogły otrzymywać odpowiedni priorytet na podstawie ustalonej pozycji i przyporządkowanego punktu meldunkowego. Zamawiający w celu realizacji zamówienia w kwestii umożliwienia przyznania priorytetu dla pojazdów komunikacji publicznej wyda pisemne pełnomocnictwo Wykonawcy, aby ten uzyskał dostęp do danych z systemu ZTM w celu przeprowadzenia integracji systemu ITS Katowice z systemem ZTM

Ze względu na obciążenie ruchem, priorytet dla poszczególnych skrzyżowań może być blokowany automatycznie przez Podsystem Sterowania Ruchem w przypadku wystąpienia poziomu zatłoczenia lub zatoru, 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 uwzględnić 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 sterowania⁸¹.

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 parkingów realizowanych w ramach węzłów przesiadkowych, na których w ramach ich budowy przewidywana jest realizacja systemu informacji o zajętości miejsc postojowych⁸², oraz w strefie płatnego parkowania Miasta Katowice.

W strefie płatnego parkowania system swoim zasięgiem musi objąć miejsca parkingowe otwarte, tj. zlokalizowane wzdłuż ulic.

Przewiduje się, że system w strefie płatnego parkowania Miasta Katowice swoim zasięgiem obejmie ok. 2200 miejsc parkingowych otwartych.

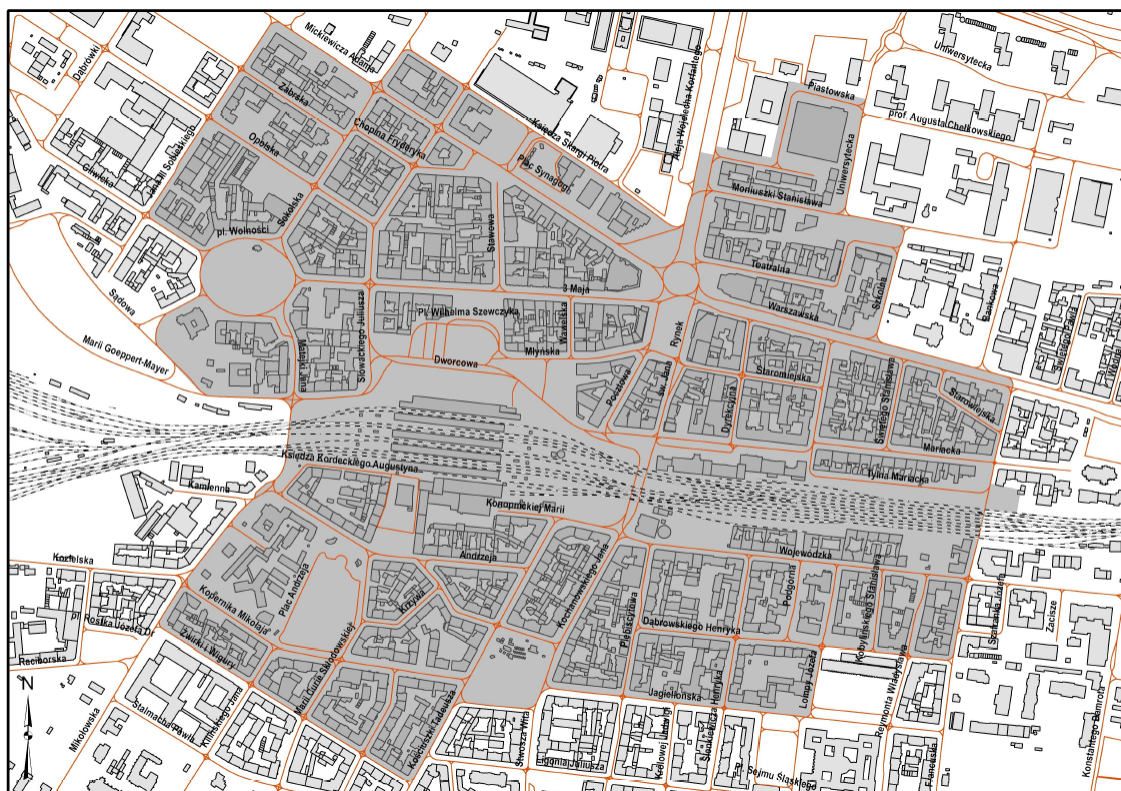
Konieczne jest zintegrowanie parkingów Park&Ride wybudowanych w ramach inwestycji pn. Katowicki System Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych – węzeł Brynów Pętla i Zawodzie oraz parkingu wybudowanego w ramach inwestycji pn. Katowicki System Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych - węzeł Sądowa w zakresie systemu informacji o zajętości miejsc postojowych, a także zrealizowanie na parkingu Park&Ride wybudowanym w ramach inwestycji pn. Katowicki System Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych – węzeł Ligota podsystemu informacji o zajętości miejsc postojowych (w razie potrzeby doposażenie o infrastrukturę niezbędną do określenia zajętości miejsc postojowych), w sposób nie

⁸¹ Opisane w punkcie 7.7 rozróżnienie poziomu priorytetów względem typu pojazdu komunikacji miejskiej ma zostać uwzględnione w projekcie organizacji ruchu i brać pod uwagę również warunki realizacji priorytetu z pkt 1.3.2.

⁸² Planowana jest dostawa systemów informacji o zajętości miejsc postojowych od podmiotów trzecich w zakresie parkingów, które są obecnie w fazie budowy w ramach Katowickiego Systemu Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych – węzła Brynów Pętla, Zawodzie, Sądowa – Wykonawca ma obowiązek zintegrowania dostarczanego podsystemu parkingowego z systemami, które będą uruchomione w zakresie działania parkingów w ramach Katowickiego Systemu Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych (Wykonawca ma obowiązek wykonać system w taki sposób, aby prezentować w systemie informacje o wolnych miejscach parkingowych na węzłach przesiadkowych). Zamawiający planuje również kolejne zintegrowane węzły przesiadkowe z funkcją Park&Ride.

ingerujący w wybudowaną infrastrukturę, tj. np. za pomocą systemu wideodetekcji⁸³. Wykonawca w ramach dostarczenia podsystemu dynamicznej informacji parkingowej, zobowiązany jest do uruchomienia dodatkowego bezpiecznego certyfikowanego łącza VPN do Działu Nadzoru Parkowania Miejskiego Zarządu Ulic i Mostów w Katowicach (ul. Warszawska 19 w Katowicach), oraz do dostarczenia przynajmniej jednej dodatkowej licencji – końcówki/stanowiska programu dla operatora systemu parkingowego, na którym będą prezentowane informacje o zajętości miejsc parkingowych, które będą objęte detekcją w ramach dostawy systemu ITS. W ramach przeprowadzonych działań, Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniej konfiguracji urządzenia (komputer PC będący w posiadaniu MZUiM) oraz do zainstalowania dodatkowego niezbędnego oprogramowania (w tym wygenerowania odpowiednich certyfikatów VPN) oraz przeszkolenia osoby w zakresie nawiązywania łącza VPN i obsługi systemu parkingowego.

Podsystem będzie miał również zastosowanie zlokalizowanych wzdłuż ulic⁸⁴. Obszar planowany do objęcia projektem, wydzielony ze strefy płatnego parkowania, pokazano na rysunku poniżej.



8.1.1. Wykonawca odpowiedzialny będzie za:

- 8.1.1.1. Uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń na wdrożenie i uruchomienie systemów (w tym infrastruktury technicznej i komunikacyjnej)
- 8.1.1.2. Dostarczenie, zainstalowanie i uruchomienie jednego/obu systemów we wskazanej lokalizacji.
- 8.1.1.3. Udostępnienie Zamawiającemu narzędzi służących do administrowania i nadzorowania systemów poprzez aplikację internetową.
- 8.1.1.4. Udostępnienie użytkownikom zewnętrznym aplikacji internetowej umożliwiającej korzystanie z obu systemów, naprowadzającej wolne miejsca postojowe, dostępnej na urządzeniu przenośne.

⁸⁴ Zamawiający odbierze system, który będzie gwarantować zintegrowanie przynajmniej 2200 rozproszonych miejsc parkingowych (wskazano obszar, dokładne miejsca zostaną określone na etapie realizacji projektu; systemem detekcji należy objąć również miejsca zlokalizowane po obu stronach ulicy na granicy obszaru objętego systemem parkingowym) i miejsca parkingowe zlokalizowane w punktach przesiadkowych.

8.1.2. Podstawowe wymagania dla systemu to:

- 8.1.2.1. 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 udostępnione z buforem (opóźnieniem) do 65 sekund umożliwiającym potwierdzenie informacji o aktualnym statusie zajętości miejsc. Czas potwierdzenia zajęcia miejsca postojowego przez urządzenie detekcyjne nie powinien być dłuższy niż 60 sekund.⁸⁵
- 8.1.2.2. Praca systemu nie może zakłócać pracy innych urządzeń i systemów.
- 8.1.2.3. System musi zawierać wspólną aplikację dedykowaną na urządzenia przenośne, umożliwiającą wyszukanie miejsca i doprowadzenie pojazdu do tego miejsca⁸⁶.
- 8.1.2.4. W celu oznaczenia miejsc parkingowych należy zastosować jedną z metod lub rozwiązanie hybrydowe, w zależności od lokalizacji, możliwości instalacji oraz uzyskanych zgód⁸⁷:
 - 8.1.2.4.1. system oparty o algorytmy inteligentnej analizy obrazu (wideodetekcja)
 - 8.1.2.4.2. system oparty o czujniki montowane w nawierzchni
- 8.1.2.5. Ponadto system powinien zbierać i analizować dane w celu tworzenia predykcji zajętości miejsc parkingowych dla kolejnych okresów.
- 8.1.2.6. Prezentacja informacji o zajętości miejsc postojowych musi umożliwiać powzięcie informacji w odniesieniu do miejsc ogólnodostępnych i w odniesieniu do miejsc dla niepełnosprawnych.

8.1.3. Czujniki w nawierzchni

Czujniki należy zamontować na miejscach parkingowych.

- 8.1.3.1. System detekcji musi się składać z czujników bezprzewodowych zasilanych baterią, wmontowanych w nawierzchnię miejsc postojowych⁸⁸. Wymagana klasa odporności czujników – IP68.
- 8.1.3.2. Czujniki powinny charakteryzować się wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne.
- 8.1.3.3. Czujniki muszą działać prawidłowo⁸⁹ bez względu na zmienne warunki atmosferyczne i zanieczyszczenie miejsc parkingowych (w tym zalegający śnieg, kałuże, nieczystości, rozgrzanie nawierzchni w wyniku działania promieni słonecznych) oraz pracować w temp. od -35oC do +70oC (dla czujników instalowanych pod powierzchnią kostki brukowej temperatura pracy powinna wynosić od -30oC do +55oC).
- 8.1.3.4. Praca czujników powinna optymalizować zużycie baterii zasilającej czujniki⁹⁰.

⁸⁵ Technologia przyjęta przez Wykonawcę powinna zapewniać opisaną funkcjonalność.

Prawidłowo zaparkowany pojazd winien być widoczny w systemie w czasie nie dłuższym niż 65 sekund od jego całkowitego unieruchomienia. Pojazd uważa się za zaparkowany od chwili jego całkowitego unieruchomienia na miejscu parkingowym; oznacza to, że kierowca przez okres 60 sekund nie wykonuje pojazdem żadnych manewrów korygujących.

⁸⁶ Dot. wspólnej jednolitej aplikacji, zgodnie z wymogiem wskazanym w PFU i dalszych rozdziałach, w tym: rozdział 11.2.2 PFU.

⁸⁷ Wykonawca projektując jest zobowiązany zdecydować o sposobie detekcji w danej lokalizacji i na tej podstawie określi liczbę miejsc parkingowych, które zostaną objęte systemem posadzkowych czujników bezprzewodowych oraz opcjonalnie systemem wideo-detekcji wolnych miejsc parkingowych.

Jeżeli Wykonawca zaproponuje rozwiązanie oparte na detekcji, która będzie oparta o czujniki montowane w nawierzchni, to Zamawiający wymaga, aby sposób montażu zapewniał bezpieczną pracę i bezawaryjne użytkowanie czujnika, tym samym sposób montażu nie może narażać Zamawiającego na dodatkowe koszty związane z jego uszkodzeniem w wyniku działania osób trzecich (wandalizm, pług śnieżny, inne metody odśnieżania, elementy ostre lub uderzenia związane z rozładunkiem pojazdów itp.); jeśli Wykonawca zdecyduje się na montaż czujników pod powierzchnią gdzie nawierzchnia wykonana jest z kostki brukowej, z uwagi na ryzyko wystąpienia niezinventaryzowanej infrastruktury podziemnej – maksymalna głębokość instalacji czujnika nie powinna przekraczać 300 mm po wcześniejszym wykonaniu wykopu kontrolnego.

Wykonawca zobowiązany jest zdecydować o sposobie detekcji w danej lokalizacji.

⁸⁸ Wykonawca w ramach budowy systemu parkingowego, musi także uwzględnić koszt budowy pośredniej infrastruktury zasilającej i komunikacyjnej (przykładowo stacje bazowe LoRa / IQRF lub podobne dla czujników parkingowych lub światłowodową infrastrukturę telekomunikacyjną dla systemu opartego o wideodetekcję).

⁸⁹ Minimalna wymagana dokładność detekcji winna być nie mniejsza niż 95% w ciągu roku kalendarzowego, informacje na temat dokładności detekcji winne być gromadzone w systemie dostarczonym przez producenta rozwiązania. W przypadku, w którym to poziom detekcji będzie niższy niż wskazane 95%, to Zamawiający na podstawie wykonanych kontroli przez przedstawiciela Użytkownika będzie posiadać prawo do uruchomienia procedury reklamacyjnej na koszt Wykonawcy.

⁹⁰ Wymagany minimalny bezawaryjny okres pracy czujnika na baterii to minimum 72 miesiące, bez względu na panujące warunki temperaturowe i atmosferyczne oraz obciążenie miejsca parkingowego; w przypadkach, w których bateria ulegnie rozładowaniu w krótszym okresie, to Zamawiający będzie posiadać prawo do wszczęcia procedury reklamacyjnej, a wymiana baterii odbywać się będzie na koszt Wykonawcy. Czujnik musi posiadać wymienne baterie, czas przydatności urządzenia do użytkowania nie może być krótszy niż 10 lat.

- 8.1.3.5. System musi umożliwiać tworzenie raportów serwisowych zawierających informacje o stanie technicznym działającego systemu i jego poszczególnych elementów⁹¹. Każdy czujnik musi posiadać swój unikatowy identyfikator.
- 8.1.3.6. System musi umożliwiać tworzenie raportów dotyczących wykorzystania miejsc postojowych objętych systemem informacji parkingowej m.in. średni czas parkowania, min/max. Czas parkowania, rotację, współczynnik wykorzystania m.p.

8.1.4. Detekcja wizyjna

- 8.1.4.1. System wideodetekcji pozwalana na bieżące monitorowanie i kontrolowanie zajętości miejsc parkingowych przy pomocy zaawansowanej analizy obrazu w kamerach.⁹²
- 8.1.4.2. System wideodetekcji powinien weryfikować stan poszczególnego miejsca parkingowego w czasie rzeczywistym i niezwłocznie przysyłać informacje o stanie zajętości zarówno na aplikację na urządzenia mobilne, do aplikacji centralnej jak i na tablice informacji parkingowej.
- 8.1.4.3. System parkingowy musi spełniać następujące minimalne wymagania:
 - 8.1.4.3.1. Działanie systemu może być oparte o algorytmy analityczne zainstalowane na dostarczonych kamerach lub w oparciu o algorytmy działające na poziomie systemu zainstalowanego na serwerach ITS – System zainstalowany na Serwerach ITS musi poprawnie analizować dane pochodzące z czujników nawierzchni i dane pochodzące z wideo-detekcji.⁹³
 - 8.1.4.3.2. Instalowany system parkingowy musi być systemem bezobsługowym działającym przede wszystkim w oparciu o automatyczną analizę obrazu.
 - 8.1.4.3.3. System musi mieć możliwość zdefiniowania wymaganych alertów dotyczących zdarzeń.
 - 8.1.4.3.4. System musi posiadać możliwość rozbudowy w przyszłości o kolejne urządzenia bez ograniczeń
 - 8.1.4.3.5. Dopuszczalne są kamery IP (stacjonarne) typu bullet/kopuła
 - 8.1.4.3.6. Wszystkie urządzenia systemu powinny być wykonane w wersji odpornej na działanie czynników zewnętrznych.
 - 8.1.4.3.7. Oferowane urządzenia muszą zachować pełną funkcjonalności i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -35 do +60 °C.
 - 8.1.4.3.8. Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe oraz muszą posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

8.2. APLIKACJA KLIENCKA

W ramach systemu musi zostać dostarczona aplikacja kliencka dostępna z poziomu przeglądarki internetowej⁹⁴, zawierająca:

- 8.2.1. Informację o zajętości miejsc postojowych w stosunku do całkowitej ilości miejsc dostępnych (przekazującą wyszczególnioną informację o miejscach ogólnodostępnych i wyszczególnioną informację o miejscach dla niepełnosprawnych)
- 8.2.2. Prognozy wjazdów i wyjazdów w ramach wszystkich parkingów ujętych w systemie oraz w stosunku do każdego z osobna
- 8.2.3. Prognozy wjazdów i wyjazdów ze wskazaniem konkretnych okresów (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie)

⁹¹ W ramach przeprowadzonych prac serwisowych, Wykonawca zobowiązany będzie każdorazowo przekazać Zamawiającemu raport z przeprowadzonych prac – dopuszczalne jest każdorazowo po zakończeniu zgłoszenia przekazanie przez Wykonawcę Zamawiającemu za pośrednictwem Systemu Rejestracji Zgłoszeń informacji o zakończeniu zgłoszenia, a tym samym raportu przeprowadzonych prac.

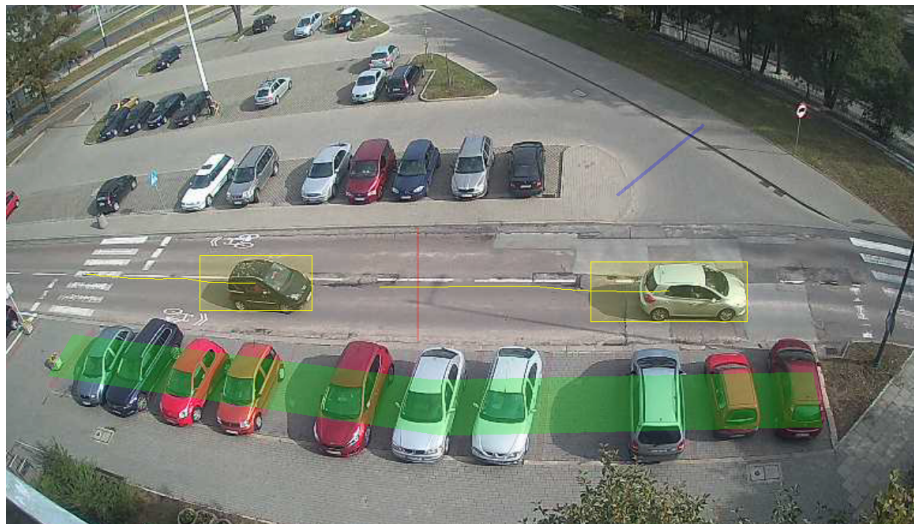
⁹² Szczegóły dot. instalacji urządzeń do zbierania danych uzgodnione będą z Zamawiającym na etapie projektowania.

⁹³ Zamawiający dopuszcza, iż Wykonawcy zgodnie z posiadaniem portfolio produktowym mogą zaproponować zarówno analitykę obrazu lokalną (zainstalowaną na kamerach), jak również analitykę centralną realizowaną na serwerach systemu ITS.

⁹⁴ Wykonawcy zgodnie z posiadaniem portfolio produktowym mogą zaproponować dedykowaną aplikację jak i aplikację, która będzie funkcjonować w ramach systemu centralnego – Zaproponowane rozwiązanie przez Wykonawcę musi być przedstawione w Opisie Technicznym (OT).

Klientem Systemu Parkingowego ma być użytkownik ruchu, tym samym korzystanie z Systemu Parkingowego nie może być ograniczone jedynie dla osób z uprawnieniami; natomiast kwestia administrowania systemem musi posiadać odpowiednie rozwiązania gwarantujące wysoki poziom bezpieczeństwa (dostarczone rozwiązanie na poziomie administracyjnym będzie obsługiwane tylko przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami). W rozdz. 8.4. Zamawiający opisał domyślny minimalny poziom funkcjonalny, część funkcji będzie dostępna jedynie administratorom systemu.

- 8.2.4. Archiwum wjazdów i wyjazdów na poszczególne obszary parkingowe i konkretne miejsca parkingowe z ostatnich 14 dni
- 8.2.5. Informację o stanie miejsc parkingowych zwizualizowanych na podkładzie mapowym
- 8.2.6. Informację o statusie kamer (online/offline) na podkładzie mapowym
- 8.2.7. Raporty z wybranego okresu analizy (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie), z zastosowaniem filtrów
 - 8.2.7.1. Raportowanie automatyczne (stałe odstępy czasu, określone godziny, dni),
 - 8.2.7.2. Raporty w postaci tekstowej
 - 8.2.7.3. Raporty w postaci graficznej (wykresy)
- 8.2.8. Możliwość definiowania alarmów:
 - 8.2.8.1. na wybrany obszar (wjazd/wyjazd).
 - 8.2.8.2. Zatrzymanie pojazdu na dłużej niż wybrany okres.
 - 8.2.8.3. w przypadku braku połączenia z kamerą
- 8.2.9. Alerty powinny mieć możliwość powiadamiania przynajmniej email, opcjonalnie sms.
- 8.2.10. Wszystkie urządzenia systemu powinny być wykonane w wersji odpornej na działanie czynników zewnętrznych.
- 8.2.11. Oferowane urządzenia muszą zachować pełną funkcjonalności i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -35 do +60 °C
- 8.2.12. Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe oraz muszą posiadać dokumenty dopuszczające do stosowania zgodnie z obowiązującymi przepisami



RYSUNEK 1 PRZYKŁADOWY ZRZUT PRACUJĄCEJ ANALITYKI OBRAZU

- 8.2.13. Każde miejsce parkingowe powinno zostać zwizualizowane przejrzyste prezentując miejsca wolne oraz zajęte.
- 8.2.14. Z poziomu mapy powinna być możliwość konfiguracji poszczególnych funkcjonalności aplikacji opisanych w punkcie powyżej.

8.3. APLIKACJA MOBILNA

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

8.4. TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ

- 8.4.1. Tablice informacji parkingowej należy zlokalizować w pasie drogowym bezpośrednio w sąsiedztwie wjazdu do strefy parkowania. Wymagane jest zainstalowanie co najmniej 12 tablic informacji parkingowej⁹⁵.
- 8.4.2. Tablice zlokalizowane będą w miejscach podanych poniżej:

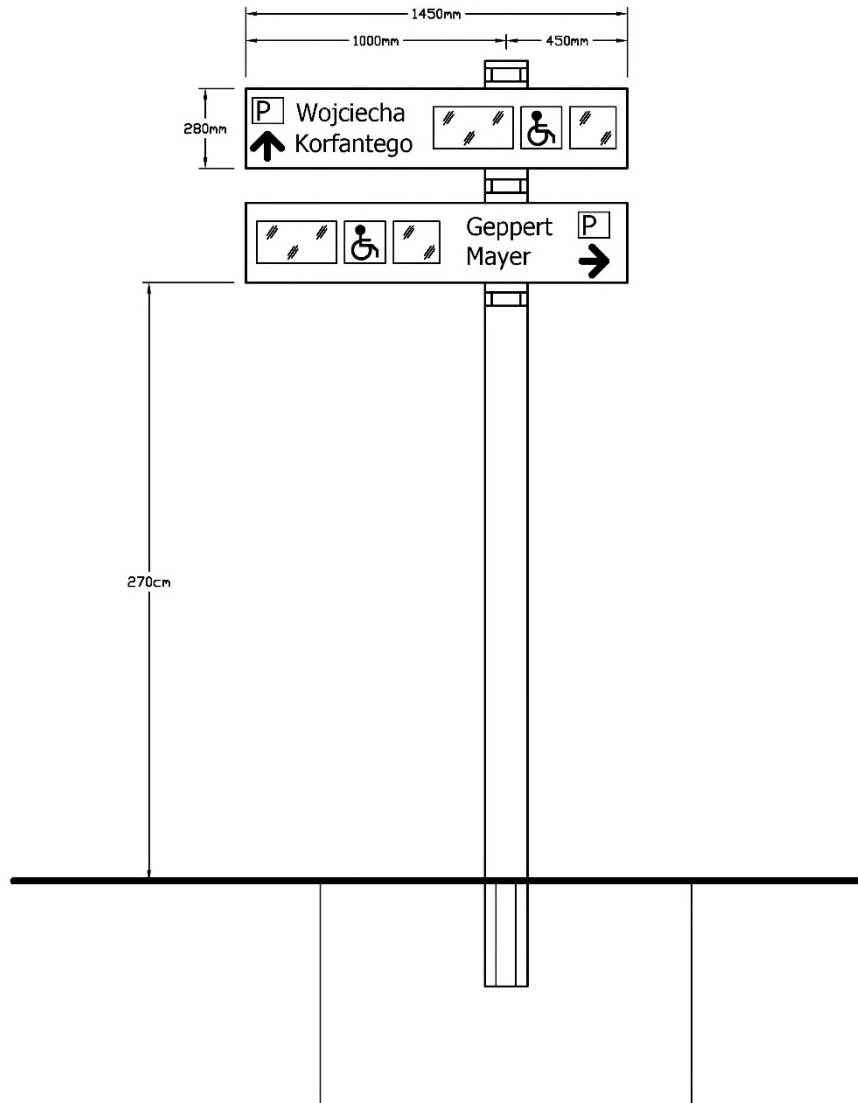
Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty
----	------------------------	------------	------------

⁹⁵ Zamawiający wymaga dostarczenia tablic informujących o liczbie miejsc parkingowych na parkingach miejskich.

1	Wojciecha Korfantego	TIP 1	50°15'42.3"N 19°01'21.0"E
2	Sokolska	TIP 2	50°15'46.7"N 19°00'59.9"E
3	Grundmana/Gliwicka	TIP 3	50°15'44.8"N 19°00'28.3"E
4	Geppert Mayer	TIP 4	50°15'31.0"N 19°00'39.7"E
5	Mikołowska	TIP 5	50°15'11.0"N 19°00'32.5"E
6	Kościuszki	TIP 6	50°15'04.5"N 19°00'52.4"E
7	Wita Stwosza	TIP 7	50°15'07.1"N 19°01'06.5"E
8	Powstańców	TIP 8	50°15'08.2"N 19°01'08.3"E
9	Jagiellońska	TIP 9	50°15'14.5"N 19°01'27.1"E
10	Dąbrowskiego/Francuska	TIP 10	50°15'17.0"N 19°01'38.2"E
11	Warszawska	TIP 11	50°15'28.0"N 19°01'54.8"E
12	Uniwersytecka	TIP 12	50°15'43.9"N 19°01'32.8"E

Wizualizacja na planie miast zaprezentowana jest w rozdziale 20.2.

