
Opis Przedmiotu Zamówienia (OPZ)

**na zaprojektowanie, dostarczenie,
wykonanie i uruchomienie do działania w
ruchu ulicznym miasta Bielsko – Biała
Systemu ITS, w ramach zadania
inwestycyjnego pn.: „Rozwój
Zrównoważonego Transportu Miejskiego w
Bielsku – Białej”**

Bielsko-Biała, sierpień 2016 r.

Spis treści

1	WSTĘP	7
2	SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM	8
2.1	Obszar działania Systemu	9
2.2	Architektura Systemu	10
2.3	Otwartość Systemu	13
2.4	Teletransmisja	14
2.5	Licencjonowanie	17
2.6	Realizacja zamówienia	17
2.7	Dokumentacja	18
3	APLIKACJA CENTRALNA	18
3.1	Koncepcja architektury SZR	20
3.2	Interfejs operatora	21
3.3	Wizualizacja	23
3.4	Komendy operatora	24
3.5	Administracja	24
3.6	Możliwość rozwoju i rozbudowy oprogramowania	25
3.7	Dziennik pracy	25
3.8	Raportowanie	25
3.9	Obsługa	27
4	PODSYSTEM STEROWANIA RUCHEM	28
4.1	Struktura i wymagania funkcjonalne	29
4.2	Strategia sterowania ruchem	31
4.3	Sterowanie skrzyżowaniami	32
4.4	Wymagania szczegółowe	33
4.5	Oprogramowanie symulacyjne	36
4.6	Wymagania dla urządzeń lokalnych	37
4.6.1	Sterownik sygnalizacji świetlnej	37

4.6.2	Szafa sterownicza	39
4.6.3	Maszt sygnalizacji świetlnej	41
4.6.4	Wysięgnik sygnalizacji świetlnej	41
4.6.5	Sygnalizator sygnalizacji świetlnej	42
4.6.6	Przycisk na przejściach dla pieszych oraz przejazdach rowerowych	42
4.6.7	Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych	43
4.6.8	System detekcji	44
4.7	Wymagania w zakresie funkcjonowania sygnalizacji świetlnej	46
4.7.1	Sygnalizacje sterowane liniowo	46
4.7.2	Sygnalizacje sterowane obszarowo	47
4.7.3	Stanowisko dydaktyczne	48
4.8	Prowadzenie prac	49
4.9	Wymagania w zakresie udzielania priorytetu na sygnalizacjach	49
4.9.1	Rodzaje priorytetu	49
4.9.2	Mechanizm udzielania priorytetu	51
4.9.3	Wyposażenie pojazdów (leży w zakresie Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego i nie jest objęte przedmiotowym zamówieniem)	52
5	PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO	58
5.1	Architektura i wymagania funkcjonalne	59
5.2	Lokalizacja urządzeń	66
5.3	Parametry kamer	67
5.4	System zarządzania obrazami	69
5.5	Pozostałe wyposażenie punktu kamerowego	70
5.6	Montaż kamer	72
6	PODSYSTEM POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA(W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	72
6.1	Wjazd na czerwonym świetle	73
6.1.1	Lokalizacja urządzeń	73
6.1.2	Wymagania względem systemu	73
6.1.3	Funkcjonowanie systemu	74
6.1.4	Parametry rejestratora ARCP	76
6.1.5	Parametry kamery podglądowej	77
6.1.6	Pozostałe wyposażenie	77
6.2	Preselekcja pojazdów ciężarowych	77
6.2.1	Lokalizacja urządzeń	77
6.2.2	Wymagania względem systemu	77
6.2.3	Elementy systemu preselekcji wagowej	78
6.2.4	Wymagania dotyczące oprogramowania dla systemu ważenia pojazdów w ruchu	81
6.2.5	Wymagania dotyczące stacji ważenia administracyjnego.	86
7	PODSYSTEM POMIARU NATĘŻENIA RUCHU(W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	87

7.1.1	Lokalizacja urządzeń	88
7.1.2	Wymagania względem systemu	89
7.1.3	Funkcjonowanie systemu	90
8	PODSYSTEM INFORMACJI O WARUNKACH RUCHOWYCH(W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	91
8.1	Założenia dla podsystemu znaków zmiennej treści VMS	92
8.2	Wymagania formalne dla znaków zmiennej treści	93
8.3	Wymagania sprzętowe dla znaków zmiennej treści	93
8.4	Lokalizacja urządzeń	95
8.5	Zarządzanie komunikatami	96
9	PODSYSTEM INFORMACJI O WOLNYCH MIEJSCACH PARKINGOWYCH (W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	98
9.1	Wymagania dla systemu Informacji o wolnych miejscach parkingowych	98
9.2	Lokalizacja parkingów	99
9.3	Wymagania dotyczące tablic informacji parkingowej	99
10	PODSYSTEM STACJI METEOROLOGICZNYCH(W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	101
10.1	Wymagania dla Systemu	101
10.2	Wymagania dla drogowych stacji meteorologicznych	102
10.3	Lokalizacja urządzeń	104
11	PODSYSTEM ZARZĄDZANIA TRANSPORTEM PUBLICZNYM	104
11.1	Zakres działania systemu	105
11.2	Główne funkcje systemu	105
11.2.1	Funkcje planistyczne	106
11.2.2	Funkcje dyspozytorskie	110
11.2.3	Zdalne sesje dyspozytorskie	111
11.2.4	Moduł obsługi zdarzeń	111
11.2.5	System wspomagania pracy kierującego pojazdem	111
11.2.6	Połączenia głosowe z kierującymi pojazdami	111
11.2.7	Moduł komunikacji tekstowej	111
11.2.8	Moduł komunikacji głosowej z pasażerami w kabinie pojazdu	112
11.2.9	Zarządzanie rozkładem jazdy komunikacji miejskiej	112
11.2.10	Moduł zliczania przejechanych kilometrów	112
11.2.11	Zarządzanie i kontrola elementów systemu	112
11.2.12	Systemy analizy	113
11.2.13	Wizualizacja położenia pojazdów transportu publicznego	114

11.3	Dynamiczna informacja pasażerska	114
11.3.1	Wymagania dla tablic przystankowych	117
11.3.2	Lokalizacja tablic dynamicznej informacji pasażerskiej	123
11.3.3	Obsługa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej	124
12	PODSYSTEM INFORMACJI DLA KIEROWCÓW I PASAŻERÓW	124
12.1	Wymagania dla systemu	124
12.2	Serwis Informacji o ruchu drogowym	125
12.3	Serwis informacyjny komunikacji miejskiej	127
12.4	Serwisy dla urządzeń mobilnych	128
13	CZR	128
13.1	Etap I - lokalizacja tymczasowa	129
13.1.1	serwerownia	130
13.1.2	Pokój operacyjny	147
13.1.3	Wypożyczenie dodatkowe	150
13.1.4	Stanowisko wyniesione centrum	151
13.2	Etap II - lokalizacja docelowa	154
13.2.1	serwerownia	154
13.2.1	pokój operacyjny	154
13.2.2	pokój zadaniowy	158
13.2.3	Pokój utrzymania	159
13.2.4	Pomieszczenie techniczne	159
13.2.5	pokój informatyków	162
13.2.6	pokój socjalny	162
13.2.7	wypożyczenie dodatkowe	162
14	MOBILNE CENTRUM NADZORU RUCHU(W CAŁOŚCIE REALIZOWANY W ETAPIE II)	164
14.1	Parametry techniczne pojazdu	164
14.1.1	Kolorystyka	165
14.1.2	Wypożyczenie dodatkowe (ostrzegawczo – ratunkowe);	166
14.1.3	Gwarancja.	166
14.2	Mobilna stacja pomiaru natężenia ruchu drogowego.	166
14.3	Mobilna stacja monitorująca warunki atmosferyczne.	167
14.4	Mobilna stacja monitoringu wizyjnego.	167
14.5	Mobilna stacja rejestracji pojazdów	167
14.6	Laptop	168
14.7	Lokalizacja pojazdu	168
15	PORTAL INTERNETOWY	168

15.1	Wymagania dla portalu internetowego.	169
16	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZARZĄDZANIA PROJEKTEM	170
17	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI	171
17.1	Koncepcja realizacji systemu	172
18	GWARANCJA, SERWIS	173
19	POZOSTAŁE WYMAGANIA	174

1 Wstęp

Projekt jest częścią zintegrowanego subregionalnego przedsięwzięcia w zakresie zintegrowania transportu publicznego na terenie Subregionu Południowego. Przedsięwzięcie obejmuje działania polegające na wdrożeniu komplementarnego (zrównoważonego) systemu komunikacyjno-transportowego, w tym rozwój niskoemisyjnego transportu miejskiego, wdrożenie zintegrowanych systemów zarządzania transportem wraz z dynamiczną informacją pasażerską.