- 8.4.3. Zamawiający zastrzega, że zaproponowane lokalizacje tablic informacji parkingowej mogą ulec zmianie w fazie projektowania, po uzgodnieniu z Zamawiającym.
- 8.4.4. Tablice powinny posiadać konstrukcję modułową, umożliwiającą instalację kilku tablic na wspólnym słupie – jak na przykładzie pokazanym na rysunku poniżej.



RYСУNEK 2 PRZYKŁADOWA TABLICA INFORMACJI PARKINGOWEJ

8.4.5. Wymagania dotyczące tablicy parkingowej:

- 8.4.5.1. podświetlone pole ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub rejonem,
- 8.4.5.2. pole o rozdzielczości 16 x 32 piksele z rastrem 10÷15 mm wykonane z diod LED typu RGB, prezentujące liczbę dostępnych, wolnych miejsc parkingowych
- 8.4.5.3. jasność matrycy LED tablicy minimum 2500 cd/m²,
- 8.4.5.4. diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i 110° w pionie,
- 8.4.5.5. obudowa nie ulegająca korozji o stopniu ochrony min. IP54,
- 8.4.5.6. wymiar obudowy tablicy min. 1450 x 280 x 50 mm,
- 8.4.5.7. montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację do 4 tablic,
- 8.4.5.8. znaki informacyjne parkingowe winny być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego. Powinno także istnieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu centrum zarządzającego,
- 8.4.5.9. opisy lokalizacji wolnych otwartych miejsc parkingowych winny odnosić się do rejonów, nie do konkretnych lokalizacji.

9. PODSYSTEM 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 dualne, 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 do minimum 500 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).

Budowany podsystem monitoringu wizyjnego należy przygotować do integracji z działającym systemem monitoringu miejskiego, będącym w dyspozycji systemu KISMIA.

Ponadto wykonawca powinien zintegrować system ITS z systemem KISMIA w zakresie dwukierunkowej wymiany danych (np. REST API) system ITS \leftrightarrow KISMIA, w tym min pozyskiwania danych do systemu ITS z kamer LPR. (pomiaru natężenia ruchu-zliczanie pojazdów).

Do systemu KISMIA obecnie podłączone są 49 kamery LPR. Kamery LPR działają pod kontrolą systemu Milestone Xprotect Corporate (obecna wersja 2018 R1). Wykorzystują do tego moduł Milestone Xprotect LPR 2018 R1 – moduł zainstalowany jest na 5 serwerach.

Kamery służą do odczytu numerów rejestracyjnych pojazdów na punktach drogowych, w których są zainstalowane. System informuje operatora w postaci alarmów o wykryciu tablic np. samochodów poszukiwanych lub z innej zdefiniowanej listy (uprzednio wprowadzonych do systemu).

Obraz z kamer LPR jest archiwizowany przez 30 dni od daty rejestracji. Dodatkowo dane z kamer LPR są wykorzystywane do celów statystycznych dot. liczby przejeżdżających samochodów przez dany punkt drogowy.

W ramach KISMIA zainstalowane jest obecnie następujące oprogramowanie:

- Milestone Xprotect Corporate 2018 R1,
- IBM Intelligent Operations Center (IOC) – wer. 1.6.0.3,
- IBM Intelligent Video Analytics (IVA) – wer. 1.6.1.1-54,
- VMware Sphere 5.5.

Planowane są aktualizacje ww. oprogramowania do wyższych wersji.

Integracja musi być możliwa w sposób bezkosztowy⁹⁶ zarówno na poziomie dostępu do danych wizyjnych (bieżących i nagranych), jak i wykorzystania innych funkcji dostępnych w urządzeniach kamerowych, jak sterowanie PTZ, analityka obrazu, raportowanie o stanie urządzenia (sabotaż, przestawienie kadru, utrata kontrastu/ostrości).

Sygnal z kamer ma być przekazywany do CSR i wyświetlany w systemie centralnym, po wskazaniu odpowiedniej kamery na mapie GIS⁹⁷.

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

W ramach budowy CSR wykonawca powinien zabezpieczyć pomieszczenie w odpowiednią ilość numerów telefonicznych w tym ISDN (rozbudowę centrali telefonicznej w systemie cisco callmanager należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie realizacji inwestycji) .

⁹⁶ Sformułowanie „bezkosztowy sposób integracji” oznacza, że Zamawiający nie zostanie obciążony przez Wykonawcę dodatkowymi kosztami bez względu na wagę skomplikowania.

⁹⁷ Na mapie GIS należy zdefiniować wydzieloną warstwę dla kamer CCTV.

9.2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- 9.2.1. Na etapie projektu należy ustalić z zamawiającym dokładną liczbę i lokalizację oraz sposób montażu kamer. Liczba kamer nie może być mniejsza niż wyspecyfikowana we wcześniejszej części dokumentacji, natomiast musi zostać zwiększona, jeśli wskazana liczba nie zapewni spełnienia zamierzonych celów monitoringu⁹⁸. Zamawiający będzie definiował cele monitoringu indywidualnie do każdej lokalizacji, kierując się następującymi podstawowymi wytycznymi:
- 9.2.1.1. Zapewnienie odpowiedniego pokrycia obszaru monitorowania
 - 9.2.1.2. Rozmieszczenie kamer monitoringu wizyjnego oraz ich montaż oferujące jak najlepsze warunki pracy tych kamer (zapobieganie oślepianiu kamer, minimalizacja drgań, itp. itd.)
 - 9.2.1.3. Zapewnienie obserwacji w każdych warunkach pogodowych – zarówno w dzień jak i w nocy
 - 9.2.1.4. Zapewnienie wdrożenia algorytmów analitycznych określonych przez Zamawiającego na etapie projektu
- 9.2.2. 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.
- 9.2.3. W przypadku wykorzystywania istniejącej infrastruktury należy ponownie ją zinventaryzować, udokumentować w projekcie i w razie potrzeby odnowić lub uaktualnić wszelkie potrzebne umowy, dzierżawy, zobowiązania itp. dotyczące tych elementów.
- 9.2.4. 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.

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 przechwytyjących, 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

⁹⁸ Nie mniej niż 115 szt. na skrzyżowaniach oraz nie mniej niż 5 szt. na przejazdach tramwajowych – zgodnie z brzmieniem 9.1 PFU. Maksymalną ilość kamer określi wykonawca, która będzie wynikać z projektu. Zamawiający wymaga, aby na wszystkich skrzyżowaniach z przydzieleniem priorytetu dla transportu zbiorowego były zabudowane minimum 2 kamery PTZ oraz minimum 1 kamera PTZ na przejazdach tramwajowych i pozostałych skrzyżowaniach.

Wykonawca w ramach budowy systemu musi przewidzieć rozbudowę systemu ANPR, system ANPR musi zostać rozbudowany o co najmniej 10 skrzyżowań (skrzyżowania objęte monitorowaniem ANPR zostaną ustalone pomiędzy Stronami na etapie projektu; na każdym ze skrzyżowań należy przewidzieć przynajmniej jedną kamerę na każdy wlot skrzyżowania, kamera musi umożliwiać odczyt tablic rejestracyjnych dla minimum 2 pasów ruchu; jeśli w wyniku zastosowanych parametrów kamery w celu uzyskania skutecznej detekcji zajdzie konieczność zainstalowania większej ilości kamer to wykonawca w projekcie wykonawczym musi to przewidzieć). Na wszystkich skrzyżowaniach objętych zakresem przedmiotu zamówienia muszą być zainstalowane kamery typu PTZ.

System oparty na kamerach LPR / ANPR musi także spełniać kluczową funkcję obejmującą monitorowanie parametrów ruchu, w minimalnym stopniu natężenie i gęstość ruchu, stopień obciążenia – natężenie/przepustowość; z rozróżnieniem min. następujących grup pojazdów na wybranych ciągach drogowych: rower/motorower/motocykl, samochód osobowy, samochód dostawczy, samochód ciężarowy / autobus.

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 Sterowania Ruchem (3 stanowiska), strumień podglądowy w okienkach monitorów powinien być nie gorszy niż 720p@15fps, na

W systemie należy zapewnić możliwość zdefiniowania minimum 2 strumieni do archiwizacji nagrań monitoringu⁹⁹. Parametry archiwizacji:

- wykonawca dla wszystkich kamer winien zapewnić powierzchnię dyskową gwarantującą archiwizowanie treści wideo zawierające nagrania ze wszystkich kamer systemu, w rozdzielczości 1080p@30fps, o przepływności strumienia 3Mbps, - per 1 kamera przy wykorzystaniu kodeka H.264 lub nowszego dla strumienia głównego. Całkowity okres nagrania dla wszystkich kamer nie może być krótszy niż 14 dni dla wszystkich strumieni głównych pochodzących z kamer uwzględniając jednocześnie ilość godzin zapisu na dobę wynoszącą 24 godziny.
- Archiwizacja musi być realizowana przy wykorzystaniu powierzchni dyskowej rejestratora lub dodatkowej macierzy¹⁰⁰ oraz musi być zapewniona możliwość odbudowania danych wideo w przypadku awarii jednego dowolnego dysku, aby w tym samym czasie nie zaistniała utrata danych. Rejestrator i macierz winny posiadać sprzętowy kontroler RAID gwarantujący obsługę RAID 0, 1, 5, 6, 10, przy czym zabezpieczenie danych musi być realizowane na poziomie nie mniejszym niż RAID 5,
- Dostarczony system archiwizacji powinien składać się z minimum dwóch rejestratorów, każdy z rejestratorów winien posiadać wnęki dla dysków (typu Hot-plug), który zagwarantuje przyszłą rozbudowę systemu archiwizacji do 26 dysków SAS lub SATA III klasy Enterprise o pojemności 12 TB każdy.
- Wszystkie zabudowane dyski w systemie archiwizacji na dzień uruchomienia muszą mieć pojemność nie mniejszą niż 12TB a zabezpieczenie danych musi być zrealizowane na poziomie RAID5

Ogólne wymagania systemowe.

- Możliwość tworzenia kopii bezpieczeństwa danych automatycznie lub na życzenie
- 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 z których strumień został przesłany s sytemu KISMIA) zatwierdzone przez użytkownika.
- Zdalna aktualizacja oprogramowania układowego wszystkich urządzeń (istniejących oraz dostarczonych w ramach przedmiotowego zamówienia) z poziomu stacji administratora

Podstawowe wymagania dla oprogramowania systemu rejestracji i zarządzania wideo:

- 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,
- wyświetlanie strumieni wideo na żywo,
- rejestracja strumieni wideo - rejestracja ciągła,

⁹⁹ Typ danych zostanie uzgodniony pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą na etapie realizacji projektu (dot. modułów związanych z analizą obrazu przy kamerach monitoringu miejskiego oraz ANPR).

¹⁰⁰ Macierz dedykowana dla archiwizowania danych (pkt 9.3) powinna być osobnym urządzeniem w stosunku do macierzy opisanych w pkt. 4.6.2.4 oraz 4.6.2.5 (macierze opisane w pkt. 4.6.2.4 oraz 4.6.2.5 z założenia mają pełnić inne funkcje w stosunku do macierzy dla danych archiwizowanych, przewidziany jest inny tryb działania, serwisowania, a także parametry poszczególnych macierzy).

- 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 przynajmniej H.264, MJPEG,
- wyświetlanie strumieni wideo z archiwum,
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer jednocześnie (na żywo oraz z archiwum) do 16 okienek na monitor.
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer na wielu stacjach klienckich jednocześnie,
- przesyłanie strumieni wideo do zewnętrznych systemów,
- sterowanie kamerami PTZ z wielu stacji oglądowych za pośrednictwem myszki,
- 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 i podglądu materiału wideo z tej samej kamery w minimum dwóch różnych rozdzielczościach (np. rejestracja głównego strumienia wideo w rozdzielczości 1080p i jednocześnie podgląd strumienia w niższej rozdzielczości)
- możliwość grupowania kamer z nadawaniem jednoznacznych (unikalnych) nazw grupom kamer np. zainstalowanych w konkretnej dzielnicy, przy ulicy czy budynku.
- 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,
- kopia zapasowa oraz backup bazy danych,
- eksport materiału wideo zakodowanego do zewnętrznego pliku.

Dostarczone licencje do rejestracji i zarządzania wideo, muszą zapewniać obsługę wszystkich punktów kamerowych, która będzie zgodna z liczbą dostarczonych kamer oraz umożliwiać przyszłą rozbudowę systemu o nie mniej niż 10% w odniesieniu do wartości dostarczonej.

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+1,3x2, 1+7,3x3, 1+8, 2+8, 18,
- 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 drzewa kamer i układu kamer (pełen obraz)
- przełączanie się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer na mapie,
- 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
- 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)

9.4. LOKALIZACJE URZĄDZEŃ

Szczegółową lokalizację kamer należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu. Punktem kamerowym będzie zespół kamer szybkoobrotowych oraz stacjonarnych wraz z urządzeniami dodatkowymi, osprzętem i okablowaniem niezbędnym do ich prawidłowego działania.

Każdy punkt kamerowy ma być wyposażony w minimum

- jedną kamerę obrotową za wyjątkiem skrzyżowań skrzyżowaniach z przydzieleniem priorytetu dla transportu zbiorowego zamawiający wymaga aby w tych lokalizacjach zabudowane były minimum 2 kamery PTZ, Kamera PTZ powinna zakresem swojej obserwacji objąć wszystkie wloty/wyloty skrzyżowania. W przypadku braku możliwości obserwacji wszystkich wlotów przez jedną kamerę obrotową należy umieścić na skrzyżowaniu dodatkową kamerę obrotową.

- zestaw kamer stacjonarnych lub kamer wieloprzetwornikowych obejmujących obraz wszystkich wlotów skrzyżowania

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład punktu kamerowego (oprócz samej kamery) mają być umieszczone oraz zasilone napięciem z przyłącza doprowadzonego do szafy teletechnicznej.

Do transmisji obrazu z kamer oraz do sterowania kamerami należy wykorzystać łącze telekomunikacyjne oparte na skrętce kat 6 lub światłowodowe wraz z urządzeniami sieciowymi standardu TCP/IP i konwerterami.

Dla potrzeb rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów (ANPR) należy zastosować zestawy kamer składające się z kamery stałopozycyjnej rozpoznawania tablic rejestracyjnych na każdy pas ruchu oraz kamery poglądowej obejmującej wszystkie pasy ruchu o specyfikacjach minimalnej opisanej poniżej.

Dla potrzeb analizy obrazu należy zastosować kamery stałopozycyjne o specyfikacji minimalnej opisanej poniżej.

9.5. PARAMETRY KAMER

Do systemu monitoringu wizyjnego przewiduje się zastosowanie kamer IP, z możliwością pracy w sieci 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 30kl./s., oraz na żądanie generujące obraz w trybie wysokiej klatki 60kl./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:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera obrotowa wysokiej rozdzielczości
2	Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 1/2,8"
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 (2400°K), F=1,6: w trybie dziennym (Kolor): 0,1 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,002 Lux
6	Zoom optyczny	Co najmniej 40x
7	Zoom cyfrowy	Co najmniej 12x
8	Kąt widzenia (horyzontalny/ wertykalny)	Zakres nie gorszy niż W poziomie 65,1°-2° W pionie 39,1°-1,18°
9	Kodowanie obrazu	H.264 lub H.265, MJPEG
10	Rozdzielczość obrazu	Min. 2MP (1920 x 1080)
11	Maksymalna poklatkowość	maks. 50 / 60 obrazów/s (50 / 60 Hz) w rozdzielczości HDTV 1080p

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
12	Strumienie wizyjne /	Min. jednoczesne 3 konfigurowalne strumienie wizyjne H.264, H.265 oraz Motion JPEG technologia Zipstream w standardzie H.264 i H.265 kontrolowana częstotliwość odświeżania i przepustowość przepływność VBR (zmienna) / ABR (dostępna) / MBR (maksymalna) H.264 / H.265
13	Pozycje preset	Min. 256 pozycji preset
14	Funkcje, kąty, prędkości obrotu / pochyłu	obrót: ciągły 360°, 0,05 – 450°/s pochylenie: 220°, 0,05 – 450°/s odwrócenie obrazu, 256 położeń zaprogramowanych, zapis trasy (maks. 10 zapisów, każdy o czasie trwania do 16 minut), trasa dozorowa (maks. 100), sekwencja sterowania, ekranowy wskaźnik kierunku, wspomaganie ustawiania orientacji PTZ, ustawienie nowego obrotu 0°, regulowana szybkość zoomu, przywołanie ogniskowania
15		
16	Elektroniczna migawka	TAK
17	Czasy migawki	1/11000 – 1 / 3 s przy 50 Hz 1/11000 – 1 / 3 s przy 60 Hz
18	Ustawienia obrazu	ręczna regulacja migawki, kompresja, kolor, jaskrawość, ostrość, równoważenie bieli, kontrola ekspozycji, strefy ekspozycji, dokładna regulacja działania przy niskich poziomach oświetlenia, obrót: 0°, 180°, nakładanie tekstu i obrazu, wielokątne maski prywatności, zatrzymanie obrazu przy operacji obrotu / pochylenia / zoomu, automatyczna kompensacja mgły, kompensacja tła, profile sceny WDR (Szeroki zakres dynamiki): maks. 120 dB w zależności od sceny, kompensacja prześwietleń
19	Sloty pamięci	Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC
20	Złącza	Ethernet 10/100Base-TX PoE
21	Zasilanie	Zasilanie PoE, brak konieczności stosowania dodatkowego zasilania dla pełnego zakresu temperatur
22	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej przynajmniej IE 11 i z poziomu dedykowanego oprogramowania
23	Obsługa protokołów	IPv4, IPv6 USGv6, HTTP, HTTPSa, SSL / TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS / SMB, SMTP, Bonjour, UPnP®, SNMP v1 / v2c / v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP, LLDP
24	Obsługa ONVIF	ONVIF® Profile G, ONVIF® Profile S i ONVIF® Profile T; (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	Wbudowana Analityka obrazu	TAK – Przynajmniej Detekcja Ruchu, wstrząsu, usunięcie obiektu, niepożądany obiekt,
28	Automatyczna analiza obrazu	Otwarte API
29	Strefy prywatności	Co najmniej 10
30	Bezpieczeństwo	ochrona hasłem, filtrowanie adresów IP, szyfrowanie HTTPSa, kontrola dostępu sieciowego IEEE 802.1x (EAP-TLS)a, autoryzacja Digest, rejestr dostępu użytkownika, scentralizowane zarządzanie certyfikatami, ochrona przed atakami typu brute force, podpisane oprogramowanie układowe, bezpieczne uruchamianie,

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
		zabezpieczenie przy pomocy kluczy kryptograficznych z użyciem modułu TPM 2.0 z certyfikatem FIPS 140-2
31	Reakcja na zdarzenie	tryb dziennie-nocny, nakładanie tekstu, zapis obrazu w urządzeniu brzegowym, buforowanie obrazu przed i po wystąpieniu alarmu, wysyłanie komunikatów SNMP trap PTZ: położenia zaprogramowane PTZ, uruchomienie / zatrzymanie trasy dozorowej przesyłanie pliku poprzez FTP, HTTP, HTTPS, na dysk sieciowy i adres e-mail powiadomianie e-mail, HTTP, HTTPS i TCP
32	Obudowa	Metalowa, o odporności nie mniejszej niż IK10
33	Poziom szczelności	Co najmniej IP67
34	Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -50°C do +50°C
35	Wilgotność pracy	wilgotność względna: 10 – 100% (z kondensacją)
36	Waga	Waga kamery: nie więcej niż 4 kg (z obudową i zabudowaną grzałką). Waga zestawu: Kamera + Uchwyt kamery + Pole montażowe do słupa + Skrzynka przyłączeniowa min. IP66: nie więcej niż 7 kg
37	Gwarancja	Min. 3 lata, przy założeniu trybu pracy kamery który uwzględniac będzie ruch ciągły, czas reakcji serwisowej w przypadku awarii urządzenia – naprawa lub wymiana urządzenia na nowe do 5 dni roboczych od chwili zgłoszenia przez użytkownika końcowego.

Minimalne parametry techniczne dla kamer stałopozycyjnych wieloprzetwornikowych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera wielokierunkowa zaprojektowana do współpracy z oferowanymi kamerami sieciowymi PTZ
2	Przetworniki	Minimum 4 x CCD lub CMOS, co najmniej 1/2,5"
3	Funkcja automatycznego ustawiania ostrości	TAK, z poziomu oprogramowania kamery
4	Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w filtr odcinający promieniowanie podczerwone
5	Czułość	Nie gorsza niż dla 50 IRE F=2,0: w trybie dziennym (Kolor): 0,4 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,003 Lux
10	Kodowanie obrazu	H.264 lub H.265
11	Rozdzielczość obrazu	Min. 4 x 2592x1944
12	Maksymalna poklatkowość	Do 20 obrazów/s (50 / 60 Hz) we wszystkich rozdzielczościach
13	Strumienie wizyjne /	Min. jednoczesne 3 konfigurowalne strumienie wizyjne H.264, H.265 technologia Zipstream w standardzie H.264 i H.265 kontrolowana częstotliwość odświeżania i przepustowość przepływność VBR (zmienna) / ABR (dostępna) / MBR (maksymalna) H.264 / H.265
17	Elektroniczna migawka	TAK
	Czasy migawki	1/32500 do 1/20 s
18	Ustawienia obrazu	ręczna regulacja migawki, kompresja, kolor, jaskrawość, ostrość, równoważenie bieli, kontrola ekspozycji, strefy ekspozycji, dokładna regulacja działania przy niskich poziomach oświetlenia, obrót: 0°, 180°, nakładanie tekstu i obrazu, wielokątne maski prywatności, kompensacja tła, profile sceny

		WDR
19	Sloty pamięci	Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC
20	Złącza	RJ45 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T PoE
	Zasilanie	Zasilanie PoE, brak konieczności stosowania dodatkowego zasilania dla pełnego zakresu temperatur
21	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej przynajmniej IE 11 i z poziomu dedykowanego oprogramowania
22	Dostęp do konfiguracji	Dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej przynajmniej IE 11 i z poziomu dedykowanego oprogramowania
23	Obsługa protokołów	IPv4, IPv6 USGv6, HTTP, HTTP/2, HTTPSa, SSL/TLSa, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP®, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCPv4/v6, ARP, SOCKS, SSH, NTCIP, LLDP, MQTT, Syslog
24	Obsługa ONVIF	ONVIF® Profile G, ONVIF® Profile S i ONVIF® Profile T; (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	Wbudowana Analityka obrazu	TAK – Przynajmniej Detekcja Ruchu, wstrząsu, usunięcie obiektu, niepożądany obiekt,
28	Automatyczna analiza obrazu	Otwarte API
29	Strefy prywatności	Co najmniej 10
30	Bezpieczeństwo	ochrona hasłem, filtrowanie adresów IP, szyfrowanie HTTPSa, kontrola dostępu sieciowego IEEE 802.1x (EAP-TLS)a, autoryzacja Digest, rejestr dostępu użytkownika, scentralizowane zarządzanie certyfikatami, ochrona przed atakami typu brute force, podpisane oprogramowanie układowe, bezpieczne uruchamianie, zabezpieczenie przy pomocy kluczy kryptograficznych z użyciem modułu TPM 2.0 z certyfikatem FIPS 140-2
31	Reakcja na zdarzenie	tryb dzienne-nocny, nakładanie tekstu, zapis obrazu w urządzeniu brzegowym, buforowanie obrazu przed i po wystąpieniu alarmu, wysyłanie komunikatów SNMP trap przesyłanie pliku poprzez FTP, HTTP, HTTPS, na dysk sieciowy i adres e-mail powiadamianie e-mail, HTTP, HTTPS i TCP
32	Obudowa	Metalowa, o odporności nie mniejszej niż IK10
33	Poziom szczelności	Co najmniej IP67
34	Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -50°C do +50°C
35	Wilgotność pracy	wilgotność względna: 10 – 100% (z kondensacją)
36	Waga	Waga kamery: nie więcej niż 5 kg (z obudową i zabudowaną grzałką). Waga zestawu: Kamera + Uchwyt kamery + Pole montażowe do słupa + Skrzynka przyłączeniowa min. IP66: nie więcej niż 7 kg
37	Gwarancja	Min. 3 lata, przy założeniu trybu pracy kamery który uwzględniać będzie ruch ciągły, czas reakcji serwisowej w przypadku awarii urządzenia – naprawa lub wymiana urządzenia na nowe do 5 dni roboczych od chwili zgłoszenia przez użytkownika końcowego.

Minimalne parametry techniczne dla kamer stałopozycyjnych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera stacjonarna
2	Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 2,8 "

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
3	Funkcja automatycznego ustawiania ostrości	TAK, z poziomu oprogramowania kamery
4	Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone
5	Czułość	Nie gorsza niż dla F=1,2: w trybie dziennym (Kolor): 0,05 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,01 Lux
6	Kodowanie obrazu	H.264 lub H.265, MJPEG
7	Rozdzielczość obrazu	Min. HDTV 1080p (1920×1080)
8	Maksymalna szybkość nagrywania	Gwarantowane 25kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920×1080),
9	Strumienie wizyjne / przepływność (od – do)	Min. jednoczesne 3 konfigurowalne strumienie wizyjne H.264, H.265 oraz Motion JPEG technologia Zipstream w standardzie H.264 i H.265 kontrolowana częstotliwość odświeżania i przepustowość przepływność VBR (zmienna) / ABR (dostępna) / MBR (maksymalna) H.264 / H.265 o różnych parametrach i konfiguracjach: rozdzielczość, poklatkowość, regulowany poziom kompresji / 128 Kbps – 6Mbps (na strumień główny)
10	Elektroniczna migawka	TAK
11	Polepszanie obrazu	Minimalnie wymagane : Balans bieli, Jasność, Kontrast, Ostrość, Automatyczna regulacja wzmocnienia ekspozycji, Zapobieganie migotaniu, Cyfrowa Stabilizacja Obrazu, Defogging Cyfrowa Redukcja Szumów (DNR) - min 2D + 3D DNR Szeroki zakres tonalny gwarantujący 100 dB
12	Złącza	Ethernet 10/100Base-TX PoE
13	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej (przynajmniej IE11) i z poziomu dedykowanego oprogramowania
14	Dostęp do konfiguracji	Dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej (przynajmniej IE11) i z poziomu dedykowanego oprogramowania
15	Obsługa protokołów	Co najmniej protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, SNTP, PTP. RMON, DHCP opt. 66/67/82, RSTP, MSTP, 802.1x, Syslog
16	Obsługa ONVIF	ONVIF® Profile G, ONVIF® Profile S i ONVIF® Profile T; ONVIF Profile S (model urządzenia występujący na liście zgodności produktów www.onvif.org)
17	Sposób transmisji	Obsługa Unicast oraz Multicast
18	Sterowanie transmisją	CBR oraz VBR
19	Strefy prywatności	Co najmniej 4 konfigurowalne regiony
20	Filtrowanie adresów IP	TAK
21	Reakcja na zdarzenia Alarmy	tryb dziennie-nocny, nakładanie tekstu, zapis obrazu w urządzeniu brzegowym, buforowanie obrazu przed i po wystąpieniu alarmu, wysyłanie komunikatów SNMP trap PTZ: położenia zaprogramowane PTZ, uruchomienie / zatrzymanie trasy dozorowej przesyłanie pliku poprzez FTP, HTTP, HTTPS, na dysk sieciowy i adres e-mail powiadamianie e-mail, HTTP, HTTPS i TCP
22	Temperatura pracy	Od -40°C do +60°C
23	Obudowa	O odporności nie mniejszej niż IK10

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
24	Poziom szczelności	Co najmniej IP68 (bez grzałki) i IP66 (z grzałką)
25	Wilgotność pracy	W zakresie co najmniej 10% - 100% z kondensacją
26	Zasilanie	PoE zgodnie z IEEE 802.3af Class 3
27	Gwarancja	Min. 3 lata, przy założeniu trybu pracy kamery, czas reakcji serwisowej w przypadku awarii urządzenia – naprawa lub wymiana urządzenia na nowe do 5 dni roboczych od chwili zgłoszenia przez użytkownika końcowego.

Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych ANPR:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1	Rodzaj	Kamera musi być dedykowana przez producenta do zastosowań rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów w ruchu drogowym, powinna być wyposażona w zintegrowany promiennik podczerwieni
2	Obsługa technologii IP	TAK
3	Zgodność ze standardem ONVIF	Urządzenie musi znajdować się na liście urządzeń zgodnych z profilem S i G na stronie: https://www.onvif.org/conformant-products/ a producent urządzenia musi być pełnoprawnym członkiem ONVIF
4	Zasilanie	PoE IEEE 802.3af Class 3
5	Strumień obrazu	Kamera obsługiwać powinna H.265 lub H.264, H.264M, H.264B oraz MJPEG, sterowanie transmisją Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR). Kamera powinna posiadać implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania (ZIPSREAM) w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów,
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		
11	Przetwornik	CMOS, co najmniej 1/2,8"
12	Minimalna rozdzielczość	1920×1080
13	Interface	RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE
14		
15	Dokładność rozpoznania ANPR	≥90%
16		
17		
18	Zakres prędkości rejestrowanych pojazdów	Do 130 km/h dla analityki brzegowej Do 250 km/h dla analityki serwerowej
19	Klasa szczelności	Min. IP 66
20	Obudowa	O odporności nie mniejszej niż IK10
21	Wilgotność pracy i temperatura pracy	W zakresie co najmniej 10% - 100% RH z kondensacją /

		-40°C~+70°C (w miejscach eksponowanych na słońce) .
22	Gwarancja	Min. 3 lata, przy założeniu trybu pracy kamery, czas reakcji serwisowej w przypadku awarii urządzenia – naprawa lub wymiana urządzenia na nowe do 5 dni roboczych od chwili zgłoszenia przez użytkownika końcowego.

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 przez operatora systemu¹⁰¹. Wskazania tablic zmiennej treści winne być prezentowane w odniesieniu do stanu podsystemu sterowania ruchem¹⁰², z możliwością manualnego włączenia wybranego komunikatu.

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

10.2. 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.).

Ponadto, tablice zlokalizowane będą w miejscach mających szczególnie istotne znaczenie z punktu widzenia informowania o ewentualnym zamknięciu tunelu pod Rondem im. gen. J. Ziętka w Katowicach i kierowania na trasy alternatywne (np. A4).

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.

10.2.1. Wymagania szczegółowe:

Znaki zmiennej treści zlokalizowane będą w miejscach jak poniżej¹⁰³:

¹⁰¹ Edytor musi mieć możliwość wprowadzenia dowolnego typu zdarzeń z opisem i czasem trwania definiowanym przez operatora systemu.

¹⁰² Źródłem danych dla informacji prezentowanych na tablicach ma być podsystem sterowania ruchem (z możliwością manualnego włączenia wybranego komunikatu).

¹⁰³ Posadowienie znaków VMS powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Przy projektowaniu znaków należy zwrócić szczególną uwagę na przenoszone obciążenia, widoczność znaku dla kierujących pojazdami i możliwość posadowienia w terenie znaku VMS. W lokalizacjach, w których tablice zmiennej treści (VMS) będą montowane nad jezdnią, należy zapewnić zachowanie skrajni pionowej (nad jezdnią) nie mniejszej niż 5,5 metra.

W piśmie stanowiącym odpowiedź GDDKiA w zakresie planów Miasta Katowice odnośnie posadowienia znaków zmiennej treści – tablic VMS na drogach administrowanych przez GDDKiA w Katowicach wyrażono ogólnie poparcie dla realizacji przez Miasto Katowice projektu ITS z uwzględnieniem lokalizacji znaków zmiennej treści – tablic VMS m.in. na drogach administrowanych przez GDDKiA. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Katowicach poparła inicjatywę Miasta Katowice mającą na celu budowę telematyki drogowej dla potrzeb zarządzania ruchem na terenie miasta Katowice, w tym również z uwzględnieniem autostrady A4 i drogi ekspresowej S86, stanowiących główne ciągi dojazdu do miasta, jak i aglomeracji. Wstępnie zaplanowano posadowienia 3 tablic VMS na drogach pozostających w zarządzie GDDKiA, tj. autostradzie A4 i drodze ekspresowej S86 w Katowicach. Z uwagi na fakt, że projekt realizowany będzie w formule „zaprojektuj i wybuduj”, końcowe lokalizacje tablic znane będą dopiero po zakończeniu fazy „zaprojektuj”, która wskaże szczegółowe lokalizacje urządzeń. Zamawiający zwraca uwagę na przepisy ustawy z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych [Dz. U. z 2017 r. poz. 2222 ze zm.].

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Przybliżone Koordynaty	Kierunek	Ucieczka w ulicę
1	Pszczyńska	VMS 1	50°14'08.1"N 19°03'16.5"E	W kierunku A4	Murckowska
2	A4 – „Autostrada Małopolska”	VMS 2	50°14'22.8"N 19°03'26.1"E	Z Mysłowic	Murckowska
3	T. Kościuszki	VMS 3	50°13'18.3"N 18°59'14.0"E	z Mikołowa	T.Kościuszki 73 Pułku Piechoty
4	T. Kościuszki	VMS 4	50°13'43.6"N 18°59'42.6"E	W kierunku centrum	Brynowska Mikołowska
5	Kochłowska (A4)	VMS 5	50°15'19.2"N 18°58'11.4"E	z Chorzowa/Rudy Śląskiej	Bocheńskiego Żeliwna Mikołowska
6	Trasa N. i J. Renców	VMS 6	50°16'11.0"N 18°58'54.8"E	Z Świętochłowic	Bracka
7	Chorzowska	VMS 7	50°16'21.8"N 18°59'26.3"E	z Chorzowa	Złota Bracka
8	Al.W. Rozdzieńskiego	VMS 8	50°16'11.0"N 18°58'54.8"E	z Sosnowca	Murckowska DTŚ
9	Bagienna	VMS 9	50°15'47.7"N 19°03'14.8"E	Bagienna, w kierunku Osiedla Rozdzieńskiego	Murckowska DTŚ

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Przybliżone Koordynaty	Kierunek	Ucieczka w ulicę
10	Leopolda	VMS 10	50°16'23.1"N 19°02'57.0"E	W kierunku Bogucic	Bohaterów Monte Cassino Kierunek Koszutka
11	Al.W. Korfanteo	VMS 11	50°16'53.0"N 19°01'12.9"E	W kierunku centrum	Stęślickiego Grundmanna Katowicka
12	Złota	VMS 12	50°16'25.4"N 18°59'40.9"E	W kierunku centrum	Bracka Chorzowska
13	Mikołowska	VMS 13	50°14'45.7"N 18°59'52.2"E	W kierunku A4	Górnośląska Kochłowicka
14	T. Kościuszki	VMS 14	50°14'39.2"N 19°00'30.2"E	W kierunku centrum	Górnośląska Ceglana
15	Francuska	VMS 15	50°14'38.7"N 19°01'28.7"E	W kierunku A4	Górnośląska Damrota

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Przybliżone Koordynaty	Kierunek	Uciezka w ulicę
16	Stęślickiego	VMS 16	50°16'16.8"N 19°00'57.6"E	w kierunku DTŚ	Chorzowska
17	Bocheńskiego	VMS 17	50°15'03.9"N 18°58'53.9"E	w kierunku A4	Kochłowska

Wizualizacja na planie miast zaprezentowana jest w rozdziale 20.1.

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

10.2.2. 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 ZTZ muszą być zgodne z wymaganiami:

- PN-EN 12966:2015-03 Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści¹⁰⁴.
- Warunków Technicznych. Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZTZ - 2011 ,zeszyt 83 IBDiM 2011

10.2.3. Wymagania podstawowe

Zamawiający wymaga zachowania jednorodności w zakresie konstrukcji fizycznej urządzeń i właściwości użytkowych wszystkich znaków zmiennej treści dostarczanej w ramach realizacji przedmiotu projektu¹⁰⁵.

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 zdeteminowanych zwłaszcza parametrami fotometrycznymi.

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

¹⁰⁴ Zamawiający wymaga, aby dostarczone w ramach zamówienia znaki zmiennej treści spełniały wymagania techniczne zgodnie z najnowszą, opublikowaną w j. polskim normą PN-EN 12966 (np. PN EN12966:2015-03).

¹⁰⁵ Należy stosować typowe konstrukcje stalowe wysięgnikowe lub bramowe, dla znaków VMS kratowe – stosowanie będzie zależne od przeznaczenia. Wszystkie konstrukcje muszą być bezwzględnie zabezpieczone przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe oraz podwójne malowanie farbą podkładową i powierzchniową.

W konstrukcjach pod znaki VMS Wykonawca musi przewidzieć podesty serwisowe. Po stronie Wykonawcy jest zaprojektowanie konstrukcji wraz z uwzględnieniem łączenia poszczególnych elementów i przedstawienie Zamawiającemu stosownych dokumentacji projektowych wraz z obliczeniami obciążeniowymi zgodnie z obowiązującymi normami.

Za wyjątkiem mycia urządzenia, wszelkie czynności serwisowe muszą być realizowane z tyłu znaku (z poziomu rampy serwisowej). Konstrukcja wsporcza tablicy musi przewidywać od tylnej strony pomost serwisowy w celu realizowania obsługi technicznej. Zamawiający nie dopuszcza stosowania tablic zmiennej treści, w których jakiegokolwiek czynności serwisowe (naprawcze) będą powodować konieczność wstrzymania ruchu pojazdów.

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

Dostarczane urządzenia cechować się powinny wysoką energooszczędnością – znaki zmiennej treści nie mogą pobierać więcej energii niż 2500 Watt dla barwy białej, przy włączonych z maksymalną jasnością wszystkich pikselach na całej powierzchni obrazowej znaku.

Znaki VMS powinny posiadać odpowiednie złącza, które będą umożliwiały przyszłą rozbudowę (dołączenie) urządzeń osłony meteorologicznej do tablicy VMS.

10.2.4. 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 Pn. 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 Pn. Usterka któregokolwiek z tych elementów skutkująca awarią w przekroju Pn 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 uniemożliwiająca efektywne działanie urządzenia, przy czym wartość ta zależy od jego budowy.

Brak odpowiedzi znaków o zmiennej treści na wywołanie z CSR (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 CSR.

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 funkcję 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 $\pm 2\%$ przez 15 min.

Próby należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$. 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.¹⁰⁶

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 zwłoki¹⁰⁷. 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 CSR¹⁰⁸.

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

¹⁰⁶ Zamawiający wymaga, aby Wykonawca przed dostawą na własny koszt przeprowadził testy FAT (Fabryczne Testy Akceptacyjne) zgodnie z treścią niniejszego punktu.

W koszcie przeprowadzenia testów FAT Wykonawca musi uwzględnić udział przedstawicieli Zamawiającego oraz przedstawiciela Inżyniera Kontraktu (nie więcej niż 4 osoby).

¹⁰⁷ Zamawiający wymaga, aby funkcja autodiagnostyki, umożliwiająca wykrycie uszkodzenia pojedynczej diody LED, była realizowana z poziomu matrycy bezpośrednio przez urządzenie bez stosowania dodatkowych urządzeń zewnętrznych.

Informacja o uszkodzeniu elementu elektronicznego (elektroluminescencyjna dioda LED RGB) musi być automatycznie przesłana przez urządzenie do CSR i powinna być dostępna dla operatora.

¹⁰⁸ Poprzez sformułowanie „stan neutralny” rozumie się:

- wyłączony znak zmiennej treści lub
- wyświetlenie ustalonej na etapie realizacji treści.

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 lub równoważną „Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe 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 linii¹⁰⁹;
- 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 B7 (za wyjątkiem znaków zmiennej treści, które będą zabudowane przy autostradzie A4 i drogach ekspresowych, gdzie dopuszcza się znaki zmiennej treści posiadające klasę szerokości wiązki świetlnej 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, z zastrzeżeniem, że wielkość musi zapewniać czytelny przekaz informacji¹¹⁰,

¹⁰⁹ Dla określania klasy wielkości znaków drogowych o zmiennej treści należy stosować klasyfikację zgodnie z PN-EN 12966.

¹¹⁰ Odnośnie wielkości fontów (liter / znaków alfanumerycznych) jakie mają się wyświetlać na znakach o zmiennej treści należy przyjąć wymagania wynikające z Warunków Technicznych, Znaki Drogowe o Zmiennej treści ZTZ, zeszyt nr 83 IBDiM – wymiary matrycy (pola, którego źródłem światła są elektroluminescencyjne diody LED – RGB) muszą zapewniać wyświetlenie na tablicy zmiennej treści jednocześnie co najmniej:

- 3 linie tekstowe po 18 znaków alfanumerycznych każda, w tym należy przyjąć, że wysokość i szerokość pola aktywnego dla każdego z osiemnastu znaków alfanumerycznych wynosić będzie nie mniej niż 240 mm oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami odnośnie oznakowania pionowego, w tym tablic VMS, matryca musi uwzględniać dodatkowe pole dla znaków diakrytycznych występujących w pisowni polskiej (odpowiednio 2 linie pikselowe licząc od góry pierwszej linii tekstowej i 3 linie pikselowe licząc od dołu trzeciej linii tekstowej);
- 3 piktogramy znaków drogowych z grupy wielkości C;
- kombinację informacji tekstowej i jednego lub dwóch piktogramów znaków drogowych;
- dowolne symbole graficzne, np.: schematy węzłów komunikacyjnych w połączeniu z piktogramami znaków drogowych lub/i tekstu.

Wymiary aktywnej matrycy o zmiennej treści muszą wynosić nie mniej niż 80x272 piksele [wysokość x szerokość], natomiast aby zapewnić właściwą widoczność odstęp pomiędzy pikselami musi być nie większy niż 16 mm.

Zamawiający wymaga dostarczenia znaków zmiennej treści w obudowach samonośnych (oznacza: co najmniej matryca znaku wraz z urządzeniami elektronicznymi musi stanowić jedną niepodzielną całość, która będzie odporna na wibracje i wstrząsy). Nie dopuszcza się znaków składających się z kilku elementów, wyjątek stanowić będzie ekran wokół tablicy, który może być instalowany jako osobne elementy.

Konstrukcja tablicy musi również zapewniać odpowiedni margines kontrastowy wokoło matrycy, którego szerokość powinna być nie mniejsza niż 240 mm. W urządzeniu należy stosować źródła światła oparte na elektroluminescencyjnych diodach LED RGB.

Dostarczone urządzenie powinno w sposób dynamiczny adaptować parametry świetlne do warunków otoczenia oraz powinno być odporne na chwilowe zmiany związane z oświetleniem urządzenia przez nadjeżdżające pojazdy lub uszkodzone (migające) latarnie oświetlenia ulicznego. Sposób detekcji (Zamawiający wymaga zastosowania minimum dwu punktowej detekcji) i regulacja poziomu luminacji znaków zmiennej treści musi być precyzyjnie opisana w karcie katalogowej produktu.

Należy stosować zasady liternictwa określone w zeszycie nr 83 IBDiM 2011.

Dokładne propozycje wyświetlanych treści, które będą wyświetlane na znakach, zostaną uzgodnione z Zamawiającym na etapie opracowania przez Wykonawcę projektu wykonawczego systemu ITS (Zamawiający dopuszcza stosowanie małych liter).

Wymaga się, aby kroje liter znaków alfanumerycznych oraz bitmapy wszystkich znaków drogowych były na stałe zapisane w pamięci urządzeń (znak zmiennej treści), bez konieczności każdorazowego przesyłania.

Zastosowana kolorystyka piktogramów na znakach zmiennej treści powinna odpowiadać odpowiednim obowiązującym przepisom. Znaki zmiennej treści powinny wyświetlać wszystkie barwy jakie są potrzebne do spełnienia obowiązujących przepisów w tym zakresie.

- **minimalne wymiary obudowy zewnętrznej nie powinny być mniejsze niż (szer. x wys.) 3100 x 2200 mm, z zastrzeżeniem, że wielkość musi być dopasowana do montażu nad pasami ruchu, w zależności od potrzeb dla kategorii drogi oraz lokalizacji znaku,**
- 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 100, 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 25% prądu nominalnego (IF) określonego w karcie katalogowej zastosowanych przez wytwórcę znaków diod LED¹¹¹,
- w celu zapewnienia nieprzerwanej łączności znak powinien być podłączony za pomocą światłowodu do sieci miejskiej oraz komunikować się za pomocą protokołu NTCIP¹¹²,
- w tylnej części znaku VMS umieścić należy pokrywę obsługowe zamykane na klucz,
- znak VMS musi odpowiadać warunkom normy EN 12966 oraz obudowa musi charakteryzować się klasą szczelności na poziomie nie niższym niż IP66 zgodnie z EN 60529,
- znak VMS musi spełniać parametry zgodne z PN-EN 12966:2014 – WL7, DSLO, TDB2, TDT0,
- zakres temperatur pracy -40°C do +60°C.

W celu potwierdzenia 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 charakterystyki 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.¹¹³

¹¹¹ Por. pkt 10.2.1.2 PFU – należy osiągnąć wskaźniki poprzez odpowiednie zaprojektowanie i oprogramowanie układu sterującego zasilaniem elektroluminescencyjnych diod LED.

¹¹² Wykonawca na etapie opracowania projektu wykonawczego musi uzgodnić protokoły komunikacji z Zamawiającym. Zamawiający wymaga, aby wszelkie stosowane przez Wykonawcę protokoły komunikacyjne były standardami otwartymi. Zaproponowane protokoły muszą zapewniać pełną otwartość i dostępność dla innych producentów (dostawców) znaków zmiennej treści jak i producentów oprogramowania do sterowania znakami zmiennej treści.

¹¹³ Procedura akceptacji materiału została opisana w załączniku nr 3 do SIWZ – Wzór Umowy.

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 punktami¹¹⁴,
 - 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.)¹¹⁵,
- wykorzystanie co najmniej następujących kanałów informacyjnych
 - portal internetowy w wersji standardowej strony WWW i w wersji mobilnej,
 - telefon – SMS – via system KISS,
 - tablice VMS.

11.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

11.2.1. Portal internetowy

Portal internetowy¹¹⁶, powinien:

- udostępniać 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, - 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.
 - 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.),
- być wyświetlany zarówno na urządzeniach stacjonarnych, mobilnych jak i za pomocą aplikacji mobilnej instalowanej na najpopularniejszych systemach operacyjnych telefonów komórkowych i tabletów (poprzez pojęcie „najpopularniejszych systemach operacyjnych telefonów komórkowych i tabletów” rozumiane są systemy operacyjne Android i iOS).

¹¹⁴ Źródłem danych dla wskaźników powinny być natężenia ruchu agregowane w systemie sterowania ruchem / sterownikach sygnalizacji świetlnej.

¹¹⁵ Zamawiający określi na etapie projektowania źródło punktów POI jakie ma przedstawiać aplikacja centralna. System musi umożliwiać dodawanie kolejnych obiektów do mapy.

¹¹⁶ Zamawiający dysponuje wolnymi zewnętrznymi adresami IP, które będzie można wykorzystać dla portalu internetowego.

- 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 informującą o aktualnej sytuacji na drodze lub stronę w standardzie RWD (strona responsywna).
- Być wykonany oparciu o rozwiązanie typu CMS (Content Management System),
- przechowywać dane w relacyjnej bazie danych oraz będzie umożliwiał tworzenie wielu logicznych portali w ramach jednej instancji systemu CMS,
- posiadać portlety, które będą niezależnymi elementami instalowanymi w ramach portalu, zaleca się aby funkcjonalność prezentacji danych w PI oparta będzie o mechanizm portletów zgodny ze standardami JSR 286, JSR-362 oraz obsługę WRSP 2.0. lub 3.0 w tym mechanizm portletów kooperatywnych i technologii click-to-action.
- 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,
- pozwalać na 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,
- pozwalać na nadawanie uprawnień do obiektów i treści portalu na poziomie ról użytkowników,
- informacje publikowane w portalu na mapie miasta muszą być dostępne dla przeglądarek ogólnodostępnych. Dane na mapach takie jak: dane dotyczące natężenia ruchu, zdarzeń drogowych oraz innych parametrów gromadzonych przez poszczególne podsystemy ITS Katowice, muszą być prezentowane w postaci warstw GIS¹¹⁷,
- umożliwiać przygotowanie motywów graficznych zawierających zróżnicowane schematy kolorów. Udostępni członkom zespołu redakcyjnego mechanizmy pozwalające na określenie stylu, w jakim mają być prezentowane określone strony w portalu,
- 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 cyklicznie 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.

¹¹⁷ Dostosowanie zawartości (dane na mapach) będzie w gestii Wykonawcy zgodnie z zaproponowanymi rozwiązaniami (generowane parametry przez poszczególne podsystemy ITS Katowice).

- 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 RSS¹¹⁸
 - Informacji przesyłanej w formie SMS (za pomocą serwisu KISS)
- wykonawca dokona integracji portalu z serwisem KISS
- 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 przez cały okres gwarancji zobowiązany będzie na własny koszt aktualizować aplikację mobilną do najnowszych wersji systemów operacyjnych telefonów komórkowych i tabletów.

Wykonawca zobowiązany będzie do przygotowania trzech wariantów wyglądu Portalu. Jedna z tych wersji zostanie wybrana i będzie podlegać dalszym uzgodnieniom z Zamawiającym.

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 bezpieczeństwa¹¹⁹;
- 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. Podsystem planowania podróży intermodalnych

System ITS Katowice powinien posiadać moduł planowania podróży multimodalnej. Moduł musi udostępniać interfejs użytkownika poprzez portal WWW opisany w rozdziale 11.2.1.

Podsystem planowania podróży multimodalnej musi obejmować planowanie podróży z udziałem różnych środków transportu. Podsystem musi charakteryzować się następującymi właściwościami:

- posiadać charakterystykę multimodalnej wyszukiwarki czasu rzeczywistego (planowanie trasy)
- Logika wyszukiwarki oparta na przetwarzaniu danych z wielu źródeł:
 - przynajmniej: API, XML, GTFS,
- umożliwiać podłączenie i pozyskanie danych z następujących źródeł:
 - ZTM – przewoźnicy Autobus, Tramwaj;
 - Koleje śląskie - Pociąg;
- Umożliwiać nawigację od drzwi do drzwi:
 - przegląd po mapach w poszukiwaniu najefektywniejszego połączenia w połączeniu z wyszukiwaniem przez harmonogramów odjazdów pojazdów komunikacji publicznej.

¹¹⁸ Wykonawca określi definiowanie zakresu dla kanału RSS na etapie projektu systemu. Wykonawca w opisie technicznym ma obowiązek przedstawić proponowane rozwiązanie.

¹¹⁹ Moduł bezpieczeństwa rozumiany jest jako połączenie SSL.

- Nawigacja do celu podróży po mapie dla pieszych (np. z wskazanego punktu Park&Ride) z wykorzystaniem najefektywniejszego połączenia komunikacji publicznej i innych usług multimodalnych znajdujących się na trasie jak:
 - Bike sharing, inne,
- Łączenie planowanej trasy wyszukiwania w systemie sprzedaży ŚKUP w celu obliczenia łącznego kosztu dotarcia do celu na określonej trasie,

W ramach dostawy systemu, wykonawca w okresie udzielonej gwarancji powinien przewidzieć wsparcie, które obejmować będzie możliwość podłączenia innych usług multimodalnych, które zostaną wskazane przez Zamawiającego (minimum 2 usługi)

Podsystem planowania podróży powinien być dostępny w formie aplikacji mobilnej ITS Katowice, aplikacja mobilna musi funkcjonować co najmniej na następujących platformach systemowych:

- Android w wersji 7.0 "Nougat" i wyższych,
- iOS w wersji 10.0 i wyższych.

Aplikacja dostępne będą za pośrednictwem sklepów¹²⁰:

- 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.

Ikona instalacyjna aplikacji musi być dystrybuowana z logo Katowice, aplikacja musi być elementem wizerunkowym miasta Katowice.

Funkcjonowanie aplikacji nie może wymuszać dodatkowej instalacji jakichkolwiek komponentów na urządzeniach końcowych.

Aplikacja w dniu uruchomienia dostępna będzie na w/w platformach w minimum ośmiu wersjach językowych: polskiej, angielskiej, niemieckiej, hiszpańskiej, francuskiej, włoskiej, czeskiej i rosyjskiej¹²¹.

Aplikacja przy pierwszym uruchomieniu musi zapewnić generowanie unikalnego identyfikatora użytkownika, po którym będzie on rozpoznawany przez system. Profil użytkownika jest powiązany z wygenerowanym unikalnym przypisanym identyfikatorem do konta telefonu.

Aplikacja musi wykorzystywać wbudowane w urządzenia moduły GPS do określania aktualnej lokalizacji (pojazd / pieszy) i prezentować bieżące położenie na mapie w stosunku do informacji publikowanej przez aplikację.

Aplikacja musi działać przy aktywnym połączeniu z internetem, w przypadku jego braku powinien zostać wyświetlony odpowiedni komunikat.

Aplikacja musi mieć opcję 'prowadzenia do celu' – przełączenia na ogólnodostępne mapy, pełniące funkcję nawigacji do wolnego miejsca postojowego.

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.

Aplikacja powinna umożliwiać szybkie zbliżenie do danego obiektu (poprzez kliknięcie w marker prezentujący obiekt oraz wybranie opcji zbliż).