Projekt przewidziany jest do wdrożenia częściowo w ramach Regionalnych Inwestycji Terytorialnych (RIT) na lata 2014-2020 subregionu południowego województwa śląskiego.

Przedmiotem projektu jest stworzenie zintegrowanego systemu zarządzania transportem na obszarze miasta Bielska-Białej. System ITS obejmować będzie docelowo m.in. elementy zarządzania ruchem drogowym, zarządzania transportem zbiorowym oraz zarządzania informacją dla podróżnych. Wprowadzenie zarządzania ruchem drogowym (m.in. poprzez koordynację działania sygnalizacji świetlnych, monitoring wizyjny, pomiar natężenia ruchu drogowego, informacje o wolnych miejscach parkingowych) pozwoli zoptymalizować korzystanie z sieci dróg, a szczególnie przyczyni się do zmniejszenia zatłoczenia i zanieczyszczenia powietrza w newralgicznych obszarach miasta. Komponenty zarządzania transportem zbiorowym (m.in. dynamiczna informacja przystankowa, preferencje dla komunikacji zbiorowej, nadzór nad przestrzeganiem przepisów ruchu drogowego, stacje meteorologiczne m.in. dla potrzeb akcji zima, tablice zmiennej treści VMS,) umożliwią poprawę bezpieczeństwa i efektywność podróży pasażerów. Dodatkowo system zarządzania informacją dla podróżnych pozwoli w sposób dynamiczny informować kierowców i pasażerów o warunkach ruchu na ulicach miasta. Zastosowanie powyższych elementów ITS przyczyni się do redukcji zatłoczenia na drogach oraz pozwoli w sposób efektywny i zaplanowany korzystać z sieci dróg w mieście. Wszystkie opisane elementy stworzą strukturę systemu ITS Bielsko – Biała, którego jednostką centralną będzie Centrum Zarządzania Ruchem.

Wdrożenie Inteligentnego Systemu Transportowego (dalej ITS) na terenie miasta Bielsko-Biała ma na celu:

- a) poprawę wydajności i niezawodności systemu transportowego miasta,
- b) poprawę komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców oraz funkcjonowania komunikacji zbiorowej w zakresie efektywności przejazdów i ekonomiki jej utrzymania,
- c) poprawę bezpieczeństwa ruchu, ochronę życia i zdrowia podróżujących,

-
- d) poprawę jakości środowiska naturalnego,
 - e) poprawę efektywnej przepustowości sieci ulic,
 - f) objęcie systemem sieci dróg pozamiejskich powiązanych z systemem transportowym miasta,
 - g) optymalizację mierników sterowania ruchem takich jak minimalizacja strat czasu, wzrost prędkości przejazdu, minimalizacja liczby zatrzymań,
 - h) gromadzenie, przetwarzanie i dostarczanie informacji (w czasie rzeczywistym) o aktualnych warunkach ruchu w sieci ulicznej oraz informacji on-line dla planowania podróży,
 - i) dystrybucja danych ruchowych dla mieszkańców oraz służb ratunkowych i organów ścigania,
 - j) zapewnienie dobrych warunków do umożliwienia dotarcia pomocy w sytuacjach kryzysowych,
 - k) adaptację i rozbudowę budynku Miejskiego Zarządu Dróg na potrzeby Centrum Zarządzania Ruchem

W kolejnych rozdziałach opisane zostały elementy systemu ITS dla miasta Bielsko-Biała, dzięki którym Zamawiający wdrażając poniższe założenia, osiągnie zakładane cele.

Przedstawione w opisie przedmiotu zamówienia wymagania są wymaganiami koniecznymi do spełnienia, pomocnymi przy definiowaniu przedmiotu zamówienia. Fakt pominięcia w opisie elementów sprzętu czy oprogramowania, bez których osiągnięcie wymaganych przez Zamawiającego celów nie będzie możliwe, nie może być podstawą do żądania dopłat ponad cenę ofertową, dlatego też nieopisane elementy należy ująć w cenie ofertowej.

2 System zarządzania ruchem

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest zaprojektowanie, dostarczenie, wdrożenie oraz skuteczne uruchomienie Systemu Zarządzania Ruchem (SZR) na terenie miasta Bielsko-

Biała zwanego również Systemem lub Systemem ITS. Przez zaprojektowanie, dostarczenie, wdrożenie oraz uruchomienie, Zamawiający rozumie dostarczenie wszystkich elementów, również tych, które nie zostały wymienione w niniejszym opracowaniu, a są niezbędne do prawidłowego działania Systemu oraz wykonanie wszystkich czynności, w tym uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń, w wyniku których System będzie realizował wszystkie wskazane przez Zamawiającego funkcjonalności oraz będzie wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

System jest połączeniem rozwiązań sprzętowych, komunikacyjnych oraz aplikacyjnych, które, w celu osiągnięcia pełnej funkcjonalności, wymagają przeprowadzenia robót budowlanych opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) oraz dostarczenia urządzeń i oprogramowania a także wykonania prac instalacyjnych i integracyjnych opisanych w niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ).

Przed złożeniem oferty cenowej, Zamawiający zaleca wykonanie inwentaryzacji infrastruktury pod kątem dostosowania jej do obowiązujących przepisów a także dla zapewnienia efektywnego działania Systemu.

2.1 Obszar działania Systemu

Obszar objęty systemem zawiera część centralną, ograniczoną od północy ulicami Piastowską oraz Piłsudskiego, od wschodu ulicami Lwowską i Żywiecką, od południa ulicami Generała Bora Komorowskiego oraz Aleją Generała Władysława Andersa, natomiast od zachodu ulicami Piastowską oraz Aleją Generała Władysława Andersa.

System obejmuje także promieniście usytuowane drogi dojazdowe prowadzące do centrum miasta wraz ze strategicznymi skrzyżowaniami wyposażonymi w sygnalizację świetlną. Są to następujące korytarze doprowadzające ruch do centrum miasta:

- aleja Generała Władysława Andersa,
- ulica Warszawska,
- ulica Wyzwolenia wraz z ulicą Niepodległości,
- ulica Krakowska,
- ulica Żywiecka,

-
- ulica Partyzantów/Bystrzańska,
 - ulica Cieszyńska.

Lokalizacja obszaru działania Systemu zawarta jest w **Załączniku 1** – mapa pogładowa

W wymienionych rejonach, należy zmodernizować istniejące lub zainstalować nowe elementy Systemu, w tym:

- urządzenia sterowania ruchem,
- urządzenia detekcyjne,
- urządzenia informacyjne
- sieć światłowodową

Ponadto, w ramach zamówienia należy:

- wykonać Centrum Zarządzania Ruchem (CZR)
- dostarczyć Mobilne Centrum Nadzoru Ruchu (MCNR)

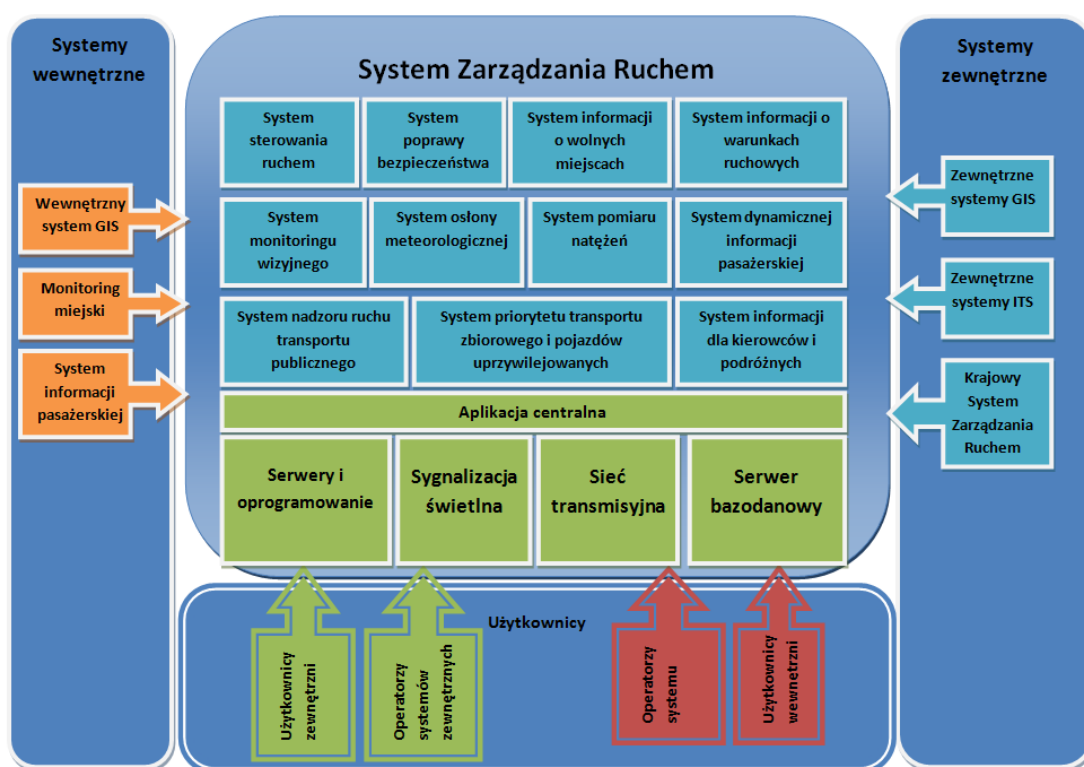
2.2 Architektura Systemu

System, ma być zarządzany przez jedną aplikację centralną (nadrzędną), zrealizowaną poprzez dostarczenie i uruchomienie platformy informatycznej gromadzącej dane o infrastrukturze miasta i procesach w niej zachodzących, zgodnie z rekomendacją Krajowej Polityki Miejskiej (pierwszy projekt 28 marzec 2014). Platforma ta musi zapewnić rozbudowę ilościową i funkcjonalną podsystemów objętych niniejszym zamówieniem oraz integrację i podłączanie kolejnych podsystemów w przyszłości. Zakłada się otwartość Systemu na współpracę z innymi podobnymi systemami stosowanymi np. w innych miastach, Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem lub z centrami zarządzania ruchem za granicą poprzez zastosowanie modelu transmisji danych Datex II. Dodatkowo algorytmy składające się na System powinny na poziomie lokalnym zapewniać możliwość wymiany informacji pomiędzy użytkownikami ruchu, a infrastrukturą – z uwagi na to, że komunikacja car2X staje się kluczowym narzędziem przyszłego zarządzania ruchem drogowym.

Wszystkie dane powinny być gromadzone na serwerach bazodanowych zlokalizowanych w Centrum Zarządzania Ruchem w Miejskim Zarządzie Dróg w Bielsku-Białej. Zamawiający nie dopuszcza wykorzystania istniejących serwerów, przedmiotem zamówienia jest sprzęt oraz oprogramowanie wraz z niezbędnymi licencjami.

Wymiana danych pomiędzy podsystemami oraz Systemem Centralnym powinna odbywać się z wykorzystaniem definiowanych interfejsów dziedzinowych, korzystających z otwartych protokołów komunikacyjnych.

Schemat architektury logicznej Systemu Zarządzania Ruchem przedstawiony został poniżej.



System Zarządzania Ruchem powinien posiadać budowę modułową. Wszystkie podsystemy mogą być budowane oraz działać niezależnie od pozostałych podsystemów. System Zarządzania Ruchem koordynuje, sprawdza poprawność i przechowuje dane centralnie. System ma stanowić platformę integrującą oraz zapewnić współpracę następujących objętych zamówieniem podsystemów:

- podsystem sterowania ruchem drogowym wraz z udzielaniem priorytetu na sygnalizacjach dla pojazdów transportu publicznego,
- podsystem poprawy bezpieczeństwa,

-
- podsystem informacji o wolnych miejscach parkingowych,
 - podsystem informacji o warunkach ruchowych,
 - podsystem monitoringu wizyjnego,
 - podsystem stacji meteorologicznych,
 - podsystem dynamicznej informacji pasażerskiej,
 - podsystem nadzoru/zarządzania ruchem transportu publicznego,
 - podsystem informacji dla kierowców i podróżnych.

Poszczególne podsystemy Systemu Zarządzania Ruchem, muszą mieć pełną autonomię w zakresie działania. Umożliwi to niezależną pracę podsystemu w przypadku awarii innych elementów Systemu.

Każdy z podsystemów musi zapewnić funkcje związane z zarządzaniem i utrzymaniem działania natomiast nadzór nad poszczególnymi elementami będzie sprawowany przez System Zarządzania Ruchem.

Funkcje Systemu Zarządzania Ruchem:

- monitorowanie pracy Podsystemu Sterowania Ruchem Drogowym oraz pozostałych podsystemów,
- nadzór nad określonymi parametrami ruchu,
- weryfikacja oraz zapis obrazu z kamer Podsystemu Monitoringu,
- sterowanie poszczególnymi elementami podsystemów,
- zarządzanie tablicami zmiennej treści,
- zarządzanie tablicami informacji pasażerskiej,
- wykrywanie i rejestracja przypadków nieprzestrzegania przepisów o ruchu drogowym, jak wjazd na czerwonym świetle, przekroczenie dopuszczalnych nacisków itp.,
- agregowanie oraz przechowywanie danych na serwerach bazodanowych,
- udostępnianie informacji dotyczących warunków ruchu wszystkim użytkownikom za pomocą wszystkich możliwych środków zainstalowanych w ramach realizacji niniejszego zamówienia,

-
- przekazywanie informacji dotyczących zapewnienia parkingów miejskich objętych systemem,
 - tworzenie raportów, zestawień, analiz i statystyk na podstawie uzyskanych danych,
 - informowanie o możliwych utrudnieniach oraz planowanych objazdach
 - dynamiczne prezentowanie wybranych danych z poziomu przeglądarki internetowej.

System Zarządzania Ruchem musi zapewnić obsługę komunikacyjną w zakresie dystrybucji danych pomiędzy podsystemami, gromadzenia oraz publikowania danych w formie graficznej na mapie GIS, dostarczonej przez Wykonawcę (Zamawiający dopuszcza zastosowanie otwartych platform). Ponadto system musi zapewnić możliwość dynamicznego prezentowania wybranych danych w sieci Internet, w celu dalszego ich wykorzystania (np. dla celów informacyjnych, statystycznych, planowania podróży).

Pozostałe funkcje SZR, związane będą z nadzorem nad poszczególnymi podsystemami, raportowaniem i administrowaniem.