Aplikacja będzie prezentować aktualne położenie użytkownika (o ile użytkownik udostępni dane GPS ze swojego urządzenia).

¹²⁰ Aplikacja mobilna może zostać przygotowana w postaci responsywnej strony www (aplikacji internetowej) – aplikacja dostępna w postaci strony responsywnej nie będzie wymagała publikowania jej w sklepach Google, Appstore.

W przypadku, gdy aplikacja mobilna będzie wymagała publikacji i wprowadzania aktualizacji w sklepach, wszelkie koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca (instalacja i utrzymanie w okresie gwarancji).

Zamawiający nie posiada kont deweloperskich. W tym celu Wykonawca na rzecz Zamawiającego musi przeprowadzić stosowne działania, koszty utrzymania kont przez okres gwarancji muszą być wliczone przez Wykonawcę w koszty pośrednie dostawy systemu.

¹²¹ Wszystkie informacje wyświetlane za pomocą aplikacji oraz responsywnej strony www muszą być przetłumaczone na wymienione języki.

Dopuszczalne jest rozwiązanie, w którym CMS do wprowadzania treści na portalu umożliwi dodawanie treści w wymaganych wersjach językowych (m.in. treść komunikatów o zdarzeniach i utrudnieniach drogowych, artykułów i inne treści wymaganej w PFU).

Planer podróży powinien wspierać każdy środek transportu odpowiedni do sprawnego i skutecznego przemieszczenia się użytkownika w środowisku miejskim, tj. w enumeratywnej hierarchicznej kolejności: transport publiczny; rower (system rowerów miejskich); pieszo; samochód; taksówka (opcjonalnie).

Planer powinien zaproponować wszystkie kombinacje intermodalne dla poszczególnych wymienionych powyżej rodzajów transportu w jednym planie, w szczególności połączenie: samochodu + park&Ride ↔ z transportem publicznym lub samochodu + park&Ride ↔ z transportem publicznym + rowerem (system rowerów miejskich) + pieszo.

Wszystkie plany (opcje podróży), które są możliwe do zrealizowania, powinny być zaproponowane użytkownikowi z wskazaniem (wyróżnieniem) planu optymalnego (w odniesieniu do parametru czas/ilość przesiadek/koszt) w taki sposób, aby była możliwość porównania.

Użytkownik w planerze powinien mieć możliwość indywidualnego zdefiniowania interesującego go priorytetu – co najmniej: np. czas i/lub np. koszt (w tym np. opłaty za parkowanie lub wjazd [jeżeli takie będą]) i/lub np. ilość przesiadek.

11.2.3. Serwis SMS

System centralny będzie dostarczał informację o sytuacji drogowej do Portalu internetowego. Zarejestrowani użytkownicy będą mogli subskrybować wybrany zakres informacyjny do przesyłania im w formie SMS.

Do przesyłania informacji SMS należy wykorzystać integrację z Katowickim Informacyjnym Serwisem SMS'owym (KISS; <https://www.katowice.eu/Strony/KISS.aspx>). Dokumentacja systemu jest publiczna i znajduje się pod adresem www.smsapi.pl

Dostawcą usług w zakresie KISS jest Urząd Miasta Katowice, ul. Młyńska 4, 40-098 Katowice.

12. PODSYSTEM ŁĄCZNOŚCI

12.1. WSTĘP

Na terenie miasta Katowice znajdują się sieci kanalizacji kablowych należących do różnych podmiotów¹²². Do komunikacji między punktami kamerowymi, stanowiskami monitoringu i innymi punktami monitoringu wykorzystuje się głównie okablowanie światłowodowe, które rozlokowane jest zarówno w nowo wybudowanej na jej potrzeby kanalizacji kablowej jak i dzierżawionej od dostawców łączy światłowodowych.

Budując nowe trasy komunikacyjne należy układać minimum 2 rury RHDPEwp 75*4,5 oraz nowe światłowody

Jeżeli wystąpią możliwości techniczne w pierwszej kolejności należy przyłączać się do sieci światłowodowej nazwą SilesiaNet.

W ramach sieci SilesiaNet należy wykorzystywać urządzenia końcowe zlokalizowane w Punktach Dostępowych SilesiaNet (PDSN)¹²³, zapewniające komunikację z budynkiem Urzędu Miasta Katowice, a połączenie Punktu Dostępowego SilesiaNet z Lokalnym Punktem Zbiorczym (LPZ) wykonać budując nową kanalizację kablówką należącą do Urzędu Miasta Katowice.

W przypadku braku takiej możliwości lub za zgodą Inwestora można wykorzystać istniejącą infrastrukturę, do której Wykonawca uzyska dzierżawę kanalizacji od innych podmiotów oraz zatwierdzi z Zamawiającym warunki jej wykorzystania.

W przypadku braku możliwości wydzierżawienia kanalizacji, wykonawca będzie mógł wykonać łącze (mosty bezprzewodowe) za pośrednictwem transmisji LTE, przy czym dostarczona karta/łącze nie może ograniczać transmisji i powinna cechować się publicznym adresem IP.

¹²² Zamówienie będzie realizowane w formule Zaprojektuj i Wykonaj, Wykonawca na etapie projektu zgodnie z własną koncepcją powinien we własnym zakresie pozyskać stosowne mapy, koszty związane z pozyskaniem map uzbrojenia podziemnego Wykonawca powinien wliczyć w koszty pośrednie.

¹²³ Jeżeli specyficzny ruch, który będzie generowany przez urządzenia w ramach stworzonego systemu, nie będzie zgodny z parametrami funkcjonalno-technicznymi urządzeń typu: Catalyst WS-C2960S-24TS-L, Catalyst WS-C2960X-24TS-L, Catalyst WS-C2960L-24TS-LL, ME-3600X-24FS-M, Catalyst WS-C6506-E; to Wykonawca w ramach wyliczenia wyceny nie powinien uwzględnić możliwości podłączenia się do urządzeń dostępowych.

Ocena zasadności wykorzystania istniejącej infrastruktury i stosowania mostów bezprzewodowych leży w wyłącznej gestii Zamawiającego, który dokona oceny według własnych kryteriów i nie jest zobowiązany do uzasadnienia swojej decyzji Wykonawcy.¹²⁴

Połączenie bezprzewodowe musi oferować bardzo wysoki poziom niezawodności, stałość połączenia oraz musi być zabezpieczone przed nieautoryzowanym dostępem.

Zamawiający dysponuje informacją opisującą proponowane lokalizacje Punktów Dostępowych SilesiaNet.

Na etapie realizacji projektów należy zweryfikować proponowane lokalizacje i dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie, na podstawie aktualnych na moment tworzenia projektu danych dotyczących sieci kanalizacji kablowych¹²⁵. Wykonawca dokona inwentaryzacji istniejących zasobów w celu określenia możliwości ich wykorzystania, zbierze informacje dotyczące infrastruktury teletechnicznej operatorów telekomunikacyjnych (np.: TP, Netia, UPC, 3S), a zebrane dane wykorzysta do opracowania projektów sieci. Przed wykonaniem prac należy dokonać uzgodnień geodezyjnych celem określenia możliwej trasy kablowej. Nowobudowaną kanalizację kablową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami telekomunikacyjnymi i przepisami dotyczącymi układania okablowania w ziemi. Należy stosować studzienkę kablową telekomunikacyjną przy wejściu do każdego z budynków i w punktach końcowych, na każdej zmianie kierunku oraz nie rzadziej niż każde 150m. Studnia kablowa musi zapewnić swobodne i bezpieczne przechowania zapasów kablowych. Studzienki winny być ryglowane, szczelne na wody opadowe z wżazem żeliwno-betonowym, pokrywa zewnętrzna dostosowana do nawierzchni.

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

Między LPZ z PDSN należy stosować łącza umożliwiające uzyskanie przepustowości Gigabit Ethernet, wykorzystując światłowody jednomodowe, zawierające co najmniej 12 włókien.

12.2. URZĄDZENIA

¹²⁴ Zadaniem Wykonawcy jest w jak największym stopniu wykorzystanie istniejącej infrastruktury należącej do miasta Katowice oraz sieci SilesiaNet, o ile będą możliwości techniczne i nie zaistnieje ryzyko zakłóceń dla transmisji danych; w pozostałych przypadkach Zamawiający wyrazi zgodę na wydzierżawienie odpowiedniej ilości kabli światłowodowych na zasadzie IRU, przy czym jednocześnie Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wybudował minimum 25 km nowej kanalizacji kablowej wraz z ułożeniem kabla światłowodowego.

Nowa kanalizacja, która ma zostać wybudowana w ramach projektu, będzie zakwalifikowana do celów umieszczenia w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej, związanymi z potrzebami ruchu drogowego, w zakresie infrastruktury wybudowanej w pasie drogowym dróg publicznych oraz będącym własnością Gminy Katowice.

Kanalizacja kablowa winna składać się z przynajmniej jednej rury RHDPEwp 511mm/5,5-6,3mm od studni teletechnicznej na istniejącej kanalizacji do danej sygnalizacji świetlnej, w miejscach w których odcinek będzie przebiegać pod ciągiem komunikacyjnym Wykonawca dodatkowo musi stosować rury osłonowe.

Udostępnienie kanalizacji kablowej należącej do Urzędu Miasta oraz należącej do sieci MST będzie bezpłatne (jeżeli będzie możliwe jej udostępnienie).

Zamawiający informuje, że nie jest właścicielem kanalizacji i włókien światłowodowych wybudowanych na potrzeby sieci SilesiaNet. Zamawiający umożliwi podłączenie się do wskazanych węzłów i punktów dostępowych na zasadach i warunkach uzgodnionych każdorazowo z administratorem budynku i Zamawiającym.

Zamawiający posiada wolną kanalizację telekomunikacyjną. KONIECZNA LISTA!

Zamawiający posiada na zasadach IRU wyłącznie określoną ilość włókien światłowodowych w ciągłym użytkowaniu, w stosunku do których nie dopuszcza się ingerencji.

Zamawiający informuje, że na zasadach IRU dzierżawi wyłącznie określoną ilość ciemnych włókien, które jednak nie mogą być wykorzystane do innych celów niż połączenia punkt-punkt między urządzeniami SilesiaNet.

Przepustowość małych pakietów należy wyliczyć zgodnie z opublikowaną dokumentacją techniczną producenta urządzeń typu: Catalyst WS-C2960S-24TS-L, Catalyst WS-C2960X-24TS-L, Catalyst WS-C2960L-24TS-LL, ME-3600X-24FS-M, Catalyst WS-C6506-E. W zakresie sieci MPLS zaleca się konfigurację połączeń L3VPN między punktami w różnych lokalizacjach na terenie miasta Katowice.

Urządzenia sieciowe zainstalowane w węzłach sieci SilesiaNet działają w oparciu o protokół TCP/IP oraz MPLS, pozostałe parametry techniczno-funkcjonalne urządzeń dostępne są w specyfikacji technicznej producenta.

Zamawiający nie przewiduje wykorzystywania urządzeń aktywnych operatora w celu zapewnienia transmisji danych, warunki obsługi gwarancyjnej będą ograniczone jedynie do zapewnienia transmisji światłowodowej z wykorzystaniem światłowodowego medium transmisyjnego. Wymagane będzie utrzymanie medium transmisyjnego na wysokim poziomie technicznym gwarantującym prawidłowe przesyłanie danych na poziomie dostępności nie niższym niż 97% w roku kalendarzowym.

¹²⁵ Wykonawca w ramach realizacji projektu zaproponuje odpowiednie sposoby przyłączenia (dot. np. kamer CCTV, sterowników sygnalizacji świetlnej, tablic informacji parkingowej i znaków zmiennej treści); lista punktów dostępowych została udostępniona jako załącznik do PFU. Sposób podłączenia musi być uzgodniony i zatwierdzony przez Wydział Informatyki Urzędu Miasta Katowice.

Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dla nowo instalowanych sieciowych urządzeń aktywnych dla każdego z poziomów sieć¹²⁶:

12.2.1. Urządzenia typu Ring1G – dostępne

Minimalne wymagania:

- 12.2.1.1. Urządzenie musi być zwartym, przemysłowym lub półprzemysłowym urządzeniem sieciowym warstwy L2 lub L3, lub routerem z redundantnym modułem GSM/LTE i wbudowanym firewallem, urządzenie powinno być przystosowane do pracy w rozszerzonym zakresie temperaturowym - zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej -20 °C do +60 °C z zabudowaną w szafie grzałką oraz od - 35 °C do +60 °C – bez zabudowy grzałki w szafie.
- 12.2.1.2. Urządzenie musi zapewniać w sumie min. 3 porty GE, w tym min. 2 w postaci SFP 100/1000., w przypadku wystąpienia sytuacji braku portów dopuszcza się zabudowanie kolejnego urządzenia o tożsamy parametrach.
- 12.2.1.3. Urządzenie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
- 12.2.1.4. Niezależnie od wymaganych portów w poz. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli lub out-of-band management do lokalnej konfiguracji.
- 12.2.1.5. Matryca wydajność przełączania przynajmniej 430 kpps dla pakietów o długości 64 byte
- 12.2.1.6. Wymagana wbudowana pamięć RAM min. 128MB
- 12.2.1.7. Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
 - 12.2.1.7.1. min. 4 poziomy dostęp administracyjny poprzez konsolę
 - 12.2.1.7.2. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL
 - 12.2.1.7.3. możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www
 - 12.2.1.7.4. zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP, SSH za pomocą protokołów IPv4 lub IPv6 (przy czym urządzenie musi wspierać obsługę obu protokołów – IPv4 / IPv6
 - 12.2.1.7.5. możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy źródłowe i docelowe IP, porty TCP/UDP, flagi TCP
 - 12.2.1.7.6. obsługa mechanizmów uRPF, DHCP relay (v4 i v6), DHCP server (v4 i v6), MAC address learning restriction, Sticky MAC.
 - 12.2.1.7.7. możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP
- 12.2.1.8. Wymagane minimalne podstawowe funkcje QoS: mapowanie priorytetów, kolejkowanie, mechanizmy ograniczanie i kształtowania pasma, mechanizmy przewidywania i zapobiegania przeciążeniom w sieci.
- 12.2.1.9. Urządzenie musi obsługiwać rozbudowane funkcje QoS w trybie hierarchicznym, to znaczy musi być możliwość zaaplikowania polityki kolejkowania wewnątrz nadrzędnej polityki ograniczającej pasmo (ang. shaping).
- 12.2.1.10. Wymagane opcje zarządzania:
 - 12.2.1.10.1. możliwość obserwacji ruchu na określonym porcie, polegającej na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu,
 - 12.2.1.10.2. 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),
 - 12.2.1.10.3. w pamięci nieulotnej urządzenia musi być możliwość przechowywania minimum 10 plików konfiguracyjnych,

¹²⁶ Zamawiający w PFU wskazał jedynie minimalne parametry techniczne urządzeń, które winien stosować Wykonawca w zależności od warstwy instalacji (Szkielet/Dystrybucja/Dostęp); z uwagi, że przedmiotowe zamówienie obejmuje formę Zaprojektuj-wybuduj, dokładne ilości urządzeń i parametry przepływności danych oraz miejsca instalacji winny być oszacowane przez Wykonawcę.

W celu należytego zapewnienia bezpieczeństwa sieci, Zamawiający wymaga wykonania dokumentacji projektowej, która zagwarantuje jak najwyższe bezpieczeństwo transmisji danych, a która będzie także obejmować pełną redundancję urządzeń w części szkieletowej. Na tej podstawie wymaga się od Wykonawcy, aby ten w projekcie przewidział co najmniej 2 przełączniki typu Core oraz minimum 10 przełączników typu Ring10G, 112 przełączników typu 1G, oraz minimum 2 urządzenia firewall pracujące w klastrze.

Wszystkie elementy, a w szczególności przełączniki dostępne typu Ring1G, muszą odpowiadać potrzebom planowanej przez Wykonawcę topologii sieci LAN, zgodnie z zapisami dokumentacji przetargowej.

- 12.2.1.10.4. zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
- 12.2.1.11. Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 16 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.

12.2.2. Urządzenia typu Ring10G - Urządzenie dystrybucyjne instalowane w szafach dystrybucyjnych

Minimalne wymagania:

- 12.2.2.1. Urządzenie musi być zwartym, przemysłowym lub półprzemysłowym urządzeniem sieciowym warstwy L2 lub L3, lub routerem z wbudowanym firewallem, urządzenie powinno być przystosowane do pracy w rozszerzonym zakresie temperaturowym - zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej -20 °C do +60 °C z zabudowaną w szafie grzałką lub od -35 °C do +60 °C – bez zabudowy grzałki w szafie.
- 12.2.2.2. Urządzenie musi zapewniać zawsze co najmniej 4 porty 10G w formie SFP+, oraz 20 portów SFP w których będzie możliwość instalacji wkładek RJ45
- 12.2.2.3. Urządzenie nie może blokować użycia wkładek innych niż producenta przełącznika.
- 12.2.2.4. Niezależnie od wymaganych portów w poz. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.** przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli i Ethernet RJ45 out-of-band management do lokalnej konfiguracji.
- 12.2.2.5. Matryca przełączająca o wydajności min. 128 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 60 Mpps.
- 12.2.2.6. Wymagana wbudowana pamięć RAM min. 512 MB
- 12.2.2.7. Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 500MB
- 12.2.2.8. Wymagane opcje zarządzania:
 - 12.2.2.8.1. 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,
 - 12.2.2.8.2. 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),
 - 12.2.2.8.3. w pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania minimum 10 plików konfiguracyjnych,
 - 12.2.2.8.4. możliwość eksportu statystyk ruchowych za pomocą protokołu NetFlow/JFlow/SFlow lub odpowiednika.
- 12.2.2.9. Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 4 godzin. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.

12.2.3. Przełącznik typu CORE

Minimalne parametry:

- 12.2.3.1. Wykonawca musi dostarczyć urządzenie typu MPLS CORE Switch zgodnie z zapotrzebowaniem wynikającym z wykonanego projektu.
- 12.2.3.2. Wymagane parametry fizyczne:
 - 12.2.3.2.1. możliwość montażu w stelażu/szafie 19",
 - 12.2.3.2.2. wysokość maksymalna 11U,
 - 12.2.3.2.3. ilość portów 10G i 1G zależna od zapotrzebowania.
- 12.2.3.3. Wsparcie MPLS – VPN : LDP, MPLS L3 VPN, MPLS QoS, MPLS FRR
- 12.2.3.4. Wsparcie protokołów IPv4 Routing : RIPv1/v2, OSPF, BGP4, ISIS, IGMP, PIM-SM, PIM-DM, MBGP, VRRP.
- 12.2.3.5. Wsparcie protokołów IPv6 Routing : DNS6, ICMPv6, VRRPv3, DHCP6, ND, PMTU, RIPng, OSPFv3, IS-IS6, BGPv4+, IPv6 static routing, IPv6 policy routing IPv4/IPv6 dual stack, TCP6, UDP6, RawIP6, Pingv6, TraceRoute6, Telnet6, FTP6, TFTP6,
- 12.2.3.6. Wsparcie QoS: Diff-serv/QoS, flow monitoring (CAR), SP, WRR, SP+WRR queue scheduling algorithm, 802.1P/DSCP/TOS, queue scheduling mechanism, TrTcm
- 12.2.3.7. Wsparcie Data Center: VxLAN, E-VPN VxLAN, OpenFlow 1.1/1.2/1.3, Ovsdb, Netconf

- 12.2.3.8. Niezawodność transmisji: BFD for BGP/IS-IS/OSPF/RSVP/VPLS PW/VRRP, Smart link, VRRP, VRRPv3, VRRP, IP FRR, TE FRR, ISSU
- 12.2.3.9. IEEE Standards: IEEE 802.3z (1000BASE-X), IEEE 802.3ab (1000BASE-T), IEEE 802.3ae (10G SFP+), IEEE 802.3ba (40G QSFP), IEEE 802.1ad (Q-in-Q), IEEE 802.3x (Flow Control), IEEE 802.3ad (Link Aggregation), IEEE 802.1x (port authentication), IEEE 802.1d (STP), IEEE 802.1Q (Virtual LAN), IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP), IEEE 802.1p (COS priority), IEEE 802.3az EEE
- 12.2.3.10. Mechanizmy wirtualnego stackingu umożliwiające zastosowanie jednej zunifikowanej płaszczyzny zarządzania zgodnie z przyjętą technologią producenta urządzenia.
- 12.2.3.11. Wraz z urządzeniami musi zostać dostarczona pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim
- 12.2.3.12. Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 2 dni. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia

12.2.4. Urządzenie typu firewall.

W ramach postępowania należy dostarczyć 2 zestawy urządzeń pracujące w klastrze każde o minimalnych parametrach:

- Wydajność firewalla – 16Gbps
- Wydajność modułu IPS – 5Gbps
- Ilość jednoczesnych połączeń – 6 000 000
- Ilość nowych połączeń na sekundę – 250 000
- Wydajność VPN IPsec – 12 Gbps
- Ilość jednoczesnych tuneli IPsec – 15 000
- 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
- Urządzenie musi zostać wyposażone w minimum 2 wewnętrzne zasilacze 230V AC. Nie dopuszcza się rozwiązań z zewnętrznym redundantnym zasilaczem.
- Dedykowany system operacyjny firewalla opracowany przez producenta urządzenia.
- Architektura systemu - dedykowana platforma sprzętowa opracowana przez producenta wykorzystującej wielordzeniową architekturę sprzętową.
- 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
- Możliwość uruchomienia firewalla w trybie routingu, transparentnym lub hybrydowym (oba tryby uruchomione jednocześnie).
- Mechanizmy ochrony sieci IP w wersji IPv6.
- 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.
- Mechanizmy migracji do IPv6: dual-stack, manual tunnel, automatic tunnel, GRE tunnel, 6over4, 4over6, 6RD oraz NAT64.
- Obsługa protokołów routingu dla IPv6: BGP4+, IS-ISv6, OSPFv3 oraz RIPng.
- Obsługa protokołów routingu dla IPv4: RIP, OSPF, BGP, IS-IS, obsługa routingu multicast'owego (MSDP, PM-DM, PM-SM, IGMP oraz statycznego routingu multicast'owego)
- Możliwość uruchomienia funkcjonalności IPS, AV, URL filtering oraz AS. Wraz z urządzeniem ma być dostarczona subskrypcja na aktualizację wszystkich funkcjonalności UTM minimum na 5 lat.
- Możliwość uruchomienia przynajmniej do 8 interfejsów fizycznych jako jedno łącze logiczne w celu zwiększenia przepustowości i niezawodności połączenia.

- Możliwość uruchomienia przynajmniej 200 wirtualnych firewalli. Jeśli jest wymagana licencja urządzenie powinno być dostarczone z licencją na przynajmniej 10 wirtualnych firewalli.
- Możliwość uruchomienia funkcjonalności NAT w tym translacja adresu IP źródłowego, translacja adresu IP przeznaczenia, PAT, translacja statyczna i translacje puli adresów IP.
- Wsparcie dla funkcjonalności NAT ALG. Inspekcja różnych protokołów w celu przepuszczenia odpowiedniego ruchu w tym FTP, H323 (w tym T.120), RAS, SIP, ICMP, RTSP, NetBios, możliwość definicji nietypowych portów dla znanych protokołów przez użytkownika.
- Możliwość konfiguracji kontroli dostępu na podstawie adresów źródłowych i docelowych, portów, typu protokołu, czasu, TOS, użytkownika oraz aplikacji rozpoznawalnej przez analizę warstwy siódmej.
- Integracja z wewnętrzną i zewnętrzną bazą użytkowników (local, RADIUS, TACACS, AD, LDAP)
- 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.
- 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.
- Kontrola i ograniczenie ruchu P2P na podstawie protokołu.
- Ograniczanie pasma dla ruchu P2P poprzez tworzenie odpowiednich polityk. Możliwość tworzenia różnych polityk ograniczania pasma dla ruchu przychodzącego i ruchu wychodzącego
- Wykrywanie i kontrolowanie ruch P2P przynajmniej dla połączeń Thunder, Feidian, BT, Kugoo, PPGou, Poco/pp, Baibao, BitComet, Kazaa/FastTrack, Emule/eDonkey
- Możliwość statycznej konfiguracji tzw. blacklisty jak i mechanizm dynamicznego wpisu adresów do blacklisty na podstawie wykrytych źródeł ataku oraz połączenie ACL z blacklistą.
- Możliwość uruchomienia firewalla w trybie redundantnej pracy dla zwiększenie niezawodności. Możliwość pracy w trybie active/active oraz active/standby
- Wsparcie dla mechanizm redundancji systemu (klaster urządzeń) w trybie routingu jak i transparentnym.
- Wsparcie dla funkcjonalności Policy Based Routing (PBR).
- Wsparcie dla protokołów tunelowania: SSL VPN, IPSec VPN, L2TP VPN, GRE VPN, L2TP over IPSec oraz GRE over IPSec.
- Wsparcie dla mechanizmu redundancji dla połączeń IPSec VPN.
- 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.
- Wykrywanie rodzaju protokołu poprzez zawartość danych: HTTP, SMTP, FTP, POP3, IMAP4, MSRPC, NETBIOS, SMB, MSSQL, Telnet, IRC, TFTP, eMule oraz eDonkey.
- Grupowanie sygnatur IPS na kategorie.
- Możliwość definiowania sygnatur IPS przez użytkownika.
- Automatyczna aktualizacja bazy sygnatur IPS poprzez sieć, definiowanie czasu aktualizacji, ręczna aktualizacja offline, przywracanie poprzedniej wersji.
- Możliwość powiązania polityk IPS z regułami ACL i przypisania polityk IPS do strefy.
- Możliwość włączania i wyłączania jednej lub wszystkich reguł IPS w polityce oraz konfiguracji rodzaju reakcji na zdarzenie.
- Możliwość włączenia i wyłączenia funkcji IPS globalnie dla całego urządzenia.
- Możliwe rodzaje reakcji na zdarzenie IPS: logowanie i blokowanie pakietów,
- Wysyłanie logów z modułu IPS do zewnętrznego serwera oraz generowanie różnych rodzajów raportów umożliwiających sprawdzenie najczęściej występujących ataków, ich źródeł i przeznaczenia.
- W zależności od ustawień przesłanie danych dalej lub blokada w przypadku przeciążenia modułu IPS.