W warstwie sprzętowo-sieciowej, elementem integrującym podsystemy będzie wspólna serwerownia oraz infrastruktura łączności światłowodowej, wykonane w sposób zapewniający jej rozbudowę i rozbudowę poszczególnych podsystemów oraz podłączania kolejnych. W warstwie aplikacyjnej, elementem integrującym będzie aplikacja centralna, zapewniająca integrację danych z poszczególnych podsystemów oraz stanowiąca interfejs operatorski.

2.3 Otwartość Systemu

System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby można było w prosty sposób rozbudowywać go terytorialnie/geograficznie i funkcjonalnie. Interfejsy komunikacyjne muszą pozwalać na komunikacje pomiędzy systemami w zakresie niezbędnym dla działań operacyjnych.

Zamawiający bezwzględnie wymaga dostarczenia Systemu otwartego, opartego na standaryzowanych protokołach komunikacyjnych, który docelowo, obejmie swym działaniem całe miasto Bielsko-Biała, w tym w szczególności, wszystkie sygnalizacje świetlne należące do Miejskiego Zarządu Dróg Bielsko-Biała a także cały obszar działania MZK w Bielsku-Białej, w tym także poza granicami miasta. Należy wziąć pod uwagę, że System w przyszłości ma mieć możliwość współpracy z innymi systemami miejskimi, Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem oraz spełniać europejskie normy w zakresie interoperacyjności w zakresie wymiany danych poprzez ich wymianę przez zastosowany w nim protokół wymiany danych DATEX II. Zakładając także wieloletnią pracę systemu, powinien on być dostosowany do wymiany informacji w zakresie komunikacji między pojazdem a infrastrukturą.

Zamawiający zaakceptuje wykorzystywanie istniejących protokołów komunikacyjnych pod warunkiem, że będą charakteryzowały się one możliwością przyłączania kolejnych urządzeń jak i otwartością. Pod powyższymi warunkami możliwe jest także zastosowanie własnych protokołów komunikacyjnych Wykonawcy. Protokół komunikacyjny podsystemu otwartego musi być protokołem dostępnym publicznie, w szczególności pozwalającej każdemu zainteresowanemu producentowi urządzeń lub oprogramowania zaimplementowania do danego podsystemu swoich urządzeń lub oprogramowania.

Protokoły komunikacyjne wszystkich urządzeń i podsystemów wdrażanych dla przedmiotowego zadania muszą być udokumentowane w całości i dostarczone Zamawiającemu przed odbiorami końcowymi danego Etapu.

Wymaganą otwartość interfejsów komunikacyjnych definiuje się jako zbiór zasad i funkcji określających wymianę wszystkich informacji i wszystkich zdefiniowanych struktur danych przez ogólnodostępne protokoły komunikacyjne.

2.4 Teletransmisja

System teletransmisji ma być zrealizowana w oparciu o łącza światłowodowe jednomodowe oraz łącza radiowe.

Łącza światłowodowe należy doprowadzić do szaf sterowniczych na skrzyżowaniach lub miejsc zainstalowania innych elementów podsystemów, gdzie powinny być umieszczone małe Ethernetowe switch-e przemysłowe służące do agregacji ruchu generowanego przez różne podsystemy zainstalowane w pobliżu.

Projekt segmentu komunikacyjnego musi zostać wykonany przy założeniu zapewnienia redundancji systemu. Wymagane jest takie zaplanowanie połączeń, aby awaria jednego węzła łączności lub urządzenia komunikacyjnego powodowała co najwyżej przerwę w przesyłaniu danych z tego węzła, ale nie stanowiła zagrożenia dla integralności całego Systemu.

Projekt wykorzystania rozptywu włókien powinien być przez Wykonawcę szczegółowo uzgodniony z Wydziałem Informatyki Urzędu Miasta Bielsko-Biała.

Topologia sieci wraz ze szczegółowym opisem sposobu wykonania sieci telekomunikacyjnej z przyłączami i urządzeniami są opisane w PFU.

Warstwa dostępową

Zakłada się, że dla potrzeb różnych systemów wchodzących w skład systemu łączności w warstwie dostępowej urządzenia będą wystawiały odseparowane, dedykowane sieci wirtualne (VLAN) zakończone interfejsem IP (brama sieci). Propozycje sieci zawiera tablica poniżej.

VLAN ID	Nazwa	Opis
1	MGMT	Sieć wirtualna dla potrzeb zarządzania
2	Sterowanie1	Podłączenie sterownika -główne
3	Tablice_DIP	Podłączenie tablic dynamicznej informacji pasażerskiej
4	Kamery	Podłączenie kamer monitoringu
5	Tablice_VMS	Podłączenie tablic zmiennej treści VMS
6	Sterowanie2	Podłączenie diagnostycznego sterownika
7	Tablice_P	Podłączenie tablic informacji parkingowej
8	Waga	Podłączenie podsystemu ważenia pojazdów
9	ARCP	Podłączenie podsystemu rejestracji czasu przejazdu i przejazdu na czerwonym świetle
10	Pogoda	Podłączenie podsystemu informacji pogodowej

Ponieważ każde urządzenie sieci dostępowej będzie routerem, zostanie ten sposób silnie ograniczony zasięg domen rozgłoszeniowych (ang. broadcast) tylko do zasięgu lokalnego, co spowoduje, znaczną poprawę wydajności sieci transportowej.

System zarządzania siecią

Dla potrzeb zarządzania urządzeniami aktywnymi IP, Wykonawca dostarczy i wdroży system zarządzania, który będzie spełniał i posiadał następujące wymagania:

- Intuicyjny interfejs użytkownika oparty o technologię HTTP umożliwiający dostęp do systemu za pomocą dowolnej przeglądarki internetowej dostępnej na rynku działającej pod kontrolą systemów: Windows, Linux, Unix, Mac, Android
- możliwość ograniczenia dostępu do informacji prezentowanych przez system zarządzania w szczególności ograniczenia do grup urządzeń, alarmów, modyfikacji w systemie oraz na elementach, dla wybranych użytkowników wraz z możliwością przypisywania uprawnień zarówno na poziomie użytkownika jak i na poziomie grupy, do której dany użytkownik należy
- monitorowanie całej infrastruktury urządzeń aktywnych: przełączniki, serwery w oparciu o standardowe protokoły: SNMP, HTTP, WMI, SSH
- automatyczne wykrywanie dowolnego urządzenia aktywnego: przełącznik serwer, podłączonego do sieci, w oparciu o odpowiednie szablony wraz z możliwością automatycznego założenia polityk monitorowania, które zdefiniowane są w szablonach dla danej grupy urządzeń aktywnych
- wizualizacja topologii fizycznej sieci, z możliwością zagnieżdżania obiektów i dowolnego ich grupowania, umieszczonej na mapach, wraz z możliwością podłożenia dowolnego podkładu własnego
- korelacja alarmów pomiędzy różnymi elementami zgłaszającymi problem włączając automatyczną eliminację wielokrotnych alarmów od tego samego urządzenia wraz z możliwością dowolnej filtracji po dowolnym polu na liście alarmów zarówno obecnie trwających jak i historycznych
- W oparciu o informacje z sieci, możliwość generowania własnych wyzwalaczy do obsługi alarmów oraz na ich podstawie generowania własnych alarmów (użytkownika)
- Posiadał w pełni konfigurowalną możliwość eskalacji dowolnych alarmów za pomocą: poczty elektronicznej, krótkich wiadomości tekstowych (SMS), export do zewnętrznego systemu za pomocą: SNMP trap, JBOSS, XML SOAP

-
- Instalacja na dedykowanym serwerze lub serwerze wirtualnym
 - Należy zapewnić automatyczne wykrywanie awarii urządzeń

2.5 Licencjonowanie

Wszelkie licencje na dostarczone przez wykonawcę systemu urządzenia lub oprogramowanie, muszą być wystawione na Zamawiającego i zawierać wsparcie techniczne w języku polskim. Zamawiający musi mieć dostęp do ogólnie dostępnych uaktualnień, bazy wiedzy oraz naprawy błędów przez okres minimum 5 lat od daty wydania protokołu końcowego danego Etapu.

Udzielone licencje nie mogą w żaden sposób ograniczać rozbudowy Systemu przez podmioty trzecie.

2.6 Realizacja zamówienia

Ze względu na uwarunkowania finansowe, System będzie realizowany dwuetapowo.

Etap I (dot. niniejszego zamówienia) obejmie:

- rozbudowę sieci światłowodowej
- uruchomienie Systemu Zarządzania Ruchem – uruchomienie aplikacji centralnej
- uruchomienie podsystemu sterowania ruchem w 18 lokalizacjach wraz z uruchomieniem priorytetu na sygnalizacjach dla pojazdów transportu publicznego
- uruchomienie podsystemu monitoringu wizyjnego
- uruchomienie podsystemu zarządzania transportem publicznym (w tym podsystemu dynamicznej informacji pasażerskiej na 22 przystankach oraz w 125 autobusach¹)
- uruchomienie Centrum Zarządzania Ruchem w lokalizacji tymczasowej
- uruchomienie podsystemu informacji dla kierowców i pasażerów

Etap II obejmie:

- rozbudowę sieci światłowodowej

¹Przez 125 autobusów należy rozumieć 78 autobusów posiadanych przez MZK w Bielsku-Białej oraz autobusy, które zostaną zakupione w latach: 2016 – 28 szt. oraz 2017 – 22 szt.

-
- uruchomienie podsystemu sterowania ruchem w 62 lokalizacjach wraz z uruchomieniem priorytetu na sygnalizacjach dla pojazdów transportu publicznego
 - uruchomienie podsystemu dynamicznej informacji pasażerskiej na 4 przystankach)
 - uruchomienie podsystemu poprawy bezpieczeństwa,
 - uruchomienie podsystemu informacji o wolnych miejscach parkingowych,
 - uruchomienie podsystemu informacji o warunkach ruchowych,
 - rozbudowa podsystemu monitoringu wizyjnego,
 - uruchomienie podsystemu stacji meteorologicznych,
 - uruchomienie Centrum Zarządzania Ruchem w lokalizacji docelowej wraz z przeniesieniem istniejących zasobów sprzętowych z obecnej lokalizacji serwerowni.
 - dostarczenie Mobilnego Centrum Nadzoru Ruchem

2.7 Dokumentacja

Wszystkie wiadomości Systemu, powinny być rejestrowane w bazach danych. Wszystkie aplikacje korzystające z baz danych muszą mieć dokumentację bazy danych zawierającą schemat i opis tabel oraz relacji ze szczegółowym wyjaśnieniem znaczenia pól. Zamawiający może korzystać ze wszystkich baz danych (czytać / zapisywać / modyfikować bez utraty gwarancji). W realizacji zadania dopuszcza się metodę wirtualizacji. Aplikacje muszą mieć dokumentację w języku polskim oraz długoterminowe (min. 5 lat od zakończenia wdrożenia) wsparcie w języku polskim w postaci infolinii telefonicznej dostępnej w godzinach 06.00–22.00 w dni robocze. Dokumentacja musi zawierać instrukcje dla użytkownika, administratora oraz dla programisty lub projektanta.

3 Aplikacja Centralna

Aplikacja centralna ma stanowić platformę integrującą wszystkie podsystemy. Zadaniem platformy integrującej jest powiązanie działania systemów wewnętrznych, czyli podsystemów Systemu ITS Bielsko-Biała, w tym urządzeń automatyki oraz zapewnienie komunikacji Systemu ITS z systemami zewnętrznymi, w tym w przyszłości z miejskimi systemami zarządzania ruchem, Krajowym System Zarządzania Ruchem oraz systemami

zagranicznymi poprzez zastosowanie standardu DATEX II. Powiązanie podsystemów polegać ma na dostarczaniu i odbieraniu danych do i od tych podsystemów z równoczesnym przetwarzaniem tych danych w następującym zakresie:

- gromadzenie danych historycznych dla stworzenia zasobu danych o procesach w obszarze sterowania ruchem i komunikacji publicznej.
- dynamicznego opracowanie informacji sterującej dla urządzeń automatyki na podstawie bieżącej informacji z czujników, kamer, stacji pogodowych itp. Parametry algorytmów sterowania będą określane na etapie wdrożenia, a w okresie eksploatacji będą mogły być modyfikowane przez Zamawiającego.
- opracowania komunikatów syntetycznych (notyfikacji) o aktualnym stanie ruchu, incydentach i zagrożeniach dla operatorów i użytkowników na podstawie korelacji danych z podsystemów ITS.
- ciągłej aktualizacja wskaźników statystycznych o jakości usług publicznych i trendach ich zmienności w zakresie właściwym dla ITS Bielsko-Biała.
- ciągłej aktualizacja podstawowych raportów Systemu ITS Bielsko-Biała.
- wizualizacji informacji o aktualnym stanie sygnalizacji (prezentacja stanów wszystkich sygnalizatorów na skrzyżowaniu), stanie ruchu, incydentach i zagrożeniach na mapie miasta, dzielnicy, wybranego obszaru i planach obiektów oraz wartości wskaźników, trendów i informacji raportowej w postaci tabelarycznej i / lub graficznej (wykresów, histogramów itp.) z zapewnieniem synchronizacji zakresu danych pokazywanych na tabelach i wykresach z aktualnie prezentowanym fragmentem mapy,
- wizualizacji informacji o parametrach wejściowych i wyjściowych użytych przez wszystkie algorytmy sterowania, co najmniej: wskaźnik efektywności, liczba pojazdów w obszarze, poziom swobody ruchu, zastosowana metoda optymalizacji,
- wspomagania koordynacji działań operatorów ruchu i osób funkcyjnych pozostałych służb miejskich współpracujących z Systemem ITS poprzez profilowane dla poszczególnych typów sytuacji (częściowo) zautomatyzowane scenariusze obiegu informacji (workflow). Scenariusze i stopień automatyzacji obiegu informacji będą określane na etapie wdrożenia, a w okresie eksploatacji będą mogły być modyfikowane przez Zamawiającego,

-
- dynamicznego prezentowania wybranych danych,
 - dostępny interfejs API umożliwiający generowanie zdarzeń przez służby miejskie, które będą prezentowane w aplikacji centralnej. Interfejs musi być zabezpieczony przed nieautoryzowanym dostępem przez osoby trzecie przy użyciu metod kryptograficznych zapewniających minimum uwierzytelnienie stacji roboczej oraz użytkownika.

Platforma integrująca musi umożliwić synchroniczną i asynchroniczną komunikację pomiędzy poszczególnymi podsystemami (modułami) jak również systemami wewnętrznymi i zewnętrznymi z wykorzystaniem standardowych protokołów oraz posiadać na bieżąco aktualizowany katalog usług.

Przepływy danych pomiędzy systemami powinny zostać udokumentowane tak, aby w przyszłości możliwe było ich modyfikowanie przez Zamawiającego we własnym zakresie.

3.1 Koncepcja architektury SZR

System Zarządzania Ruchem musi być zaprojektowany i zrealizowany w myśl hierarchicznej architektury. Na poziomie centralnym będą realizowane zadania w zakresie zarządzania systemem natomiast poziom lokalny będzie w stanie reagować na polecenia wydawane z poziomu nadrzędnego. Architektura systemu musi być otwarta oraz umożliwiać dołączanie kolejnych podsystemów i urzędów. Powyższe wymaganie wymusza zastosowanie powszechnie stosowanych rozwiązań w dziedzinie komunikacji, protokołów przesyłu informacji. System musi być dostosowany do wymiany danych z innymi systemami zewnętrznymi za pomocą protokołu DATEX II.