- 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.
- 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
- Dekompresja wielokrotnie skompresowanych plików w przedziale nie mniejszym niż od 2 do 6 poziomów w celu skanowania AV
- 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
- Możliwość ustawienia poziomu skanowania antywirusowego od 1 do 3 w celu zoptymalizowania obciążenia urządzenia.
- Możliwość automatycznej aktualizacji bazy wirusów poprzez sieć, definiowanie czasu aktualizacji, ręczna aktualizacja offline, przywracanie poprzedniej wersji.
- Możliwość wylistowania wirusów zawartych w bazie AV.
- Możliwość usunięcia wirusa, wyświetlenie strony alarmującej, oznaczanie wiadomości mailowej oraz logowanie.
- Możliwość powiązania polityk AC z regułami ACL i przypisania polityk AV do strefy.
- Możliwość włączenia i wyłączenia funkcji AV globalnie dla całego urządzenia.
- Możliwość wysyłania logów z modułu AV do serwera syslog. Możliwość wygenerowania raportów z modułu AV.
- Możliwość przesłania ruchu danych dalej lub ich blokada w przypadku przeciążenia modułu AV.
- 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.
- Obsługa kategorii URL tworzonych przez użytkownika. Kategorie stworzone przez użytkownika mają wyższy priorytet od predefiniowanych kategorii.
- 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.
- Możliwe reakcje modułu URL filtering - "zablokuj" lub "zezwól".
- Możliwość wyświetlenia częściowo spersonalizowanej strony informującej o zablokowaniu dostępu.
- Polityka filtrowania URL może być oparta o grupę adresów i określony czas.
- Możliwość filtrowania stron z określeniem słów kluczowych występujących w treści strony.
- Możliwość blokowania prób wyszukania konkretnych słów kluczowych przez wyszukiwarki internetowe.
- Kontrola postów na portalach internetowych.
- Kontrola ściągania i wysyłania plików poprzez określenie nazwy plików, rodzaju lub rozmiaru.
- Funkcja logowania dostępu do adresów URL. Możliwość określenia osiągniętych zasobów.
- Automatyczne generowanie polityk na podstawie analizy ruchu przechodzącego przez firewall.
- Funkcjonalność wykrywania zdublowanych i nieużywanych polityk
- Możliwość zarządzania urządzeniem przy wykorzystaniu protokołów HTTP i HTTPS, SSH, Telnet oraz z poziomu linii komend.
- Możliwość tworzenia kopii zapasowych, eksportowania i przywracania konfiguracji.
- 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
- 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
- Firewalle muszą zostać dostarczone z 5 letnią licencją na funkcjonalności IPS/AV/URL Filtering
- Zamawiający wymaga, aby firewalle posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 2 dni. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.
- 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.

13. PLATFORMA AKWIZYCJI, DYSTRYBUCJI I ANALIZ DANYCH (PADAN)

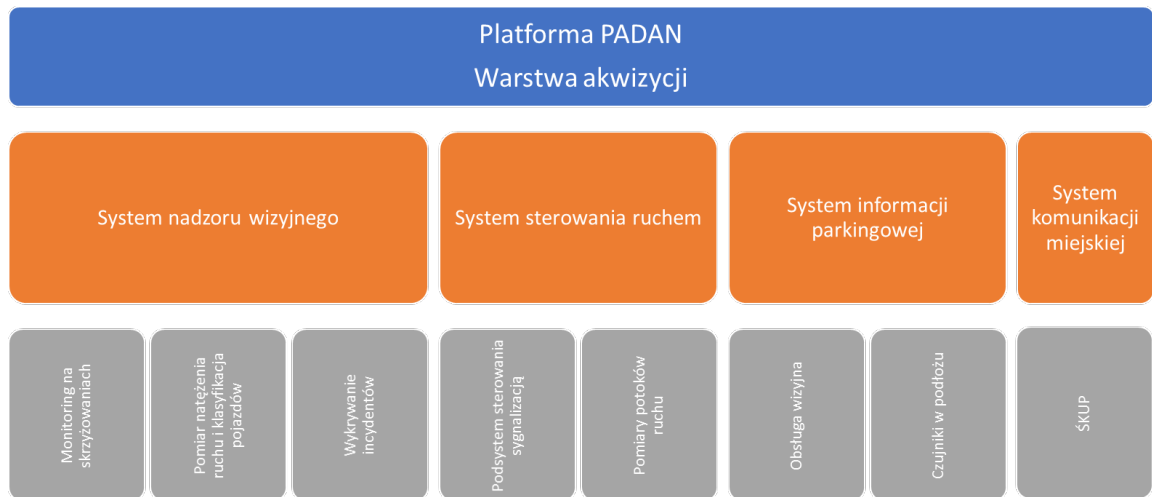
Platforma będzie odpowiedzialna za zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie wszelkich danych, które były wykorzystywane w procesie realizacji funkcji systemu, w szczególności danych ruchowych w systemie transportowym, o stanie urządzeń, remontach, zdarzeniach, warunkach pogodowych i innych, dla potrzeb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

13.1. ARCHITEKTURA LOGICZNA

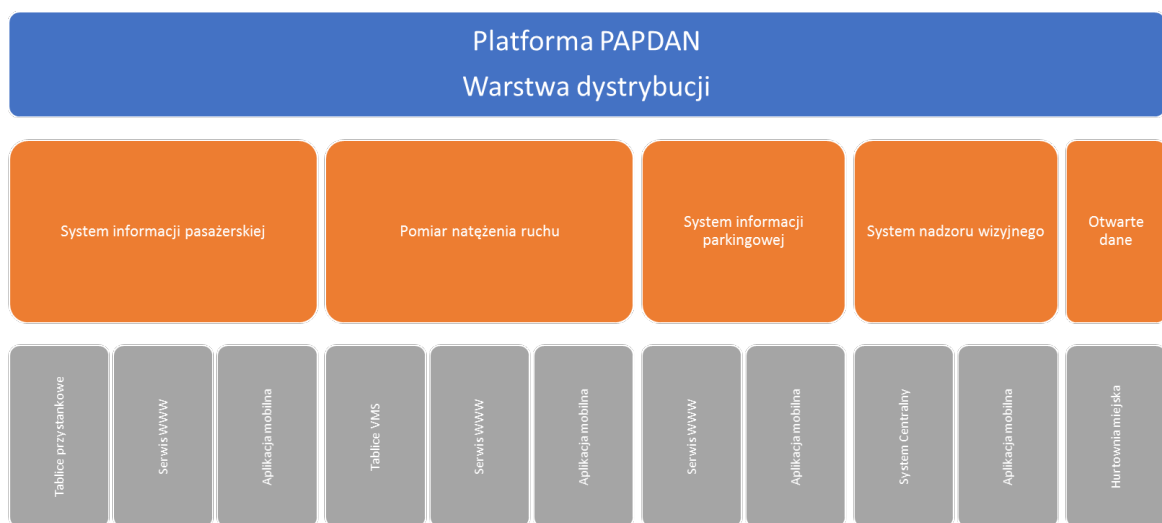
Platforma PADAN zbierała będzie dane ze wszystkich systemów i podsystemów ITS Katowice.

W zakresie architektury logicznej funkcjonalność platformy podzielona jest na:

- Warstwę akwizycji
- Warstwę dystrybucji



RYSUNEK 3 PLATFORMA PADAN W WARSTWIE AKWIZYCJI

RYSUNEK 4 PLATFORMA PADAN W WARSTWIE DYSTRYBUCJI¹²⁷

Wszystkie wymienione podsystemy mają tworzyć spójną strukturę systemu ITS Katowice.

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.

13.2. GŁÓWNE ELEMENTY PLATFORMY

13.2.1. Szyna wymiany danych ESB

Wymiana danych pomiędzy systemami i podsystemami wykorzystywanymi w Centrum Sterowania Ruchem (w ramach platformy PADAN) musi odbywać się z wykorzystaniem integracyjnej warstwy pośredniczącej - szyny ESB (Enterprise Service Bus)¹²⁸. Architektura ESB zakłada model centralnej szyny danych jako model połączeń między serwisami. Do szyny ESB podłączone są wszystkie serwisy związane

¹²⁷ „Otwarte dane” dot. udostępniania danych przez system ITS – zakres będzie określony na etapie projektu.

¹²⁸ Zamawiający wymaga komunikacji poprzez szynę ESB – dotyczy ona w szczególności wymiany danych pomiędzy podsystemami, poprzez wykorzystanie uniwersalnej szyny danych ESB należy realizować komunikację na poziomie systemowym.

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.

13.2.2. PORTAL INTERNETOWY

Portal internetowy wraz usługami towarzyszącymi (SMS) został opisany w rozdziale 11.2 (11.2.1; 11.2.3).

13.2.3. APLIKACJA MOBILNA

Aplikacja mobilna została opisana w rozdziale 11.2 (11.2.2).

13.2.4. SYSTEM BAZODANOWY

13.2.4.1. Wykonawca w ramach dostawy systemu zobowiązany jest dostarczyć odpowiedni System Bazodanowy (SBD), który będzie dostosowany do wskazanych wymogów funkcjonalnych dostarczonego przez Wykonawcę systemu ITS.

13.2.4.2. Zadaniem Wykonawcy jest dobór i zaproponowanie Zamawiającemu do zaopiniowania odpowiedniego systemu SBD, zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego rozwiązanie SBD musi umożliwiać realizację wszystkich przedstawionych w PFU wymagań funkcjonalnych dla systemu ITS.

13.2.4.3. Jeśli zaproponowany system SBD będzie posiadać cechy funkcjonalne dla systemów SBD typu/poziomu „STANDARD” i wyniknie potrzeba upgrade’u systemu na wyższy poziom, to Wykonawca (w okresie gwarancji) zapewni Zamawiającemu bezpłatne wsparcie techniczne, umożliwiające migrację do wyższego typu/poziomu „Enterprise”.

13.2.4.4. Zaproponowany system bazodanowy SBD musi umożliwić spełnienie wszystkich funkcjonalności operacyjnych, zarządczych, raportowych, kierowniczych i biznesowych wymienionych w SIWZ/PFU

13.2.5. PODSYSTEMY – ORAZ SYNCHRONIZACJA CZASU

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

Działanie wszelkich dostarczonych i uruchomionych podsystemów/urządzeń systemu ITS, musi być zsynchronizowane w czasie (przykładowo: aby nie było żadnych przesunięć/rozbieżności między obrazem z monitoringu a paskiem stanu sygnalizacji świetlnej), a co za tym idzie Zamawiający wymaga dostarczenia serwera czasu typu STRATUM 1 , który będzie źródłem czasu wzorcowego dla wszystkich systemów i urządzeń pracujących w systemie ITS.

13.2.5.1. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania dla serwera czasu typu STRATUM- 1:

- Wykonawca musi dostarczyć zbudować i uruchomić urządzenie typu STRATUM 1 wraz z wszelkim dodatkowym sprzętem który będzie niezbędny do jego prawidłowego działania.
- Wymagane parametry fizyczne:
 - możliwość montażu w stelażu/szafie 19”,
 - wysokość maksymalna 1U,
- Źródła Synchronizacji czasu: przynajmniej : GLONASS L1 i GALILEO L1
- Porty wejścia wyjścia (I/O) :
- minimum 2 porty LAN Ethernet 10/100 Base-T (RJ45),

- minimum 2 porty antena INPUT RS485 (RJ45),
- minimum 1 port RS232C (D-SUB9),
- minimum 1 port USB 2.0 (dla uaktualnienia)
- Obsługa protokołów NTP i SNTP: - RFC1305; RFC119; RFC5905; RFC5906; RFC5907; RFC1769; RFC2030
- Obsługa zdalna: SNTP(v1,2,3); RADIUS; HTTP; HTTPS; SSH; TELNET; NTPQ/NTPDC
 - Precyzja synchronizacji :
 - Odbiornik MultisSAT - precyzja czasu T nie gorsza niż: 15x 10E-9s (nanosekundy);
 - Wewnętrzna sprzętowa precyzja czasu T serwera nie gorsza niż : 10x 10E-9s (nanosekundy)
 - Wewnętrzna cyfrowa rozdzielczość dystrybucji czasu nie gorsza niż : 1x 2E-32s
 - Precyzja synchronizacji zdalnego klienta NTP w sieci LAN nie gorsza niż: 100x 10E-6s (microsekundy)
 - Precyzja synchronizacji zdalnego klienta w Internecie: 100x 10E-3s (milisekundy)
- Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczona pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim
- Zamawiający wymaga, aby przełączniki posiadały 5-letni serwis gwarancyjny świadczony przez wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu do 7 dni kalendarzowych. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.

14. SZKOLENIA

Wymaga się przeszkolenia pracowników Zamawiającego w użytkowaniu elementów Systemu Zarządzania Ruchem w jak najlepszy sposób, w celu osiągnięcia zoptymalizowanego zarządzania ruchem¹²⁹.

15. OTWARTOŚĆ SYSTEMU

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

15.1. OTWARTOŚĆ SYSTEMU DOTYCZY W SZCZEGÓLNOŚCI:

- 15.1.1. 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-Katowice¹³⁰,
- 15.1.2. 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:
 - 15.1.2.1. warstwa aplikacji: przesyłu danych XML, HTML,
 - 15.1.2.2. 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
 - 15.1.2.3. warstwa sesji: JMS lub kompatybilne zgodne z zaleceniami UE,
 - 15.1.2.4. warstwa transportowa: TCP lub UDP lub inne zgodne z zaleceniami UE,
 - 15.1.2.5. warstwa sieciowa: IP lub inne zgodne z zaleceniami UE,

¹²⁹ Wszelkie rozszerzone informacje na temat szkoleń są opisane przez Zamawiającego w załączniku nr 10 do umowy.

¹³⁰ Wykonawca przez okres gwarancji musi zapewnić bezpłatną możliwość rozbudowy systemu oraz bezpłatne wsparcie (możliwość integracji systemu i wymiany danych z innymi systemami). Wykonawca znając wartość intelektualną własnego personelu winien oszacować odpowiedni zakres roboczogodzin i koszt usługi wsparcia.

- 15.1.2.6. warstwa łączy danych: IEEE 802.3z 1000Base-LX lub RS-232 lub RS-485, lub innego zgodnego z zaleceniem UE,
- 15.1.2.7. warstwa fizyczna: dostępne technologie zgodne z warstwami wyższymi;
- 15.1.3. 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
- 15.1.4. architektury systemu i oraz definiowania nowych funkcjonalności (usług, funkcji, zadań, procesów),
- 15.1.5. przystosowania systemu do wykorzystywania w przyszłości technologii komunikacyjnych typu infrastruktura drogowa ↔ pojazd (V2X)¹³¹ zgodnie z opisem pkt. 15.1.
- 15.1.6. dostępności do specyfikacji dotyczącej budowy systemu i jego interfejsów,
- 15.1.7. możliwości samodzielnej obsługi, utrzymania, serwisowania oraz rozbudowy przez Zamawiającego w zakresie:
 - 15.1.7.1. jakościowym – dotyczy ewentualnej wymiany komponentów (podsystemów, urządzeń etc.) na komponenty: nowszej generacji, o lepszych parametrach technicznych, innych producentów, o niższych kosztach utrzymania,
 - 15.1.7.2. obszarowym – dotyczy obszaru geograficznego objętego działaniem systemu,
 - 15.1.7.3. ilościowym – dotyczy liczby urządzeń oraz ilości danych i informacji przetwarzanych przez system,
 - 15.1.7.3.1. funkcjonalnym – dotyczy wprowadzania nowych funkcjonalności bez spadku jakości wykonywania działających już usług,
- 15.1.8. dokumentacji w języku polskim,
- 15.1.9. prawa do zapisu i odczytu danych przez Zamawiającego, zgodnie ze specyfikacją udostępnionego interfejsu, bez utraty gwarancji na system,

15.2. PODSYSTEM UDZIELENIA PRIORYTETU DLA POJAZDÓW UPRIWILEJOWANYCH – INTERFEJS PRZYGOTOWANY DO ROZBUDOWY W CELU DWUKIERUNKOWEJ WYMIANY DANYCH Z SYSTEMAMI INSTALOWANYMI WEWNĄTRZ POJAZDÓW

- 15.2.1. W ramach dostawy systemu ITS, na skrzyżowaniach obszar 1 i 2 wymaga się przygotowania infrastruktury do przyszłej rozbudowy w zakresie standardów V2I (Vehicle-to-infrastructure) lub V2X (Vehicle-to-everything), jako potencjalnej wymiany informacji pomiędzy pojazdem/pojazdami a infrastrukturą ITS, rozbudowa w szczególności dotyczyć będzie uruchomienia usługi przyznania dodatkowego priorytetu bezwarunkowego dla pojazdu uprzywilejowanego (np. pojazd ratunkowy) , zaproponowane przez Wykonawcę rozwiązanie może być oparte o zabudowaną kartę w sterowniku lub w oparciu o urządzenia RSU, które będą podłączone do systemu ITS (pośrednio przez sterownik poprzez moduł RS 485 lub bezpośrednio do systemu ITS przez moduł Ethernet, karta lub zewnętrzne urządzenia RSU powinny cechować się następującymi minimalnymi parametrami technicznymi:
 - 15.2.1.1. Komunikacja z przejeżdżającymi pojazdami za pomocą standardu ITS-G5, jak określono w ETSI EN 302 663.
 - 15.2.1.2. Urządzenie powinno w stanie kodować i dekodować wiadomości wysyłane i odbierane z pojazdów zgodnie z ITS-G5.
 - 15.2.1.3. Urządzenie powinno wspierać komunikację przez GSM / LTE oraz radiowo ITS-G5 (5855 MHz do 5925 MHz) – Zgodnie z postanowieniami decyzji Komisji Europejskiej z dnia 5 sierpnia 2008 r. w sprawie zharmonizowanego wykorzystania widma radiowego w zakresie częstotliwości 5875-5905 MHz na potrzeby inteligentnych systemów transportowych (ITS)
 - 15.2.1.4. RSU musi zaimplementować warstwy SWI zgodnie ze standardami ETSI (ITS Access Technology Layer, ITS Network & Transport Layer, ITS Facility Layer, ITS Application Layer), a warstwa aplikacji musi zawierać aplikacje zapewniające działanie wymaganych usług.

¹³¹ Przystosowanie infrastruktury oznacza realną gotowość systemu do wykorzystywania w przyszłości technologii komunikacyjnych typu infrastruktura drogowa <-> pojazd – infrastruktura drogowa (zgodnie z V2X), tym samym dostarczone rozwiązanie musi posiadać realną możliwość nawiązania komunikacji we wskazanej otwartej technologii, bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Zamawiającego w przyszłości. Przy czym nie ma konieczności wyposażania pojazdów uprzywilejowanych (np. służby ratunkowe) w przedmiotowe rozwiązanie. Na etapie testów Wykonawca musi zapewnić pojazd testowy wyposażony w komputer pokładowy z nawigacją oraz urządzenie komunikujące się ze skrzyżowaniami w standardzie V2X w celu przeprowadzenia symulacji przejazdu pojazdu z punktu A-B, ze zgłoszeniem i udzieleniem priorytetu bezwarunkowego.

- 15.2.1.5. Wymagania dotyczące operacji RSU są następujące:
 - 15.2.1.5.1. dane RSU aktualizowany będą na serwerze C-ITS,
 - 15.2.1.5.2. RSU musi współpracować z sterownikiem i systemem ITS;
 - 15.2.1.5.3.
 - 15.2.1.5.4. RSU powinien obsługiwać wiadomości CAM, DENM, SPAT, MAP, SSM (na żądanie preferencji)
- 15.2.1.6. RSU powinien posiadać system antenowy składający się z anten kierunkowych i / lub dookólnych do podwójnej transmisji / odbioru komunikatów o minimalnym wzmacnieniu 12dBi działający w paśmie 5,9 GHz (ITS-G5) zgodnym ze standardem ETSI 302 571 i zapewniający wystarczający zasięg radiowy w obszarze zainteresowania ITS-G5
- 15.2.1.7. RSU powinien posiadać odbiornik GNSS dla dokładnej pozycji i czasu włącznie. Antena
- 15.2.1.8. RSU powinien posiadać moduł komunikacyjny Ethernet i RS485
- 15.2.1.9. RSU powinien posiadać sprzętowy moduł bezpieczeństwa (HSM) zgodny z TPM 1.2 (obsługujący TLS 1.2) i PKCS # 11, zgodny z certyfikatem Common Criteria EAL4 +
- 15.2.1.10. RSU powinien być wyposażony w procesor klasy x86 lub x64 lub ARM v6, v7, v8 z MMU – ilość rdzeni oraz pamięć RAM zgodnie z specyfikacją producenta.
- 15.2.1.11. RSU powinien posiadać System Operacyjny: Android lub iOS lub LINUX lub RTOS miękki lub FreeBSD lub inny zgodnie z specyfikacją producenta.
- 15.2.1.12. RSU powinien posiadać co najmniej jeden z następujących algorytmów kryptograficznych do cyfrowego podpisywania wiadomości C-ITS: ECDSA_nistP256_with_SHA256 lub ECDSA_brainpoolP256r1_with_SHA256, lub ECDSA_brainpoolP384r1_w_SHA384
- 15.2.2. System powinien być tak skonfigurowany, aby umożliwić pojazdowi ratunkowemu swobodne możliwie jak najszybsze dotarcie do zadanego przez kierowcę pojazdu ratunkowego celu, a co za tym idzie wstępnie system powinien wykonać próbę udrożnienia trasy pojazdu uprzywilejowanego patrz przypis nr 137, strona 139 niniejszego PFU.

16. 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.

16.1. PROJEKTY BUDOWANYCH PODSYSTEMÓW

- 16.1.1. Projekty obejmują opis funkcjonalny i techniczny a także algorytmy sterowania podsystemów uwzględnionych do realizacji w ramach SZR. Powinny to być opisy podsystemów obejmujące:
 - 16.1.1.1. Podsystem sterowania sygnalizacjami świetlnymi,
 - 16.1.1.2. Podsystem zarządzania tablicami zmiennej treści,
 - 16.1.1.3. Podsystem priorytetów dla transportu zbiorowego,
 - 16.1.1.4. Podsystem rozpoznawania tablic rejestracyjnych,
 - 16.1.1.5. Podsystem sieci łączności,
 - 16.1.1.6. Centrum Sterowania Ruchem,
 - 16.1.1.7. Podsystem informacji publicznej,
 - 16.1.1.8. Podsystem monitoringu wizyjnego.
- 16.1.2. Projekty podsystemów muszą opisywać w sposób jednoznaczny zasady dokonywania zmian oraz sposób ich rejestracji dla zmiennych elementów mające wpływ na ruch drogowy.
- 16.1.3. Projekty muszą zawierać opis bazy danych wraz z opisem znaczenia poszczególnych kolumn.

16.2. PROJEKTY SIECI TELETRANSMISYJNEJ

- 16.2.1. Projekt sieci transmisji danych musi zawierać:
 - 16.2.1.1. oszacowanie wymaganej przepustowości łącz na poszczególnych odcinkach, z uwzględnieniem istniejących urządzeń wpiętych do poszczególnych pętli;
 - 16.2.1.2. wybór medium (mediów) transmisyjnego – wymagany światłowód (za wyjątkiem przypadków opisanych w SIWZ wraz z odpowiedziami na pytania, w których dopuszcza się stosowanie technologii bezprzewodowych);
 - 16.2.1.3. lokalizację ewentualnych urządzeń przekaźnikowych;

- 16.2.1.4. zastosowane kable światłowodowe muszą cechować się wyższą wytrzymałością na uszkodzenia, to jest: z ang. Max. tensile strength > 4000 N, metoda badania EN 60794-1-21-E132;
- 16.2.1.5. schemat rozszycia (schemat optyczny) dla całego SZR – uwzględniającego istniejące połączenia światłowodowe.
- 16.2.2. Projekty sieci należy wykonać tak, aby osiągnąć optymalny wskaźnik niezawodności; w projekcie należy przewidzieć wykorzystanie topologii pierścienia pomiędzy lokalizacjami dystrybucyjnymi, w których będą zainstalowane przełączniki 10G (ściśle centrum miasta); natomiast odgałęzienia do pozostałych lokalizacji dostępowych, gdzie będą zainstalowane przełączniki 1G, można wykonać w topologii drzewa.
- 16.2.3. System łączności będzie wykorzystany do zapewnienia komunikacji pomiędzy Centrum Sterowania Ruchem a urządzeniami wchodzącymi w skład systemu ITS.
- 16.2.4. Rekomenduje się, aby wszystkie szafy sterowania ulicznego, w których będą umieszczone sterowniki sygnalizacji świetlnej, kamery CCTV, kamery ANPR i pozostałe urządzenia detekcji oraz komunikacji elektronicznej, były połączone w technologiach światłowodowych¹³³.
- 16.2.5. Wszelkie zastosowane kable poza obiektem, gdzie będzie zlokalizowane CSR, muszą być dedykowane do zastosowania zewnętrznego, natomiast w obiekcie, gdzie będzie zlokalizowane CSR, należy stosować okablowanie z materiałów samogasnących.
- 16.2.6. Wszelkie nowe kable światłowodowe muszą posiadać nadmiarową ilość włókien – minimum włókna wykorzystane do transmisji danych i rezerwowe włókna zapasowe nieczynne (ciemne).
- 16.2.7. Nowa kanalizacja kablowa musi składać się minimum z dwóch rur RHDPEwp 75/4,6, wszelkie rury muszą być wykonane z materiałów pierwotnych koloru czerwonego i muszą być oznaczone napisem UM KATOWICE – SYSTEM ITS.
- 16.2.8. Wszelkie wejścia (przepusty) do szaf sygnalizacji świetlnej, budynków i pozostałych skrzynek, w których będą znajdować się urządzenia systemu ITS, muszą być odpowiednio zabezpieczone poprzez wykorzystanie odpowiednich materiałów uszczelniających, uszczelnienia muszą trwale zapobiegać wpływaniu wody i gazów.”

16.3. PROJEKTY INŻYNIERII RUCHU

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

- 16.3.1. Należy opracować projekt techniczny w branży inżynierii ruchu zawierających m. in.:
 - 16.3.1.1. 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,
 - 16.3.1.2. pomiary ruchu w dniach wtorek – czwartek,
 - 16.3.1.3. programy sygnalizacji (minimalna liczba programów sygnalizacyjnych dla jednego skrzyżowania: pięć)¹³⁴,
 - 16.3.1.4. programy: startowy i końcowy,
 - 16.3.1.5. 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 (lub dopuszczalnie równoważną metodą HBS),
 - 16.3.1.6. 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),
 - 16.3.1.7. określenie min i maks. (lub odpowiednie) wartości sygnałów w grupach sygnalizacyjnych,

¹³³ Przepis usunięto

¹³³ Wymaga się, aby wszelkie trasy światłowodowe i urządzenia telekomunikacyjne umożliwiały rozbudowę systemu co najmniej zgodnie ze wskazanym minimalnym warunkiem opisanym w Umowie §1 ust. 3 lit. d).

Wykonawca winien przeprowadzić roboty polegające na przyłączeniu skrzynek łączem światłowodowym; jeżeli nawierzchnia, wzdłuż której będą wykonywane prace, będzie objęta ochroną gwarancyjną podmiotu trzeciego, to w ramach realizowanych prac telekomunikacyjnych Wykonawca winien pozyskać zgodę od podmiotu, który udzielił gwarancji, lub jeśli nie będzie takiej możliwości to na danym odcinku, na którym będą wykonywane prace, Wykonawca musi przejąć zobowiązania gwarancyjne od pierwotnego wykonawcy (podmiotu trzeciego); zaleca się, aby większość robót była wykonywana za pośrednictwem technologii z wykorzystaniem przewiertu sterowanego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w nowo wybudowane chodniki.