Architektura platformy integrującej powinna być oparta na luźno powiązanych i możliwych do wielokrotnego użycia usługach. Integracja aplikacji i usług sieciowych (web services) musi się odbywać za pośrednictwem centralnej szyny danych opartej na standardzie Enterprise Service Bus (ESB). Szyna danych powinna spełniać następujące wymagania:

- powinna integrować się z systemami kolejkowymi umożliwiającymi asynchroniczną komunikację, jak i obsługiwać synchroniczne wywołania poprzez usługi WEB.

-
- powinna udostępnić mechanizmy umożliwiające uzupełnianie i filtrację wejściowych komunikatów i przesyłanie ich w zmienionej formie do modułów docelowych (broker integracyjny).
 - musi mieć możliwość integracji z innymi aplikacjami przez następujące protokoły: HTTP, HTTPS, FTP, i musi udostępniać warstwy transportu i kolejkowania komunikatów klasy MQ i JMS.
 - musi udostępniać usługi brokera integracyjnego dla wymiany komunikatów pomiędzy aplikacjami (podsystemami) w trybach: publish-subscribe, request-respond i fire&forget.
 - musi umożliwiać osadzanie i uruchamianie nowych usług bez zakłócania pracy aplikacji podłączonych do ESB.
 - musi posiadać gotowe adaptory: JDBC lub ODBC, FlatFile, FTP, IMAP, POP3.
 - musi zapewniać możliwość korzystania z i wystawiania usług typu REST.
 - musi posiadać rejestr i repozytorium usług i wiadomości.

Platforma integrująca musi posiadać gwarancję producenta lub dostawcy i możliwość wykupienia wsparcia pogwarancyjnego.

Platforma integrująca musi posiadać dokumentację techniczną, która jest publicznie dostępna. Dokumentacja musi zawierać instrukcje dla administratora oraz dla programisty / projektanta.

3.2 Interfejs operatora

Interfejs operatorów powinien składać się z co najmniej niżej wymienionych elementów:

- ogólnodostępnej mapy GIS miasta Bielsko-Biała. Zamawiający dopuszcza możliwość tworzenia mapy korzystając z funkcjonujących na zasadzie wolnego oprogramowania platform GIS. Dostarczona platforma map GIS powinna zapewniać funkcjonalność dostępu do zewnętrznych serwisów WMS, WFS
- menu funkcji,
- symboli urządzeń,

-
- komunikatów operacyjnych,
 - komunikatów systemowych.

Informacje wyświetlane na mapie GIS powinny być skorelowane z informacjami wyświetlanymi w innych portletach informacyjnych np. dynamicznych raportach czy listach zdarzeń i incydentów.

Wszystkie urządzenia użyte w Systemie Zarządzania Ruchem w Bielsko-Białej muszą być odwzorowane na mapie GIS za pomocą ikon. Lokalizacja każdego urządzenia na mapie GIS musi odwzorowywać jego rzeczywiste położenie. Miejsce lokalizacji, opisane w systemie, musi zawierać co najmniej:

- adres IP urządzenia
- szerokość geograficzną
- długość geograficzną
- status urządzenia
- opis funkcji urządzenia

Mapa powinna być skalowalna i nie może wpływać w sposób znaczący na funkcjonowanie aplikacji. Ponadto musi umożliwiać płynne oddalanie, przybliżanie i przesuwanie mapy.

Wszystkie urządzenia oraz informacje prezentowane na mapie winny być zorganizowane w warstwy, zdefiniowane dla każdego rodzaju informacji. Należy zapewnić możliwość wyboru warstwy do wyświetlenia (inicjalnie należy prezentować dane z wszystkich warstw), a przez korelację zdarzeń i incydentów umożliwić zaawansowane funkcje filtrowania prezentowanej na mapie informacji.

Drzewo list urządzeń powinno umożliwiać wybór wszystkich elementów podłączonych do systemu w formie listy. Po wybraniu elementu z drzewa list urządzeń program będzie automatycznie wyświetlał dane szczegółowe wybranej grupy urządzeń lub pojedynczego urządzenia.

Każdy z elementów Systemu powinien być przedstawiony na mapie jako symbol. Po najechnięciu na symbol elementu powinny zostać wyświetlone podstawowe informacje jak tryb pracy, informacje uzyskane z pomiarów. Kliki na wybrany symbol winno otwierać

okno z danymi szczegółowymi, np. okno podglądu obrazu z kamery, liczba pojazdów zliczonych przez pętle indukcyjne itp. Należy zdefiniować symbole poszczególnych elementów jak i wersje dla trybów pracy każdego urządzenia. Elementy takie jak pomiar obciążenia sieci powinny zostać przedstawione jako trasy lub łuki. Wymagane jest aby zrealizowana była możliwość zaznaczania, włączania i wyłączania grup elementów.

Komunikaty operacyjne muszą zawierać informacje dotyczące stanu, trybu pracy oraz awarii urządzeń podłączonych do Systemu Zarządzania Ruchem. Niezbędne jest zapewnienie filtrowania komunikatu według czasu wystąpienia, typu urządzenia, przyczyny wystąpienia awarii oraz wyszukiwanie zdarzeń poprzez słowa kluczowe.

Komunikaty systemowe muszą przekazywać informację o zdarzeniach, które wymagają niezwłocznej interwencji operatora systemu.

Transmisja danych musi być zabezpieczona protokołem SSL/TLS v3.

System powinien mieć wbudowane elementy służące do kolaboracji i wymiany informacji pomiędzy użytkownikami Systemu. W szczególności winna być zapewniona funkcjonalność wymiany informacji tekstowych (tzw. chat) pomiędzy zalogowanymi użytkownikami Systemu. Funkcjonalność ta pozwoli na szybszą i lepszą koordynację różnych służb w odpowiedzi na Zdarzenia. Dodatkowo System powinien pozwolić na zintegrowanie z telefonią VoIP w taki sposób, aby zalogowani użytkownicy systemu mogli komunikować się również głosowo.

3.3 Wizualizacja

Należy zaplanować struktury danych oraz zapytań i filtrów dla przedstawienia na mapie informacji ze wszystkich podsystemów. Zdefiniowane symbole powinny jednoznacznie definiować przynależność prezentowanego elementu do konkretnego podsystemu. Musi istnieć możliwość wyłączania określonych warstw oraz wyłączanie prezentacji całych podsystemów.

System powinien umożliwiać integrację i prezentację użytkownikom, danych pochodzących z różnych, zewnętrznych źródeł. Np. informacje z Internetu, informacje pogodowe, zdjęcia i strumienie wideo z kamer monitoringu miejskiego, itp. Prezentacja

danych powinna odbywać się przy pomocy dedykowanych portletów, wyświetlanych na głównej konsoli użytkownikom o odpowiednich uprawnieniach.

3.4 Komendy operatora

W ramach zarządzania urządzeniami wykorzystywanymi w Systemie ITS Bielsko-Biała wykonawca musi zapewnić możliwość wprowadzania poleceń przez operatora. Operatorowi w zależności od poziomu uprawnień, powinny być udostępnione takie funkcje jak:

- wybór kamery monitoringu,
- sterowanie kamerą monitoringu (w ramach systemu obsługi kamer),
- wskazanie sterownika sygnalizacji świetlnej,
- podgląd parametrów sterownika sygnalizacji świetlnej,
- wywołanie konsoli systemowej danego skrzyżowania,
- podgląd stanu tablicy zmiennej treści (VMS),
- zmiana treści wyświetlanej na tablicy VMS,
- podgląd stanu tablicy informacji parkingowej,
- podgląd stanu tablicy dynamicznej informacji pasażerskiej,
- nadzór nad transportem publicznym.

Wszystkie komendy operatora muszą być dostępne z poziomu mapy Systemu, niedopuszczalne jest ręczne wpisywanie komend do Systemu.

3.5 Administracja

Wykonawca musi udostępnić procedury do administrowania Systemem. Należy zapewnić następujące funkcje:

- zarządzanie kontami użytkowników – nadawanie dostępu oraz zarządzanie dostępem operatorów,
- definiowanie poleceń – programowanie działań,
- administracja i obsługa sieci,
- instalacja oprogramowania,
- aktualizacja oprogramowania,
- archiwizacja i przechowywanie danych,

-
- nadzór nad działaniem sprzętu.

3.6 Możliwość rozwoju i rozbudowy oprogramowania

System Zarządzania Ruchem musi posiadać możliwość rozwoju i rozbudowy oprogramowania oraz podłączania kolejnych podsystemów poprzez definiowane interfejsy dziedzinowe

3.7 Dziennik pracy

System powinien umożliwiać obsługę dziennika pracy. Zapewni on podgląd istotnych z punktu widzenia działania systemu zdarzeń. Zapewniona musi zostać rejestracja wykonanych poleceń jak Rejestr będzie odnotowywał także takie informacje jak pracę operatorów (logowanie), 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 do 365 dni wstecz. Powyższa funkcjonalność zapewni możliwość analizy zdarzeń i błędów systemu.

3.8 Raportowanie

System musi umożliwiać:

- Przechowywanie danych wielopoziomowych, umożliwiając drążenie danych (przejście od danych zagregowanych do danych szczegółowych) – w formie raportów tabelarycznych i graficznych
- Definiowanie własnych raportów przez użytkownika, budowanie ich oraz wykonanie na żądanie oraz automatycznie według zadanego czasu aktualizacji
- Definiowanie podstawowych Kluczowych Wskaźników Efektywności (KPI) dla systemu oraz jego podsystemów w formie tabelarycznej oraz graficznej wraz z ich aktualizacją na żądanie i automatycznie, według zadanego czasu aktualizacji
- KPI powinny być prezentowane w postaci tzw. Gorącej Mapy (ang. Heat Map), na której na podstawie kolorów (np. zielony, pomarańczowy, czerwony) będzie można stwierdzić czy dany KPI jest w akceptowalnym przedziale, czy też jego

wartość wykracza poza dopuszczalne normy i należy zwrócić szczególną uwagę na dany aspekt funkcjonowania Systemu. Np. dla zarządzania Transportem Publicznym KPI będzie miało kolor zielony, jeśli ilość pojazdów opóźnionych więcej niż 10 minut jest mniejsza niż 1%, pomarańczowy, jeśli ilość pojazdów opóźnionych więcej niż 10 minut jest w przedziale 1%-10%, kolor czerwony, jeśli ilość pojazdów opóźnionych więcej niż 10 minut stanowi więcej niż 10%.

- KPI powinny być również prezentowane w tabeli, w postaci hierarchicznej i ze szczegółowymi wartościami. Np. KPI dotyczące Transportu będą miały strukturę: Transport -> Transport Publiczny -> Autobusy opóźnione więcej niż 10 minut -> % autobusów opóźnionych więcej niż 10 minut.
- Wartości KPI wyznaczone powinny być przez System na podstawie Zdarzeń zbieranych z dziedzinowych systemów miasta (np. Podsystem Zarządzania Transportem Publicznym, Podsystem Monitoringu Wizyjnego). Zdarzenia te będą automatycznie i na bieżąco przekazywane do Systemu z wykorzystaniem otwartego protokołu – Common Alerting Protocol - CAP, opartego o strukturę XML.
- Zdarzenia powinny być wprowadzane i modyfikowane również przez użytkowników Systemu mających odpowiednie uprawnienia. Zdarzenia powinny być wprowadzane z poziomu tabeli zdarzeń lub bezpośrednio, poprzez kliknięcie na mapie miasta w miejscu gdzie dane zdarzenie wystąpiło.
- System powinien umożliwić korelację Zdarzeń w oparciu o predefiniowane reguły korelacyjne. W przypadku wykrycia korelacji System będzie powiadamiał użytkowników o wykrytej korelacji pomiędzy Zdarzeniami. Korelacja powinna być wykrywana w oparciu o dowolne atrybuty Zdarzenia, w szczególności np. data i czas, miejsce Zdarzenia jak i inne niezbędne do prawidłowej obsługi zdarzenia informacje.
- Wizualizowanie bieżące i, na żądanie, historycznych danych dotyczących ruchu, transportu publicznego, incydentów i wypadków na mapach i w postaci raportów. Wizualizowanie na mapie winno odbywać się na głównej mapie systemu z możliwością powrotu w każdej chwili do obrazowania aktualnej sytuacji w

mieście. Wizualizowanie historyczne winno być wykonywana dla defniowanych przez użytkownika zakresów dat.

- Dane historyczne i bieżące winny być przechowywane w taki sposób aby zapewniony był do nich dostęp z innych, zewnętrznych systemów użytkownika. Należy zapewnić właściwy opis struktur danych i mechanizmów bezpiecznego dostępu do nich dla uprawnionych użytkowników. Dostęp do danych winien być zapewniony w trybie do odczytu (bez możliwości zmiany/uaktualniania danych).
- Składowanie wszystkich danych pochodzących z podsystemów w archiwum i zasilanie go z wykorzystaniem szyny danych poprzez interfejsy dziedzinowe
- Budowanie raportów z możliwością automatycznego powiadamiania, co najmniej z wykorzystaniem poczty elektronicznej i SMS. Powiadamianie winno być możliwe do zdefiniowania co najmniej w zakresie:
 - Odbiorców
 - Metody powiadomienia
 - Zakresu danych
- Eksport danych z raportów (z zachowaniem formy raportu – tabelaryczny lub graficzny) do:
 - Plików w formacie PDF
 - Plików w formacie Microsoft Excel/Word

3.9 Obsługa

Obsługa systemu ma być realizowana z co najmniej czterech konsol operatorskich. Dostęp z poziomu konsoli ma być zarządzany przez administratora, przydzielającego odpowiednie zakresy uprawnień poszczególnym operatorom.

Komputery operatorów systemu należy wyposażyć w oprogramowanie oparte na architekturze klient – serwer umożliwiającej edycje wszystkich elementów związanych z zarządzaniem ruchem zgodnie z poziomem uprawnień przekazanych przez Administratora

System musi umożliwiać równoczesny dostęp co najmniej dwudziestu użytkownikom, w tym czterem stanowiskom operatorskim oraz stanowiskom wyniesionym, bez dodatkowego licencjonowania. Dodatkowo Zamawiający wymaga, aby System udostępniał

zdalny dostęp poprzez wirtualną sieć prywatną VPN, dla co najmniej 20 użytkowników bez dodatkowego licencjonowania.

4 Podsystem Sterowania Ruchem

W ramach zadania należy dostosować infrastrukturę na skrzyżowaniach do obowiązujących wymagań wynikających z 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, oraz do pracy w systemie sterowania ruchem i udzielania priorytetu transportu zbiorowego.

W tym celu przed rozpoczęciem prac projektowych należy przeprowadzić pełną inwentaryzację sieci drogowej Bielska Białej wraz z przeniesieniem fotorejestracji do dedykowanego podsystemu.

Podsystem inwentaryzacji powinien umożliwiać:

- prezentację
- dodawanie
- modyfikację
- usuwanie

na warstwach mapowych wszystkich elementów infrastruktury drogowej: punktowych, liniowych oraz obszarowych. Dodatkowo system musi wspierać:

- obsługę procesu uzgodnień stałej oraz tymczasowej organizacji ruchu
- profilowanie dostępu do funkcjonalności wg przyznanych użytkownikom uprawnień
- możliwość dołączania notatek tekstowych oraz dokumentów do każdego elementu infrastruktury drogowej
- pełną integrację z pozostałymi komponentami systemu ITS, np. możliwość eksportowania warstw mapowych będących wynikiem inwentaryzacji
- raportowanie zgodne z obowiązującymi aktami normatywnymi dla procesu inwentaryzacji

Dane o sieci drogowej powinny być wykorzystywane do budowy modeli mikro i makrosymulacyjnych.