¹³⁴ Program startowy i końcowy nie wlicza się w minimalną liczbę programów sygnalizacyjnych.

- 16.3.1.8. schemat podstawowych faz ruchu,
- 16.3.1.9. schematy przejść międzyfazowych,
- 16.3.1.10. określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- 16.3.1.11. opis metody sterowania,
- 16.3.1.12. tabelę parametrów lokalnego algorytmu sterującego (parametry mające wpływ na optymalizację sterownia)
- 16.3.1.13. wykres koordynacji dla ciągów koordynowanych,
- 16.3.1.14. 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 powtarzacz (a lub p). Jeśli występuje jeden powtarzacz dajemy p, w przypadku dwóch: $p1, p2$,
- 16.3.1.15. 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),
- 16.3.1.16. oznaczać detektory zgodnie ze schematem: $D52a, V52b, \dots$ – co odpowiada D – pętla indukcyjna, V – wideodetekcja, 5 - numer wlotu (zgodnie z różą wiatrów), 2 – numer porządkowy grupy, a/b/c – kolejny detektor.
- 16.3.2. Lokalizację przejść dla pieszych i innych elementów projektować przy uwzględnieniu wymogów sterowania sygnalizacją i lokalizacji osprzętu.
- 16.3.3. Lokalizacja sygnalizatorów w dostosowaniu do geometrii skrzyżowania i zasad lokalizacji stosowanych na terenie Katowic¹³⁵:
 - 16.3.3.1. 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,
 - 16.3.3.2. grupować sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów w celu ograniczenia ilości konstrukcji wsporczych,
 - 16.3.3.3. lokalizacja masztów w sposób zapewniający swobodny dostęp do przycisków przez pieszych i rowerzystów (kierunki jazdy),
 - 16.3.3.4. lokalizując maszty wysięgnikowy i bramy dążyć do zwiększenia odległości od linii zatrzymania. Zalecana odległość od linii zatrzymania 8,0 - 20,0 m. Tylko w sytuacjach wynikających z ograniczeń terenowych będą mogły być dopuszczane mniejsze odległości,
 - 16.3.3.5. wymagane jest zachowanie odległości sygnalizatorów od linii warunkowego zatrzymania zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- 16.3.4. 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.
- 16.3.5. Wykonawca SZR opracuje projekty tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót w pasach drogowych ulic. Projekty te podlegają również zatwierdzeniu przez Zamawiającego¹³⁶.
- 16.3.6. 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.
- 16.3.7. Podstawowy zakres prac projektowych obejmuje:
 - 16.3.7.1. pozyskanie aktualnych podkładów (map) geodezyjnych do projektowania,
 - 16.3.7.2. wykonanie projektów technicznych, budowlanych i wykonawczych oddzielnie dla każdego zadania,
 - 16.3.7.3. uzgodnienie projektów z Zamawiającym,
 - 16.3.7.4. dokonanie uzgodnień branżowych i uzyskanie opinii ZUDP,
 - 16.3.7.5. opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,

¹³⁵ Na etapie opracowania projektu wykonawczego przez Wykonawcę każda lokalizacja będzie podlegać ocenie i decyzje będą podejmowane indywidualnie.

¹³⁶ Wykonawca jako profesjonalista na etapie realizacji inwestycji zobowiązany będzie wprowadzić odpowiednie procedury zarządzania projektem, dokumentację programowo ruchową sygnalizacji świetlnej mogą być składane z odpowiednim wyprzedzeniem, przykładowo: na etapie procesu projektowania.

W zakresie zatwierdzania przez właściwy organ organizacji ruchu drogowego terminy są uregulowane przez właściwe przepisy.

- 16.3.7.6. uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń, włącznie z pozwoleniami budowlanymi, jeżeli będą konieczne.

16.4. PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

- 16.4.1. Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami. Podstawowy zakres prac projektowych obejmuje:
- 16.4.1.1. pozyskanie aktualnych podkładów (map) geodezyjnych do projektowania,
 - 16.4.1.2. wykonanie projektów technicznych, budowlanych i wykonawczych oddzielnie dla każdego zadania,
 - 16.4.1.3. uzgodnienie projektów z Zamawiającym,
 - 16.4.1.4. dokonanie uzgodnień branżowych i uzyskanie opinii ZUDP,
 - 16.4.1.5. opracowanie specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
 - 16.4.1.6. uzyskanie wymaganych prawem zezwoleń, włącznie z pozwoleniami budowlanymi, jeżeli będą konieczne.

16.5. PROJEKTY KANALIZACJI KABLOWEJ

- 16.5.1. 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.
- 16.5.2. 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. Lub innych norm równoważnych.
- 16.5.3. 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).
- 16.5.4. W przypadku niedrożności kanalizacji, uszkodzeń kanalizację należy odtworzyć do stanu pierwotnego¹³⁷.
- 16.5.5. Rury o średnicy 32 oraz 40 oraz 50 mm muszą posiadać warstwę poślizgową, a każda z rur danej wiązki winna mieć pasek identyfikacyjny innego koloru.
- 16.5.6. Dopuszcza się wprowadzanie kabli elektrycznych i transmisyjnych do kanalizacji w której znajdują się kable optotelekomunikacyjne. W celu spełnienia warunku należy przewidzieć rozbudowę kanalizacji kablowej (zwłaszcza na skrzyżowaniach z sygnalizacją).

16.6. 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.

- 16.6.1. W ramach zamówienia należy zaprojektować i wybudować kable zasilające:
- 16.6.1.1. zasilanie szaf sterowniczych,
 - 16.6.1.2. zasilanie sygnalizacji świetlnej, komór sygnalizatorów, sygnalizacji akustycznej, automatycznych detektorów rowerzystów, pętli indukcyjnych, kamer wideodetekcji i inne,
 - 16.6.1.3. wykonanie połączeń instalacji uziemiającej taśmą stalową ocynkowaną min. 25mm x 4mm pomiędzy urządzeniami sygnalizacji świetlnej.
- 16.6.2. Projekty elektryczne muszą zawierać:
- 16.6.2.1. plan sytuacyjny w skali 1:500 na planszy sytuacyjnej wysokościowej z naniesionymi projektowanymi urządzeniami w ramach modernizacji skrzyżowania oraz istniejącym uzbrojeniem,

¹³⁷ Wykonawcy we własnych ofertach muszą ująć wszelkie naprawy i rozbudowę kanalizacji kablowej dla spełnienia wymagań z dokumentacji przetargowej.

- 16.6.2.2. 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 sterowniczych, rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych,
- 16.6.2.3. rozszycia wszystkich projektowanych kabli sygnalizacyjnych z uwzględnieniem podłączenia poszczególnych żył do komór sygnalizatorów,
- 16.6.2.4. w projekcie stosować oznaczenia tożsame z innymi projektami wykonywanymi w ramach zadania, a w szczególności w projekcie kanalizacji kablowej i projekcie stałej organizacji ruchu,
- 16.6.2.5. widoki projektowanych masztów wysięgnikowych z uwzględnieniem elementów sygnalizacji świetlnej oraz liniami sieci trakcyjnej z oznaczeniem zachowania wymaganej skrajni pionowej.

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

- 16.7.1. Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami.
- 16.7.2. W ramach projektu należy wykonać rozmieszczenie projektowanych urządzeń typu kamery CCTV, kamery ANPR, tablice zmiennej treści i inne. Projekt musi zawierać:
 - 16.7.2.1. wytyczne do zasilania projektowanych urządzeń na skrzyżowaniach oraz podłączenie komunikacji z sieciowymi urządzeniami aktywnymi zlokalizowanymi w szafach,
 - 16.7.2.2. plan sytuacyjny w skali 1:500 na planszy sytuacyjnej wysokościowej z naniesionymi projektowanymi urządzeniami, projektowanym okablowaniem do tych urządzeń oraz istniejącym uzbrojeniem,
 - 16.7.2.3. widok elewacji szafy z rozmieszczeniem urządzeń sieciowych i urządzeń zasilania,
 - 16.7.2.4. obliczenia techniczne potwierdzające zasadność zastosowania projektowanego okablowania zasilającego i zabezpieczeń.

16.8. PROJEKT SIECI ŁĄCZNOŚCI

- 16.8.1. Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi jednostkami. Poniżej przedstawiono wymagania dla wybranych projektowanych elementów.
- 16.8.2. 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, kamery CCTV, itp. będą podłączone do CSR niezależnymi łączami światłowodowymi, za wyjątkiem przypadków w których dopuszcza się stosowanie technologii bezprzewodowych¹³⁸.
- 16.8.3. Projekty winny przewidywać możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IP.
- 16.8.4. System ten będzie wykorzystany do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej, znaków zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem.
- 16.8.5. Szafy sterownicze połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu (za wyjątkiem przypadków opisanych w SIWZ wraz z odpowiedziami na pytania, w których dopuszcza się stosowanie technologii bezprzewodowych). Projektowana infrastruktura ma być

¹³⁸ Zamawiający nie wymaga, aby tablice zmiennej treści (VMS) oraz tablice informacji parkingowej były podłączone siecią światłowodową, w przypadku konieczności rozbudowy systemu o większą ilość skrzyżowań, zamawiający także dopuszcza alternatywne metody komunikacji. W przedmiotowej kwestii Wykonawca może zastosować dowolne rozwiązanie gwarantujące dwukierunkową stabilność przesyłania danych do wskazanych w urządzeniach.

komplementarna do infrastruktury już istniejącej i razem z nią stanowić funkcjonalną całość¹³⁹.

16.8.6. Zasilanie elektroenergetyczne urządzeń infrastruktury telekomunikacyjnej zaprojektować należy w kanalizacji technicznej.

16.8.7. Kanalizacja techniczna musi zostać zaprojektowana w sposób umożliwiający instalacje kabli światłowodowych wraz z osprzętem, kabli doprowadzających zasilanie elektryczne, przewodów koncentrycznych oraz ekranowanej skrętki Ethernet i pozostałych ekranowanych kabli transmisyjnych.¹⁴⁰

16.9. 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.

16.9.1. Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować między innymi:

16.9.1.1. 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

16.9.1.2. 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

16.9.1.3. Procedury disaster-recovery

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

16.9.1.4. Opis konfiguracji systemu baz danych

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

16.9.1.5. 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

16.9.1.6. 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.

¹³⁹ Zamawiający wskazał minimalne wymagania techniczne dla nowo instalowanych sieciowych urządzeń aktywnych (pkt 12.2), a co za tym idzie Zamawiający rozumie, że poprzez użycie słowa „komplementarny” rozumie się dopełniający, suplementarny, uzupełniający.

¹⁴⁰ Zamawiający dopuści ułożenie światłowodu w kanalizacji kablowej wraz z kablami wizyjnymi lub sterowniczymi w miejscach, gdzie światłowód jest już ułożony lub w miejscach, gdzie nie będzie możliwości wykonania nowego przewiertu, jeżeli jedynym właścicielem kanalizacji jest Zamawiający – przy czym wszelkie stosowane konwertery zainstalowane w szafach muszą posiadać stosowne badania EMC wykonane przez jednostkę certyfikującą lub winny posiadać deklarację zgodności producenta urządzenia potwierdzoną stosownymi badaniami EMC. W pozostałych przypadkach (tj. w których gestorem lub współwłaścicielem kanalizacji jest podmiot trzeci) należy uzyskać zgodę właściciela.

- enterprise, standard), ilość licencji i powinien dotyczyć wszystkich aplikacji wymagających licencjonowania (aplikacje, systemy operacyjne, bazy danych, urządzenia i inne.)
- 16.9.1.7. Dokumentację techniczną dla sieci komputerowej i systemów przesyłania danych
- 16.9.1.8. Opis tworzenia użytkowników i nadawania uprawnień w podsystemach SZR
- 16.9.1.9. 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).
- 16.9.1.10. 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.
- 16.9.1.11. Powykonawcza dokumentacja budowlana min.:
- inwentaryzacja geodezyjna
 - atesty i certyfikaty
 - pomiary elektryczne
 - pomiary światłowodów

17. ODBIORY

17.1. ZASADY OGÓLNE ODBIORU PRODUKTÓW

- 17.1.1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 produktu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
- 17.1.2. Nadzór Inwestorski (dalej NI) zobowiązany jest do odbioru produktu najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty przekazania do odbioru zgodnie z Harmonogramem lub ustaleniami z NI.
- 17.1.3. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru Zadania/Etapu podpisany przez Wykonawcę oraz NI.
- 17.1.4. W przypadku ujawnienia błędów – usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
- 17.1.5. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterkami.
- 17.1.6. W dniu usunięcia usterek przez Wykonawcę Strony przystąpią do ponownego odbioru.
- 17.1.7. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
- 17.1.8. Podczas ponownej procedury odbioru NI może zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru.
- 17.1.9. Jeśli NI 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 NI do podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru – o czym informuje NI na piśmie.

17.2. ODBIÓR PLANU ZARZĄDZANIA PROJEKTEM (PZP)

- 17.2.1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 dokumentu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
- 17.2.2. Po przekazaniu PZP przez KP Wykonawcy do NI, NI zobowiązany jest do zatwierdzenia otrzymanego PZP albo do przesłania uwag do PZP w terminie 5 dni roboczych.
- 17.2.3. Jeżeli NI zgłosi uwagi do PZP Wykonawca udzieli pisemnej odpowiedzi na uwagi do PZP w terminie 5 dni roboczych od daty otrzymania uwag. Nieodroczenie 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.
- 17.2.4. NI przyjmuje udzielone odpowiedzi na uwagi do PZP albo je zakwestionuje w ciągu 5 dni roboczych, przedstawiając zastrzeżenia.
- 17.2.5. Kwestie sporne przedstawione przez NI w zastrzeżeniach zostają rozstrzygnięte przez Strony, z udziałem Zamawiającego. Uzgodnienia podjęte przez Zamawiającego są wiążące.

- 17.2.6. Ujednolicona wersja PZP zostanie przedstawiona przez Wykonawcę i będzie uwzględniała uwagi przyjęte do realizacji. Ujednolicona wersja PZP podlega weryfikacji przez NI. PZP będzie przekazany w trybie śledzenia zmian w stosunku do ostatniej przekazanej wersji.
- 17.2.6.1. Dla uniknięcia wątpliwości Strony postanawiają, że powyższe terminy są terminami maksymalnymi i zobowiązania Stron mogą być wykonane wcześniej, co nie przedłuża kolejnych terminów.

17.3. ODBIÓR DOKUMENTACJI

- 17.3.1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 dokumentu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych.
- 17.3.2. Weryfikacji formalnej podlegają:
- 17.3.3. Data przekazania nie przekraczająca terminu wyznaczonego w Harmonogramie.
- 17.3.4. Zgodność specyfikacji i zakresu przekazanego dokumentu.
- 17.3.5. Lista kompletności dokumentu. Czy zawiera:
 - 17.3.5.1. Spis treści
 - 17.3.5.2. Cel dokumentu
 - 17.3.5.3. Zakres dokumentu
 - 17.3.5.4. Miejsce dokumentu w ramach projektu
 - 17.3.5.5. Adresat dokumentu
 - 17.3.5.6. Odwołania do innych dokumentów
 - 17.3.5.7. Sekcje merytoryczne.
 - 17.3.5.8. Dokumentacja geodezyjna w wersji elektronicznej powinna być w układzie 2000 w strefie 6.
- 17.3.6. Weryfikacji merytorycznej podlegają:
- 17.3.7. Zgodność dokumentów z wymaganiami Zamawiającego.
- 17.3.8. Brak błędów merytorycznych w przekazanych dokumentach.
- 17.3.9. NI zobowiązany jest do odbioru dokumentów najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty wpływu dokumentów do NI.
- 17.3.10. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru Dokumentu podpisany przez Wykonawcę i NI.
- 17.3.11. W przypadku ujawnienia:
- 17.3.12. Błędów formalnych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.2);
- 17.3.13. Błędów merytorycznych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.3);
- 17.3.14. Usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
- 17.3.15. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterekami.
- 17.3.16. W dniu usunięcia usterek przez Wykonawcę Strony przystąpią do ponownego odbioru.
- 17.3.17. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
- 17.3.18. Podczas ponownej procedury odbioru NI może zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru.
- 17.3.19. Jeśli NI nie zgłosi usterek do dokumentów w terminie 5 dni roboczych od jego wpływu do NI oznacza to, że potwierdza odbiór dokumentów. Upoważnia to Wykonawcę do przedstawienia NI do podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru – o czym informuje NI na piśmie.

17.4. ODBIÓR DOSTAWY

- 17.4.1. Odbiorowi podlega prawidłowo działający sprzęt i oprogramowanie – zgodnie z opisem produktu w specyfikacji produktów
- 17.4.2. W terminie wynikającym z Harmonogramu Wykonawca przekaże NI sprzęt i oprogramowanie.
- 17.4.3. Strony zweryfikują ilość na zgodność z zapisami Kontraktu.

17.5. ODBIÓR IMPLEMENTACJI – TESTY AKCEPTACYJNE

- 17.5.1. Odbiorowi podlega całość systemu

- 17.5.2. Podstawą do odbioru jest pomyślne przeprowadzenie testów akceptacyjnych zgodnie z Planem Testów Systemu, przygotowanym przez Wykonawcę.
- 17.5.3. Wykonawca poinformuje NI o gotowości Infrastruktury do przeprowadzenia testów akceptacyjnych.
- 17.5.4. Testy akceptacyjne prowadzone będą przez NI we współpracy z Wykonawcą.
- 17.5.5. Dokumentem stwierdzającym odbiór implementacji jest Protokół Odbioru wraz z Raportem z realizacji testów podpisany przez NI 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.

17.6. ODBIÓR SZKOLENIA

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

17.7. SPRAWDZENIE METOD STEROWANIA RUCHEM OFEROWANEGO SYSTEMU

- 17.7.1. Wykonawca do procedury odbioru funkcjonalnego działania systemu przygotowuje symulację zgodnie z poniższymi zaleceniami.
- 17.7.2. Należy dostarczyć oprogramowanie do analizy on-line i off-line jakości sterowania¹⁴¹.
- 17.7.3. Analiza off-line będzie polegać na statystycznym porównywaniu jakości obsługi transportowej - analiza czasów przejazdu komunikacji zbiorowej, natężeń ruchu, sprawdzanie stopni obciążenia elementów sieci.
- 17.7.4. Analiza on-line wykorzystywać będzie informacje zwrotne ze sterownika sygnalizacji świetlnej na temat realizowanego sterowania oraz będzie porównywać je z parametrami wysłanymi z poziomu centralnego - wykrywanie rozbieżności pomiędzy sterowaniem przewidywanym na poziomie centralnym.
- 17.7.5. Zamawiający wymaga wprowadzenia istniejącego i docelowego sterowania drogowymi sygnalizacjami świetlnymi do modelu mikrosymulacyjnego.
- 17.7.6. Wykonawca opracuje cyfrowy model systemu transportowego miasta¹⁴², w zakresie obejmującym:
 - 17.7.6.1. 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 - patrz: Warunki równoważności). Oczekuje się wykonania modelu symulacyjnego sieci transportowej dla całego obszaru SZR. Zamawiający nie dopuszcza aby

¹⁴¹ Z uwzględnieniem punktu 17.8 PFU.

¹⁴² Zamawiający wymaga opracowania modelu miasta w programie mikrosymulacyjnym (Vissim lub równoważnym zgodnie z PFU – por. pkt: 1.4.1, 5.1.5, 5.2.4, 17.7, 21.1) – wszystkie skrzyżowania objęte zadaniem. Podział skrzyżowań na poszczególne podobszary sterowania będzie ustalony na etapie projektowania systemu, lecz nie może być mniejszy niż określony w PFU. Modele powinny uwzględniać koordynacje sygnalizacji i potoków ruchu. Materiały niezbędne do opracowania modeli będą wynikiem pracy Wykonawcy w ramach realizacji zamówienia. Aktualna dokumentacja sygnalizacji świetlnej objętych zamówieniem została udostępniona przez Zamawiającego jako załączniki. W razie potrzeby dostępu do posiadanej przez Zamawiającego dokumentacji w szerszym zakresie w trakcie realizacji projektu, Zamawiający będzie przekazywał odpowiednie posiadane dokumenty na bieżąco po podpisaniu umowy z Wykonawcą.

mikrosymulacyjny model miasta został wykonany w częściach, które nie będą przekraczały 10 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną (dla sygnalizacji objętych SZR).

- 17.7.6.2. Przekazanie Zamawiającemu opracowanych modeli ruchu w wersji elektronicznej wraz z plikami źródłowym - model z programu VISSIM lub w narzędziu równoważnym (patrz: Warunki równoważności).

17.8. SPRAWDZENIE EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SYSTEMU

- 17.8.1. 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.
- 17.8.2. Pomiary są przeprowadzane dwukrotnie¹⁴³:
- 17.8.2.1. przed uruchomieniem systemu - pomiary będą pomiarami odniesienia,
 - 17.8.2.2. po uruchomieniu systemu.
- 17.8.3. Wymaga się poprawienia przez Wykonawcę następujących parametrów: przepustowość, czasy przejazdu, liczba zatrzymań, straty czasu, realizacja priorytetów.
- 17.8.4. Kryteria efektywności działania systemu - priorytety dla transportu publicznego:
- 17.8.4.1. skrócenie czasu przejazdu przez obszar objęty SZR (minimalizacja strat czasu)¹⁴⁴,
 - 17.8.4.2. zmniejszenie udziału pojazdów oczekujących w kolejkach na wybranych ciągach w stosunku do ogólnej liczby pojazdów na tych ciągach (maksymalizacja płynności ruchu),
 - 17.8.4.3. zmniejszenie sumarycznych długości kolejek na wlotach wybranych skrzyżowań w stosunku do sumarycznych długości kolejek na tych wlotach (minimalizacja długości kolejki)
- 17.8.5. Zapewnienie efektywności działania systemu – warunki serwisu gwarancyjnego
- 17.8.5.1. Wykonawca na etapie gwarancji powinien Zamawiającemu zapewnić nieodpłatną usługę serwisu dla wszystkich zainstalowanych urządzeń i oprogramowania, zgodnie z warunkami wskazanymi poniżej¹⁴⁵:
- 17.8.5.1.1. Usługi serwisu gwarancyjnego będą ewidencjonowane zgodnie z następującymi Zgłoszeniami Serwisowymi:
 - dysfunkcja
 - usterka,
 - stan krytyczny,
 - konsultacje,
 - działania interwencyjne.
 - 17.8.5.1.2. Ewidencja zgłoszenia serwisowego będzie realizowana bezpośrednio przez Wykonawcę lub Autoryzowany Lokalny Punkt Serwisowy Wykonawcy, odbywać się będzie poprzez zarejestrowanie zgłoszenia elektronicznego (e-mail) lub telefonicznego, które będzie dokonane przez dowolnego pracownika CSR na następujących zasadach:
 - zgłoszenie serwisowe dokonane może być przez dowolnego pracownika CSR, zgłoszenie będzie potwierdzone informacją przyjęcia pochodzącą od pracownika Wykonawcy lub pracownika Autoryzowanego Lokalnego Punktu Serwisowego Wykonawcy
 - Wykonawca uzna zgłoszenie, które będzie przekazane w języku polskim w formie ogólnego opisu zaobserwowanej dysfunkcji lub usterki.
 - Klauzula: Forma ogólnego opisu problemu będzie także dotyczyć obsługi dot. kwestii konsultacji oraz kwestii dot. działań interwencyjnych.

¹⁴³ Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca. Zasady przeprowadzenia badań zostały opisane przez Zamawiającego w SIWZ (w tym również w załącznikach) – np. w punkcie 3 SWT i w § 4 Umowy.

¹⁴⁴ Wartość skrócenia czasu przejazdu musi być osiągnięta na całym obszarze SZR w stopniu nie mniejszym niż zadeklarowana wartość, przy czym zadeklarowana wartość nie może być mniejsza niż określone w SIWZ/SWT minimum.

¹⁴⁵ Jako czas podjęcia działań zmierzających do usunięcia awarii należy przyjąć czas opisany w załączniku nr 9 do Umowy („Wszystkie prace naprawcze konieczne do wykonania w godzinach 7⁰⁰ -15⁰⁰ w dni robocze, winny być rozpoczęte w ciągu 1 godziny od chwili otrzymania zgłoszenia, natomiast czasy usunięcia awarii (przywrócenie do stanu pełnej sprawności) zależne będą od statusu (dysfunkcja, usterka, stan krytyczny), status każdorazowo zostanie nadany przez kierownika CSR.

Statusy i czasy usunięcia awarii zostały opisane w PFU pkt. 17.8.1.1. – aby Wykonawcy mogli w prawidłowy sposób oszacować koszty reakcji, należy oba dokumenty (załącznik nr 9 do Umowy oraz PFU) czytać łącznie.

- po zaewidencjonowaniu zgłoszenia serwisowego przez Wykonawcę lub Autoryzowany Lokalny Punkt Serwisowy Wykonawcy system serwisowy nada zgłoszeniu mu status „oczekujące”.
- po wstępnej weryfikacji kompletności oraz formy zgłoszenia serwisowego, zostanie ono przypisane do właściwego Konsultanta lub Serwisanta. Jednocześnie, nie później niż w czasie reakcji przewidzianym dla subskrybowanego przez Zamawiającego wariantu warunków pracy serwisu w systemie zostaje zgłoszeniu nadany unikalny numer oraz status „zarejestrowane”.
- Dalsza obsługa zgłoszenia serwisowego przebiegać na proponowanych zasadach określonych w procedurze realizacji przewidzianych dla poszczególnych Zgłoszeń Serwisowych:

Lp.	Nazwa	Parametr	Uwagi
1.	Przyjmowanie zgłoszeń przez serwis w trybie zwykłym	7 ⁰⁰ . 15 ⁰⁰	Od poniedziałku do piątku w dni robocze.
2.	Przyjmowanie zgłoszeń przez serwis w trybie alarmowym (telefon alarmowy) – dotyczy stanu krytycznego i działań interwencyjnych	24 h	365 dni w roku
3.	Czas reakcji Serwisu (Czas liczony od momentu zaewidencjonowania w serwisie HD Zgłoszenia Serwisowego do momentu przyjęcia zgłoszenia tj. nadania mu statusu „zarejestrowane”).	24 h 12 h 6 h	w przypadku dysfunkcji, w przypadku usterki, w przypadku stanu krytycznego,
4.	Czas usunięcia Dysfunkcji – naprawy	do 5 dni roboczych	Czas liczony od następnego dnia roboczego od nadania statusu „zarejestrowane”.
5.	Czas usunięcia Usterki – naprawy	do 2 dni roboczych	Czas liczony od następnego dnia roboczego od nadania statusu „zarejestrowane”.
6.	Czas usunięcia Stanu Krytycznego – naprawy	do 24 godzin	Czas liczony w godzinach od nadania statusu „zarejestrowane”.
7.	Czas obsługi Konsultacji	5 dni	Czas liczony od następnego dnia roboczego od nadania statusu „zarejestrowane”.
8.	Działania interwencyjne	Od 1 godziny do 8 godzin	Czas reakcji serwisu liczony w godzinach od nadania statusu „zarejestrowane”, w przypadku konieczności zabezpieczenia urządzenia przed dalszym uszkodzeniem lub w sytuacjach zagrożenia zdrowia i życia w wyniku zdarzeń wskazanych e.5.2.) do e.5.5.) – przy czym parametr zostanie określony przez strony na podstawie szczegółowej analizy problemu.

- Klauzula: Do katalogu zgłoszeniowego w stosunku do których nie będą obowiązywać wskazane tabeli czasy reakcji pkt. 3. do 6., wlicza się działania czynników zewnętrznych t.j.:
 - b.6.1.) przerwy w zasilaniu spowodowanymi awariami zlokalizowanymi poza systemem ITS
 - b.6.2.) działania osób trzecich wynikające z prac budowlanych lub innych czynności mających charakter robót związanych na poziomie terenu i infrastruktury podziemnej;
 - b.6.3.) działania osób trzecich wynikające z aktów wandalizmu¹⁴⁶;
 - b.6.4.) działania osób trzecich wynikające z pracami związanymi z usuwaniem kolizji drogowych lub wypadków drogowych;

¹⁴⁶ Por. również z zał. nr 9 do Umowy.

Rozliczenie dewastacji lub napraw powypadkowych będzie rozliczane wg przedstawionego przez Wykonawcę kosztorysu powykonawczego, który winien być wykonany na podstawie baz cenowych Sekoncenbud lub Intercenbud. Złożenie kosztorysu musi nastąpić nie później niż do 7 dni od dnia usunięcia awarii. Do Wykonawcy należeć będzie obowiązek zgłoszenia szkody na Policję i do ubezpieczyciela.

- b.6.5.) pozostałe nieprzewidziane usterki związane z wypadkami drogowymi lub kolizjami drogowymi, oraz usterki wynikające z działań innej siły wyższej.
- 17.8.5.1.3. Przykład charakteryzujący termin „Dysfunkcja”,
- Dysfunkcja – Stan pracy systemu ITS w którym to uległo awarii/uszkodzeniu dowolne urządzenie lub zespół urządzeń lub urządzenie jest w trybie pracy, ale nie można trybu zakwalifikować jako poprawny. Praca uszkodzonego urządzenia lub zespołu urządzeń nie powoduje utraty kontroli nad systemem ITS. System ITS ma możliwość sterowania ruchem z poziomu centralnego.
- Przykłady: błędne lub zniekształcone wyświetlanie informacji na tablicach VMS, i/lub parkingowych, awaria pojedynczej kamery, uszkodzenie pojedynczej stacji roboczej lub monitora w dyspozytorni CSR lub pojedynczego dysku w macierzy i/lub rejestratorach monitoringu).
- 17.8.5.1.4. Przed podpisaniem końcowego protokołu zdawczo odbiorczego Wykonawca wraz z Zamawiającym, ustali listę awarii/ uszkodzeń systemu ITS, charakteryzujące terminy „Dysfunkcja” „Usterka”, „Stan Krytyczny”.

17.9. ODBIÓR FUNKCJONALNY DZIAŁANIA SYSTEMU ZARZĄDZANIA RUCHEM

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

- 17.9.1. Podsystem obsługi systemów sterowania 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.
- 17.9.1.1. 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.
- 17.9.1.2. 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.
- 17.9.2. Elementy systemu łączności i CSR
- 17.9.2.1. 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.
- 17.9.2.2. 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.

- 17.9.2.3. 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 klastrów musi wrócić do stanu normalnej pracy. Połowa serwerów fizycznych musi zapewnić obsługę wszystkich serwerów wirtualnych (w stopniu umożliwiającym pracę użytkowników systemu).
- 17.9.2.4. 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.
- 17.9.2.5. sprawdzenie poprawności konfiguracji systemu backupowego oraz dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster – recovery będzie polegało na:
- testowym (całkowitym) odtworzeniu minimum jednego serwera z kopii zapasowej wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disasterrecovery; jeżeli odtworzenie systemu nie powiedzie się, system nie będzie mógł być odebrany.
 - testowe skasowanie, a następnie odtworzenie plików z minimum jednego z podsystemów, wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster-recovery; Jeżeli odtworzenie nie będzie możliwe system nie będzie mógł być odebrany
 - Testowe odtworzenie losowo wybranej bazy danych wg dostarczonych przez wykonawcę procedur disaster-recovery; jeżeli odtworzenie bazy danych nie będzie możliwe system nie będzie mógł być odebrany.

17.9.3. Dokumentacja powykonawcza systemu

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania SZR jest dostarczenie dokumentacji powykonawczej obejmującej zagadnienia opisane w punkcie 16.9 uwzględniającej efekty strojenia systemu.

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

17.9.4. Certyfikaty licencyjne

- 17.9.4.1. 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.
- 17.9.4.2. 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).
- 17.9.4.3. Wykonawca zobowiązany jest także do dostarczenia certyfikatów potwierdzających wykupienie asysty technicznej na minimum rok czasu od ostatniego dnia gwarancji na całość systemu ITS147, dla oprogramowania wymagającego wykupienia wsparcia technicznego – sformułowanie „Wsparcie techniczne”, jest definiowane w następujący sposób:

¹⁴⁷ Zgodnie z zapisami umowy Wykonawca jest zobligowany udzielić Zamawiającemu gwarancji na okres 60 miesięcy, licząc od daty podpisania protokołu odbioru końcowego Etapu I; ale przed upływem gwarancji Wykonawca winien zgodnie z wymogiem wskazanym w PFU 17.9.4 zapewnić asystę techniczną na rok dłużej niż gwarancja.

- 17.9.4.4. Wsparcie Techniczne (WT) to usługa obejmująca czynności podejmowane na rzecz Zamawiającego, w ramach przysługujących mu uprawnień, przez dział techniczny producenta oprogramowania, których celem jest umożliwienie zamawiającemu skorzystania z:
- 17.9.4.4.1. wiedzy technicznej w odniesieniu do kwestii użytkowania i optymalizacji wykorzystania użytkowanego urządzenia lub oprogramowania (każdorazowo rozumiane jako produkt),
 - 17.9.4.4.2. aktualizacji i usuwania wad (błędów), które mają bezpośredni wpływ na poprawne działanie produktu w tym dostęp do poprawek,
 - 17.9.4.4.3. dostęp do chronionych stron internetowych producenta oprogramowania,
 - 17.9.4.4.4. dostęp do bazy wiedzy producenta oprogramowania,
 - 17.9.4.4.5. możliwość zgłaszania nieprawidłowego działania aplikacji itp.
- 17.9.4.5. Usługa WT świadczona powinna być na podstawie:
- 17.9.4.5.1. w zakresie wiedzy technicznej w odniesieniu do kwestii użytkowania i optymalizacji wykorzystania użytkowanego urządzenia lub oprogramowania (każdorazowo rozumiane jako produkt) – na podstawie przesłanego zapytania, na zasadach określonych w regulaminie wykonawcy lub producenta.
 - 17.9.4.5.2. w zakresie aktualizacji i usuwania wad (błędów), które mają bezpośredni wpływ na poprawne działanie produktu – automatycznie w wyniku wydawanych przez producenta poprawek lub na podstawie przesłanego zgłoszenia, na zasadach określonych w regulaminie wykonawcy lub producenta.
- 17.9.4.6. W przypadku niedostarczenia certyfikatów licencyjnych oraz certyfikatów potwierdzających wykupienie asysty technicznej odbiór systemu nie będzie możliwy..
- 17.9.5. Odbiór techniczny urządzeń
- 17.9.5.1. Warunkiem odbioru ¹⁴⁸ dostarczanych urządzeń i podpisanie protokołów przekazania sprzętu jest:
 - 17.9.5.1.1. Dostarczenie przez wykonawcę sprzętu fabrycznie nowego, objętego gwarancją producenta
 - 17.9.5.1.2. 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)
 - a) 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).
- 17.9.6. Odbiory przeprowadzonych szkoleń
W przypadku nieprzeprowadzenia przez wykonawcę szkoleń z zakresu utrzymania i rozwiązywania problemów związanych z systemem (dla pracowników Zamawiającego), zgodnie z rozdziałem 17.5.5, odbiór funkcjonalny działania nie będzie możliwy.
- 17.9.7. Odbiory robót budowlanych i montażowych
Ustala się, że roboty budowlane realizowane w ramach budowy SZR podlegają następującym etapom odbioru:
- 17.9.7.1. 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

¹⁴⁸ Odbiory techniczne każdorazowo będą elementem odbiorów końcowych i częściowych i powinny zostać przeprowadzone dla każdego urządzenia i instalacji oraz roboty budowlanej. Jeżeli w dokumentacji przetargowej Zamawiający nie zawarł warunków szczególnych to Wykonawca w zależności od specyfiki urządzenia lub infrastruktury przeprowadzi odpowiednie badania i testy zgodne z normami, obowiązującym prawem, zaleceniami producenta. Proces odbioru technicznego winien być zaproponowany przez Wykonawcę w dokumentacji wykonawczej w rozdziale pn. „Odbiory techniczne, pomiary i testy”, szczegółowy zakres zostanie uzgodniony przez Strony na etapie uzgadniania Projektów Wykonawczych (PW). Ponadto w zakresie prac zanikowych (ulegających zakryciu) odbiór tych prac winien dokonać się niezwłocznie.

komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszego programu.

17.9.7.2. 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.

17.9.7.3. Odbiór końcowy robót

17.9.7.3.1. 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.

17.9.7.3.2. 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.

17.9.7.4. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym¹⁴⁹. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych dla odbioru końcowego robót.

17.10. KRYTERIA AKCEPTACJI PRODUKTÓW

17.10.1. 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

17.10.2. Kryteria akceptacji dla instalacji

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

17.10.3. 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

17.10.4. 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

17.10.5. Kryteria akceptacji dla szkoleń

- Imienna lista uczestników szkoleń
- Wypełnione ankiety szkoleń przez uczestników
- Średnia ocen ze szkoleń nie niższa niż 4.0 (w skali 0-5)¹⁵⁰

17.10.6. Kryteria akceptacji dla licencji oprogramowania

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych

18. ROBOTY BUDOWLANE

18.1. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

18.1.1. Atesty jakości materiałów i urządzeń

18.1.1.1. Przed przekazaniem Placu Budowy Wykonawca winien przygotować Wnioski Materiałowe dla całego asortymentu robót i za pośrednictwem Wykonawcy winien uzyskać akceptację Zamawiającego. 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,

¹⁴⁹ Zamawiający zapewni możliwość zdalnego dostępu do systemu, poprzez sieć Internet, przez cały okres realizacji umowy oraz przez okres gwarancji. Wykonawca w ramach projektu i realizacji systemu winien przewidzieć odpowiednie urządzenia gwarantujące możliwie najwyższy stopień bezpieczeństwa, hasła dostępu zdalnego muszą być zmieniane w interwale nie rzadziej niż 90 dni. Zamawiający wymaga, aby hasło dostępu zdalnego składało się minimum z 12 znaków (minimum 1 znak specjalny, 4 cyfry i duże oraz małe litery) lub opcjonalnie rozwiązanie oparte o certyfikat PKI służący do autoryzowania i monitorowania sesji zdalnego logowania do systemów ITS pomiędzy siecią Zamawiającego a Wykonawcy. Zamawiający wymaga przeglądów gwarancyjnych.

¹⁵⁰ Procedura egzaminacyjna została opisana w załączniku nr 10 do Umowy.

- Świadectwa pochodzenia materiałów z krajów członkowskich Unii Europejskiej oraz państw objętych umową w sprawie zamówień rządowych.

18.1.2. Sprzęt i środki transportu

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

18.1.3. 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:

18.1.3.1. Projekt Organizacji Robot (POR) zawierający:

- opis organizacji i wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza Wykonawcy,
- opis organizacji ruchu na budowie,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

18.1.3.2. Szczegółowy harmonogram robót,

18.1.3.3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

18.1.3.4. Program Zapewnienia Jakości (PZJ) dla wszystkich asortymentów robót

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

18.1.3.4.1. 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 Zamawiającemu;

18.1.3.4.2. 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.

18.1.4. 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.

18.1.5. Przekazanie terenu budowy

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

18.1.6. 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 podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót 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 odłączenia sieci podziemnych zewnętrznych gestorów – przed zasypaniem należy poinformować odpowiednio zainteresowanych – lista telefonów będzie opracowana na etapie wykonywania Kontraktu.

18.1.7. 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 NI.

18.1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia podpisanego oświadczenia – załącznik nr 6 do niniejszego dokumentu, 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 prześle NI Plan BIOZ w formie .doc lub .xls oraz papierowej.

18.1.9. Dokumenty budowy

Kierownika Budowy Wykonawcy będzie dokonywał wpisów w Dzienniku Budowy.

18.2. ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

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

18.2.1. 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 Zamawiającego.

18.2.2. Dokumenty odbioru robót

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

- 18.2.2.1. dokumentację projektową podstawową opracowaną w ramach Kontraktu z naniesionymi zmianami, uzyskanymi uzgodnieniami i pozwoleniami,
- 18.2.2.2. dodatkową dokumentację, jeśli została sporządzona,
- 18.2.2.3. wyniki testów i pomiarów kontrolnych,
- 18.2.2.4. zapewnienia jakości, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,

- 18.2.2.5. dokumentacje robót towarzyszących,
 - 18.2.2.6. protokoły odbioru robót zanikowych lub ulegających zakryciu,
 - 18.2.2.7. protokoły odbioru robót wykonanych na obcej infrastrukturze, podpisane przez zarządców tej infrastruktury,
 - 18.2.2.8. protokoły odbioru terenu, na którym prowadzona była budowa, podpisane przez administratora lub właściciela nieruchomości,
 - 18.2.2.9. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
 - 18.2.2.10. instrukcje eksploatacyjne, instrukcje stanowiskowe, instrukcje p.poz.
 - 18.2.2.11. recepty i ustalenia technologiczne.
 - 18.2.2.12. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.
 - 18.2.2.13. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
 - 18.2.2.14. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
 - 18.2.2.15. Wykonawca dostarczy Inwestorowi dwie kopie mapy zasadniczej. Jedną wersję na płycie CD oraz stosowną liczbę map dla gestorów sieci na potrzeby odbiorów branżowych.
- 18.2.3. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

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

18.3. PRZEKAZANIE ZAMAWIAJĄCEMU PLACU BUDOWY

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

Wykonawca zobowiązany jest wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

19. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

19.1. PRAWO DO DYSPONOWANIA TERENEM, NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Inwestycja będzie realizowana w pasach drogowych ulic¹⁵¹.

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

Wybór wykonawcy Katowickiego Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem 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.).

¹⁵¹ Zamawiający jest zarządcą dróg publicznych na terenie miasta Katowice z wyjątkiem dróg ekspresowych i autostrad, których zarządcą jest GDDKiA.

Wykonawca w imieniu Zamawiającego na czas realizacji robót budowlanych uzgadnia wszelkie lokalizacje, uzyskuje stosowne zgody wymagane prawem, w tym: na dzierżawę terenu, dostarczenie energii oraz wykonuje niezbędne przyłącza i zabudowę infrastruktury telekomunikacyjnej oraz elektroenergetycznej. Wykonawca ponosi koszty ww. czynności oraz koszty: łączności, przesyłu danych, zasilania, ubezpieczenia oraz innych opłat do dnia podpisania końcowego protokołu odbioru.

W ramach zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do pozyskania w imieniu Zamawiającego niezbędnych zgód, opinii, dokonania zgłoszeń itp., zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 ze zmianami oraz innymi przepisami prawa i wymaganiami Zezwoleń Administracyjnych.

Budowa Katowickiego Inteligentnego Systemu Zarządzania Transportem 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 Zamawiającego 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.

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

19.3.1. 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

19.3.2. Kopia mapy zasadniczej

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

19.3.3. 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.

19.3.4. 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 Zamawiającemu 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.

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

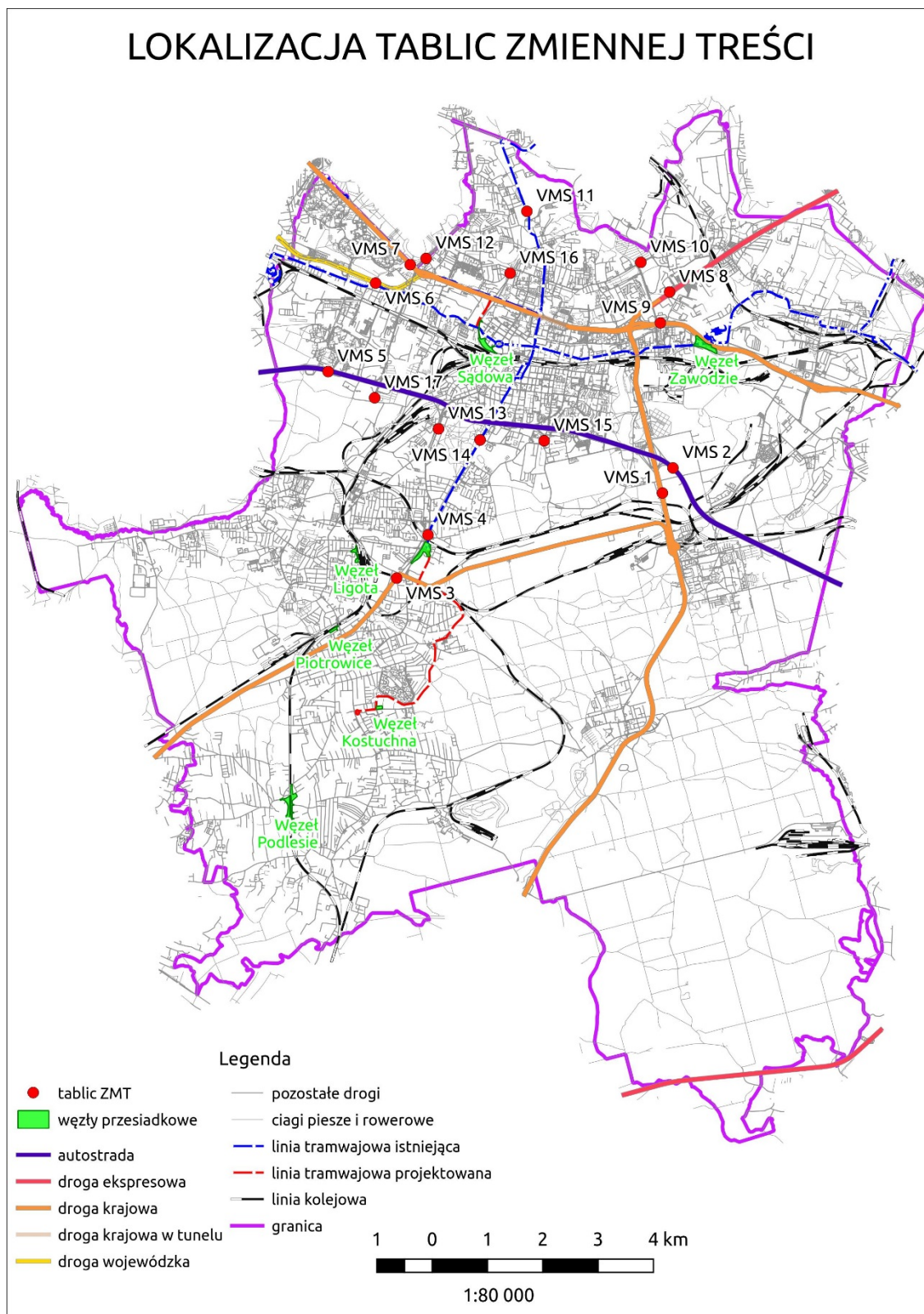
Do opracowania niniejszego Programu funkcjonalno - użytkowego wykorzystano następujące materiały:

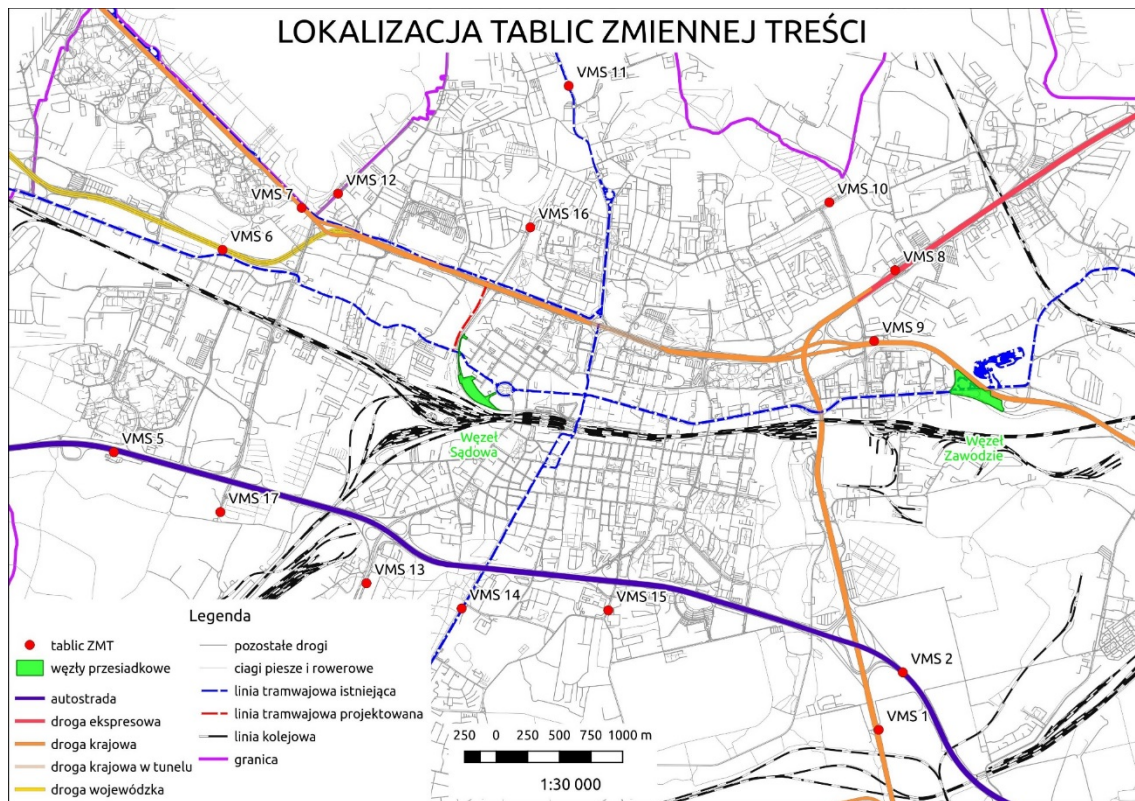
1. Ustawa dnia 20 czerwca 1997 r.- Prawo o ruchu drogowym(Dz. U. z 2012 r. poz. 1137, z późn.zm.)
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1440, z późn. Zm.)
3. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r.- Prawo o miarach (tj. Dz. U. 2016 r. poz. 884
4. PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 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 późn.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.
 21. Koncepcja Systemu ITS Katowice.

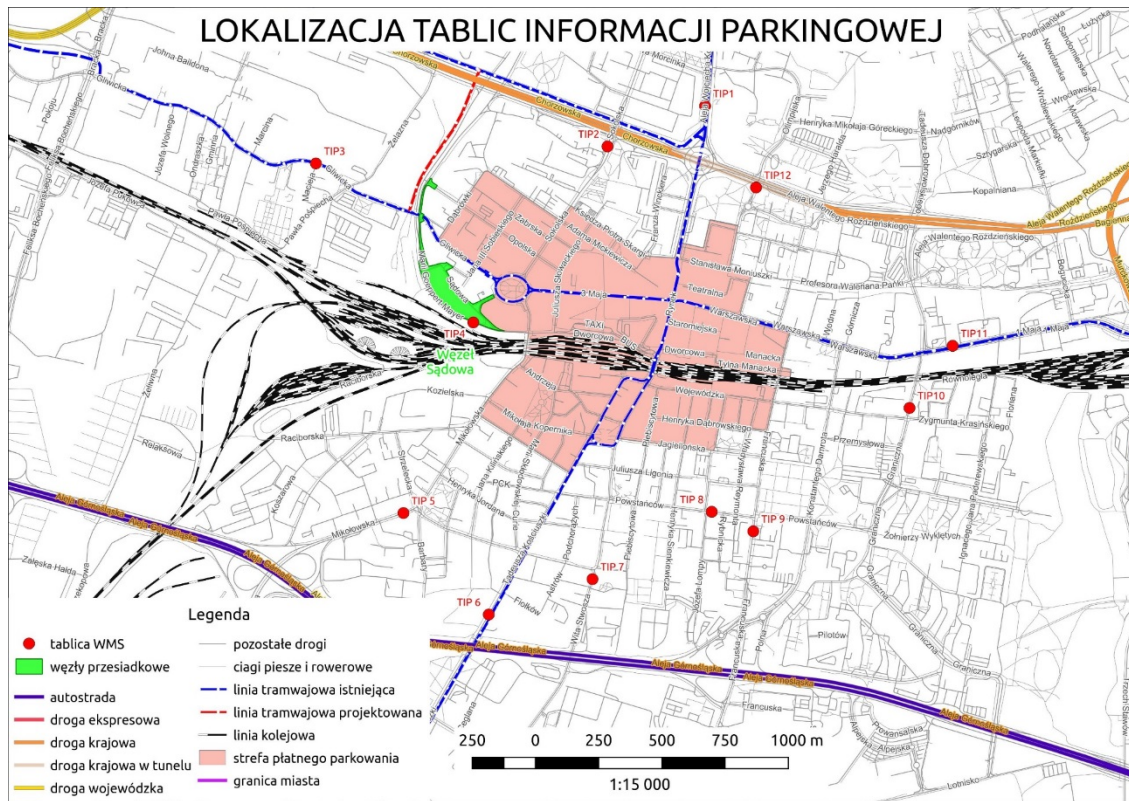
20. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

20.1. TABLICE ZMIENNEJ TREŚCI

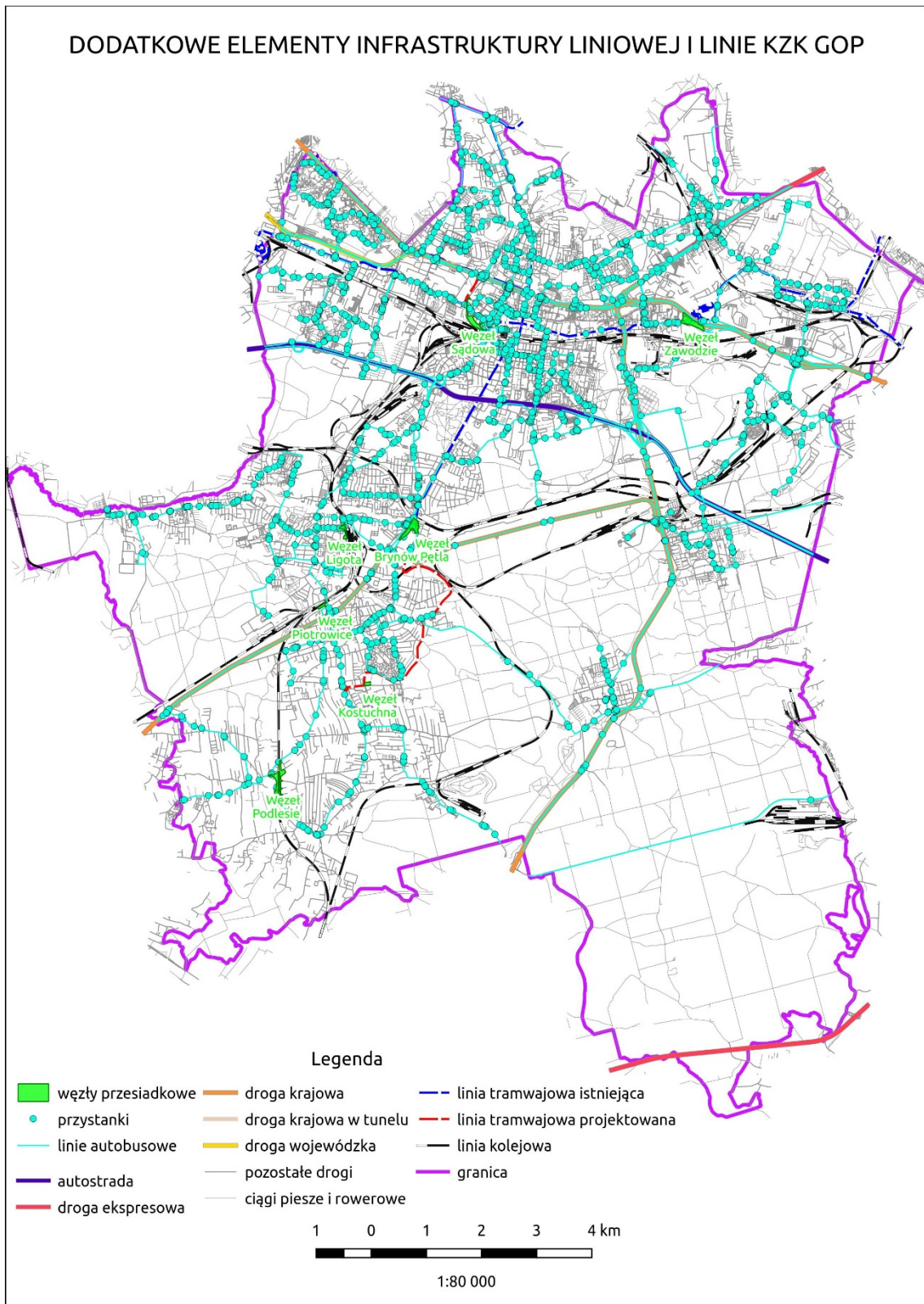




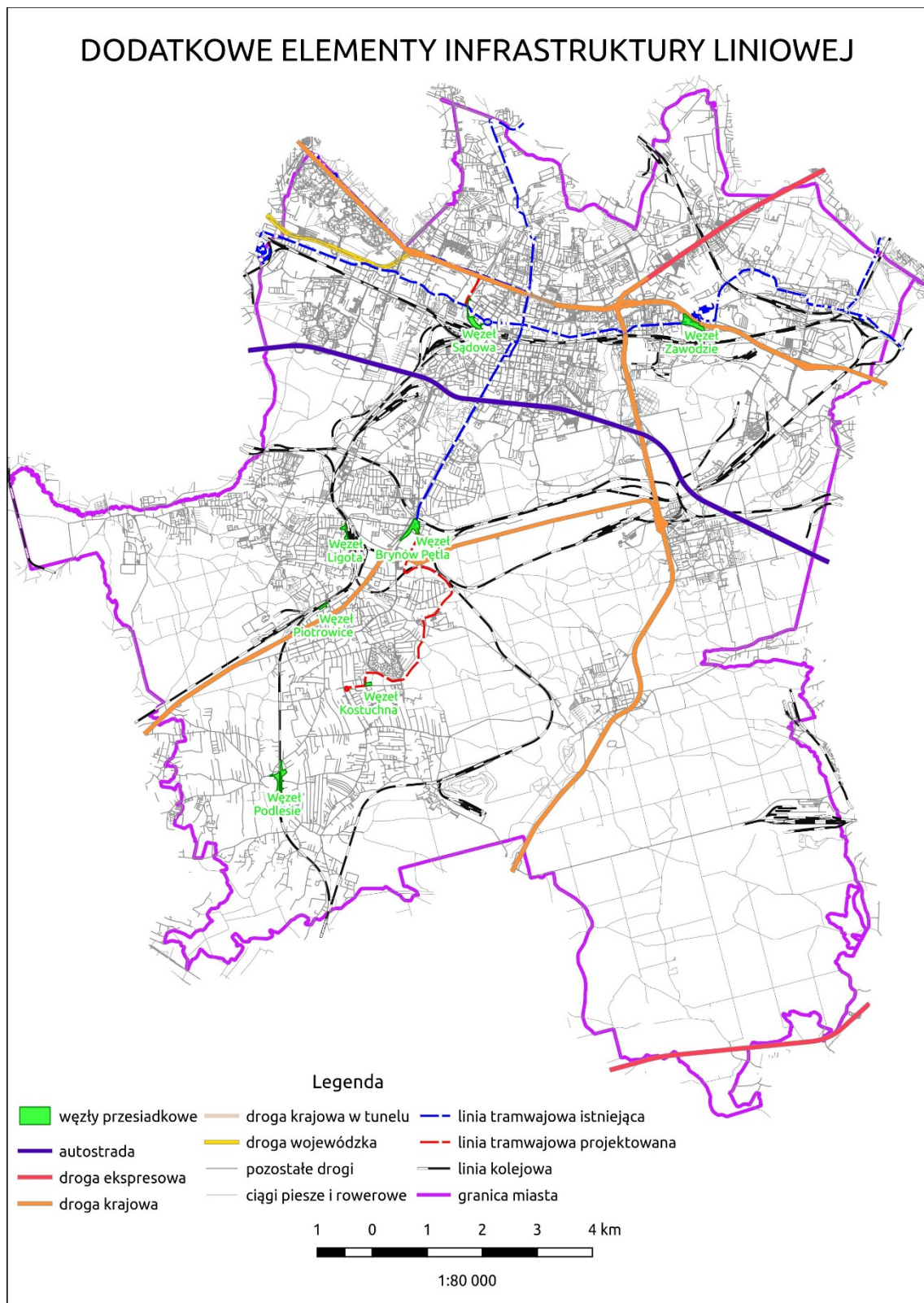
20.2. TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ



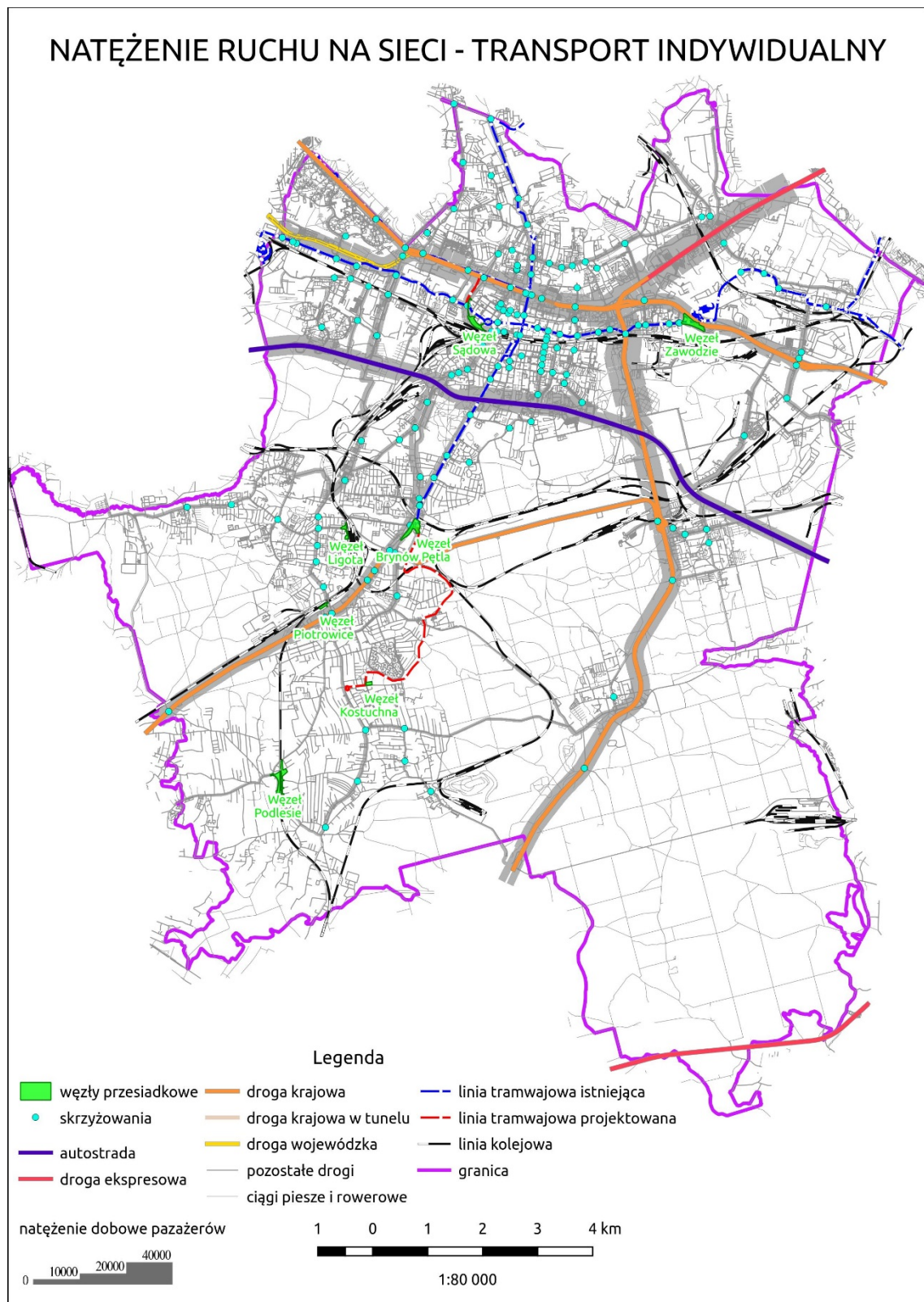
20.3. INFRASTRUKTURA KOMUNIKACYJNA



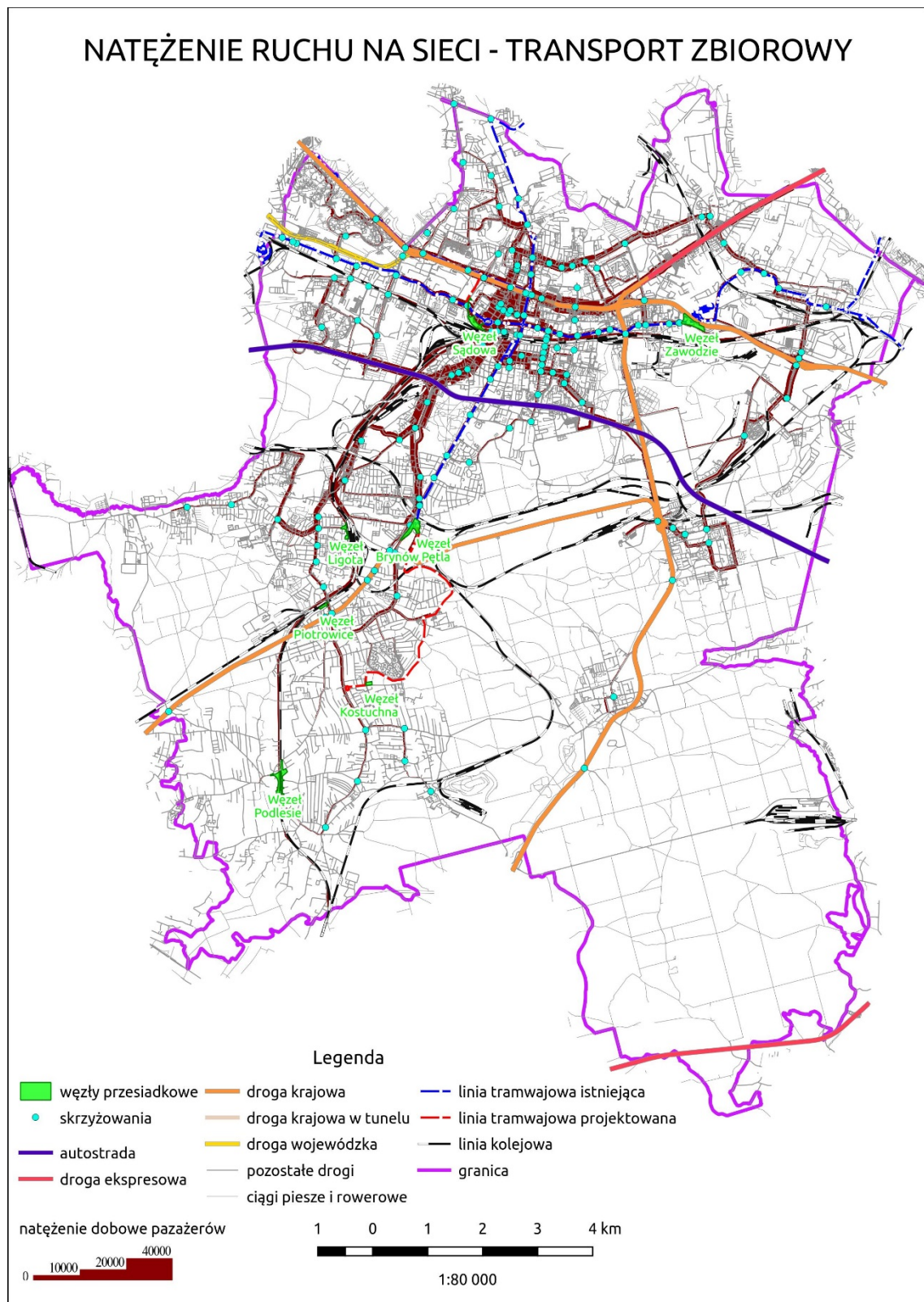
20.4. ELEMENTY INFRASTRUKTY LINIOWEJ



20.5. NATĘŻENIE RUCHU NA SIECI – TRANSPORT INDYWIDUALNY

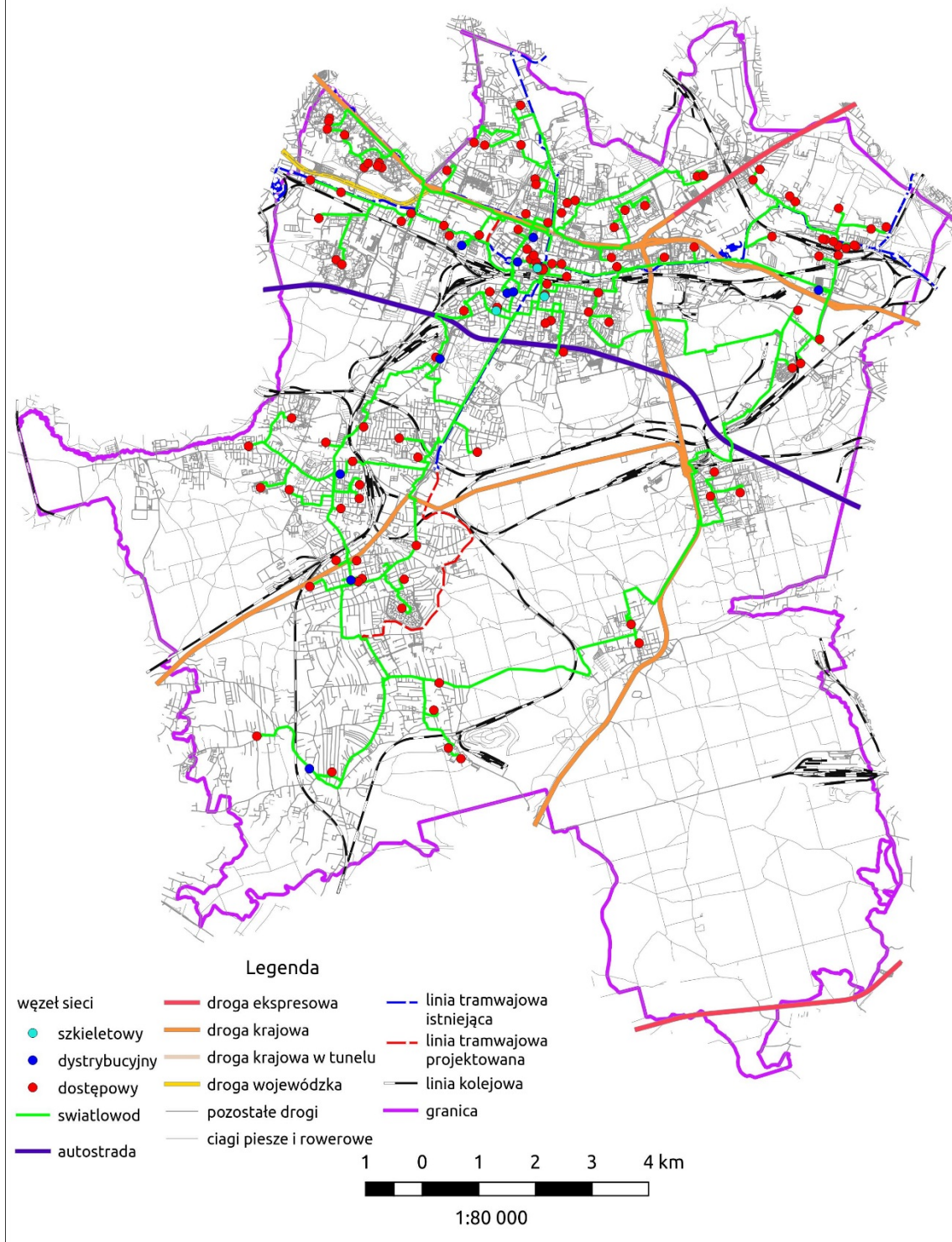


20.6. NATĘŻENIE RUCHU NA SIECI – TRANSPORT ZBIOROWY



20.7. PLAN SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ

PLAN SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ MIASTA KATOWICE



20.8. GŁÓWNE CIĄGI KOMUNIKACYJNE

W załączniku 1a do PFU wymieniono sygnalizacje świetlne do objęcia systemem w ramach niniejszego zamówienia, w podziale na ciągi, przy czym uwzględnić również należy treść i przypisy rozdziału 5.2 PFU oraz tabeli zawartej w podrozdziale.

20.9. ZESTAWIENIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Zestawienie wszystkich sygnalizacji świetlnych Miasta Katowice znajduje się w Załączniku 1 do PFU, natomiast w załączniku 1a do PFU wymieniono sygnalizacje świetlne do objęcia systemem w ramach niniejszego zamówienia.

21. WARUNKI RÓWNOWAŻNOŚCI

21.1. OPROGRAMOWANIE DO MIKROSYMULACJI RUCHU DROGOWEGO

Oprogramowanie do mikrosymulacji ruchu drogowego:

- 21.1.1. 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,
- 21.1.2. konfigurowanie funkcji maksymalnego i pożądanego przyspieszenia oraz opóźnienia pojazdów w sieci,
- 21.1.3. konfigurowanie rozkładów pożądanego prędkości, ciężaru, mocy pojazdów w sieci,
- 21.1.4. konfigurowanie rozkładów czasu postoju na przystankach pojazdów komunikacji publicznej w sieci,
- 21.1.5. konfigurowanie typów pojazdów i pieszych generowanych w modelu,
- 21.1.6. konfigurowanie struktur rodzajowych pojazdów w sieci,
- 21.1.7. obsługiwanie widoku 2D oraz 3D wszystkich elementów modelu sieci,
- 21.1.8. definiowanie generatorów ruchu w konkretnych punktach sieci,
- 21.1.9. definiowanie odcinków o zmniejszonej dopuszczalnej prędkości jazdy,
- 21.1.10. definiowanie reguł pierwszeństwa na odcinkach i łącznikach sieci,
- 21.1.11. definiowanie pól kolizji na przecięciu odcinków i łączników sieci,
- 21.1.12. definiowanie wirtualnych sygnalizatorów i detektorów ruchu na odcinkach i łącznikach sieci,
- 21.1.13. definiowanie przystanków i tras przejazdu linii komunikacji publicznej w sieci,
- 21.1.14. definiowanie punktów analizy danych ruchowych na sieci,
- 21.1.15. definiowanie odcinków czasów przejazdu poszczególnych typów pojazdów,
- 21.1.16. definiowanie punktów pomiaru kolejek pojazdów,
- 21.1.17. definiowanie miejsc parkingowych,
- 21.1.18. definiowanie obszarów (węzłów) do oceny warunków ruchu w sieci,
- 21.1.19. modelowanie statycznego rozkładu ruchu za pomocą definicji punktów decyzyjnych i tras przejazdów wraz ze strukturą kierunkową,
- 21.1.20. modelowanie dynamicznego rozkładu ruchu w sieci na podstawie macierzy źródło – cel,
- 21.1.21. importowanie macierzy źródło - cel z oprogramowania do makrosymulacji ruchu drogowego,
- 21.1.22. importowanie danych z oprogramowania do wyznaczania koordynacji sygnalizacji świetlnej i obliczeń przepustowości,
- 21.1.23. obsługiwanie narzędzia do projektowania logiki sterowania za pomocą schematów blokowych, kompilowanie stworzonego projektu oraz implementacja wirtualnego sterownika sygnalizacji świetlnej w modelu sieci,
- 21.1.24. obsługiwanie narzędzia do projektowania fazowej sygnalizacji cyklicznej oraz kontrolera stanów sygnalizacji świetlnej,
- 21.1.25. obsługiwanie emulatorów rzeczywistych sterowników sygnalizacji świetlnej wiodących producentów (np. Siemens, Dynniq itp.),
- 21.1.26. obsługiwanie narzędzia do testowania poprawności działania logiki sterowania poprzez manualne wzbudzenia detektorów,
- 21.1.27. konfigurowanie makr do testowania poprawności działania logiki sterowania,
- 21.1.28. konfigurowanie i wizualizowanie aktualnych stanów sygnałów świetlnych, realizowanej fazy, przejścia fazowego, pobudzeń detektorów itp., w trakcie trwania symulacji ruchu,
- 21.1.29. konfigurowanie i wizualizowanie stanów zmiennych użytych w algorytmie sterowania,
- 21.1.30. w trakcie trwania symulacji ruchu,
- 21.1.31. eksportowanie do osobnego pliku wskaźników warunków ruchu,
- 21.1.32. nagrywanie do osobnego pliku filmów z przebiegu symulacji wraz z konfiguracją parametrów nagrywania,
- 21.1.33. 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,
- 21.1.34. obsługiwanie edytora do tworzenia obiektów 3D.

22. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1 – Zestawienie wszystkich sygnalizacji świetlnych w mieście Katowice

Załącznik nr 1a – Zestawienie sygnalizacji świetlnych do objęcia systemem ITS Katowice

Załącznik nr 2 – Architektura systemu wg FRAME¹⁵²

Załącznik nr 3 – Mapy części rysunkowej w formacie A3, tj. pliki:

- Załącznik nr 3 do PFU - dodatkowe elementy infrastruktury liniowej i linie KZK GOP_format A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - dodatkowe elementy infrastruktury liniowej_format A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - natężenie ruchu - transport_zbiorowy_format A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - natężenie ruchu -transport_indywidualny_format A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - plan sieci swiatlowodowej_format A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - tablice_parkingowe A3.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - tablice_VMS_centrum.pdf
- Załącznik nr 3 do PFU - tablice_VMS_format A3.pdf

Załącznik nr 4 – Informacja o liczbie pojazdów operatorów publicznego transportu zbiorowego w zakresie komunikacji miejskiej obsługujących linie autobusowe i tramwajowe wg stanu na dzień 22 sierpnia 2018 r.

Załącznik nr 5 – Wykaz punktów miejsc przyłączenia sieci SilesiaNet

Załącznik nr 6 – Kanały technologiczne MZUiM153

Załącznik nr 7- Dokumentacja sygnalizacji świetlnych

Załącznik nr 8 - Plan I piętra budynku przy ul. Młyńskiej 4a w Katowicach

Załącznik nr 9 - Dokumentacja i rysunek Katowickiego Systemu Zintegrowanych Węzłów Przesiadkowych – węzła Ligota

Załącznik nr 10 – Dokumentacja KISMia [dot. systemu klimatyzacji – instalacje elektryczne i sanitarne]

¹⁵² Dokładny zakres prac przedstawiają SIWZ, SWT oraz PFU – i w oparciu o nie należy przygotować wycenę.

Wskazane zakresy (p. 4.3.2, 4.2.8 itd.) architektury Frame nie są objęte przedmiotem Zamówienia.

W zakresie transportu publicznego należy zrealizować priorytet centralny w oparciu o dane pozyskiwane z systemu KZKGOP/ZTM. System powinien zostać zrealizowany w oparciu o architekturę fizyczną i logiczną FRAME w zakresie realizacji podsystemów określonych w PFU. Architektura fizyczna i logiczna FRAME uwzględnia również otwartość, zgodność, integrację z innymi systemami obecnie i w przyszłości. Zamawiający zwraca jednocześnie uwagę na ostatni akapit SWT: „Wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę Zamawiającemu wraz z zakończeniem etapu projektowego zaktualizowanej i uzupełnionej szczegółowej architektury opracowanej z wykorzystaniem narzędzi i zgodnie z metodyką FRAME”. Architektura uwzględniać powinna możliwość dalszego rozwoju funkcjonalnego systemu, możliwość integracji z obecnie zaprojektowanymi oraz funkcjonującymi systemami (m.in. KSZR oraz ITS w miastach powiązanych funkcjonalnie w zakresie systemu transportowego z miastem Katowice), możliwość przyszłej integracji z systemami ITS miast aglomeracji/metropolii, możliwość przyszłej integracji z systemem ITS na poziomie aglomeracyjnym/metropolitalnym/regionalnym itd.

Podstawą do wyceny zakresu prac odnośnie wdrażanych podsystemów jest PFU.

¹⁵³ Instrukcja: Wykonawcy powinni pobrać 10 części pliku o nazwie „Załącznik nr 6 do PFU_Kanały_technolog_MZUM.(...)”, następnie wszelkie pobrane części należy umieścić w jednym folderze oraz rozpakować.