Etapowanie wdrażania podsystemu należy wykonać zgodnie z **Załącznikiem 2** dodatkowo w Etapie II , do systemu sterowania należy wpiąć sygnalizację dla tuneli zlokalizowanych w ciągu ulicy Andersa. Sygnalizacja ta wyposażona jest w sterownik firmy ABB.

W tabelach w Załączniku 2, został zamieszczony ogólny zarys prac dotyczący poszczególnych obiektów. Wskazany zakres może nie wyczerpywać wymagań adaptacyjnych i koniecznych modernizacji poszczególnych obiektów, w sytuacjach wynikających z konieczności przystosowania ich do oferowanego przez Wykonawcę podsystemu, efektywności działania systemu, obowiązujących przepisów prawa oraz wynikających z projektów i badań mikrosymulacyjnych wymaganych dla ich wykonania. Wszelkie prace nie wskazane w załączniku a niezbędne do osiągnięcia pełnej funkcjonalności systemu leżą po stronie Wykonawcy.

Przed zaakceptowaniem projektów ruchowych dla sygnalizacji oraz systemu sterowania należy przeprowadzić mikrostymulacje w wykorzystywanym programie oraz przedstawić i dostarczyć je Zamawiającemu do akceptacji wraz z oprogramowaniem i licencjami.

4.1 Struktura i wymagania funkcjonalne

System Sterowania Ruchem powinien być adaptacyjnym systemem pracującym w czasie rzeczywistym. Zamawiający rozumie system adaptacyjny czasu rzeczywistego jako system, w którego podstawowym trybie działania wszystkie zmienne sterujące – offset, split, długość cyklu, sekwencja sygnałów – są na bieżąco wyznaczane automatycznie na poziomienadrzędnym i dostosowywane do aktualnie panującej sytuacji ruchowej przez sterownik sygnalizacji świetlnej na poziomie lokalnym. System taki charakteryzuje się wyznaczaniem strategicznych informacji dotyczących parametrów sterujących i przekazywaniem ich do sterowników lokalnych przy zachowaniu możliwości zmiany wszystkich parametrów sterowania. Równocześnie Zamawiający nie dopuszcza systemów bazujących na zasadzie wyboru spośród wcześniej zdefiniowanych planów lub predykcji wszystkich parametrów sterowania ruchem na okresy dłuższe niż jeden cykl. Na podstawie systemu detekcji – poprzez monitorowanie detektorów pętlowych lub wideo detektorów – system sterowania ruchem powinien na bieżąco określać warunki ruchu panujące na drogach. Do celów sterowania ruchem dopuszcza się użycie tylko detektorów pętlowych jako

detektorów systemowych, chyba że warunki infrastruktury nie pozwalają na ich wykorzystanie (np. ze względu na zastosowany rodzaj nawierzchni). Ponadto system musi samoczynnie przystosowywać pracę wszystkich elementów wykonawczych do panujących warunków oraz umożliwiać przejęcie w każdej chwili sterowania przez operatora systemu sterowania ruchem w celu zmiany sterowania (np. wydłużenia lub wywołania fazy ruchu , zmiany na inny program, bądź na sterowanie awaryjne). Dodatkowo System musi umożliwiać parametryzowanie systemu sterowania obszarowego przez operatorów.

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

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 Bielsko-Biała zastosowany system powinien być przystosowany do obsługi minimum kilkuset skrzyżowań wyposażonych w sygnalizację świetlną. Wymaga się, aby dostarczone oprogramowanie posiadało licencję na włączenie do systemu przynajmniej 100 sygnalizacji (skrzyżowań i przejść z sygnalizacją), z zapewnieniem możliwości dalszej rozbudowy.

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

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

wykorzystać dane historyczne. Podsystem powinien w sposób dynamiczny sprawdzać poprawność danych zbieranych z detektorów. Zamawiający wyklucza podsystemy sterujące (zarządzające ruchem) pracujące wyłącznie w oparciu o dane historyczne z detektorów systemowych bez wykorzystania danych o ruchu zbieranych w czasie rzeczywistym i prognozowania sytuacji ruchowej w sieci (tworząc np. prognozy krótkoterminowe i średnioterminowe).

4.2 Strategia sterowania ruchem

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

Poziom centralny będzie odpowiedzialny za wszystkie elementy systemu sterowania sygnalizacją świetlną na terenie miasta Bielsko-Biała. Umożliwiać będzie definiowanie strategii sterowania, scenariuszy dla określonych sytuacji ruchowych oraz przesyłanie aktualnych wskazówek strategicznych do poziomu obszarowego oraz lokalnego. Dodatkowo poziom centralny odpowiadać będzie za zarządzanie, optymalizację oraz planowanie strategii sterowania, przechowywanie danych oraz koordynację działań sygnalizacji w poszczególnych obszarach. Na poziomie centralnym system będzie wspomagał operatora w wyborze konkretnych rozwiązań w sterowaniu ruchem. System będzie proponował w ramach predykcji ruchu kilka scenariuszy (obrazowanych także wizualnie na mapie) wraz z warunkami ruchu dla konkretnego zdarzenia. Ponadto, bazując na mapie, będą obrazowane skutki działań dla kilku wariantów (co najmniej: kiedy operator nie podejmie działania oraz kiedy je podejmie zgodnie z rekomendacjami Systemu).

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.

4.3 Sterowanie skrzyżowaniami

Dostarczony system musi umożliwiać realizację następujących funkcji na skrzyżowaniu:

- kontrolować poszczególne tryby pracy sterownika: awaryjny, izolowany oraz tryb pracy systemowej,
- umożliwiać nadzór nad aktualnie realizowanym planem,
- nadzorować pracę adaptacyjną,
- nadzorować dostęp do sterownika,
- nadzorować status lamp na skrzyżowaniu,
- kontrolować transmisję danych do i z sterownika lokalnego, w przypadku zerwania połączenia ponowić próbę nawiązaniu połączenia, po maksimum dwóch minutach od zerwania połączenia system powinien zgłosić alarm błędnej komunikacji,
- umożliwiać zmianę tryby sterowania z lokalnej na systemową i odwrotnie,
- dostosowywać wartość splitu, offsetu oraz czasu cyklu w sposób adaptacyjny bez potrzeby interwencji operatora,
- umożliwiać wybór wartości splitu, offsetu oraz czasu cyklu za pomocą harmonogramu
- umożliwiać pominięcie fazy w jednym cyklu,
- nadzorować parametry czasu lokalnego na sterowniku, a przypadku wystąpienia

różnicy pomiędzy sterownikiem lokalnym a serwerem dokonać aktualizacji.

4.4 Wymagania szczegółowe

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

- zapewnić możliwość wizualizacji stanu pracy podstawowych elementów wchodzących w skład systemu zarządzania ruchem (sygnalizatorów, sterowników sygnalizacji świetlnej, urządzeń obszarowego systemu sterowania ruchem, długości sygnałów na skrzyżowaniu, detektorów itp.),
- wyświetlać graficzną wizualizację skrzyżowania ukazującą bieżący stan pracy sygnalizacji świetlnej: rodzaj i numer programu, stan poszczególnych przycisków dla pieszych, elementów detekcji pojazdów oraz sygnałów wyświetlanych przez poszczególne sygnalizatory; wszystkie elementy powinny być wyświetlane z zachowaniem układu rzeczywistego odpowiednio przeskalowanego
- zapewnić możliwość wymiany danych z innymi podsystemami systemu ITS Bielsko–Biała bez ograniczeń,
- gwarantować trwałość 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. Archiwizacja powinna być stworzona przede wszystkim z myślą o wykorzystaniu danych jako materiał dowodowy. System powinien czuwać nad wiarygodnością danych z detektorów.
- umożliwiać wizualizację poszczególnych skrzyżowań oraz całej sieci skrzyżowań włączonych w pracę systemową, wraz z wyświetleniem stanu obciążenia ruchem,
- posiadać szereg przyznawanych przez administratora poziomów dostępu, poczynając od możliwości podglądu sytuacji a kończąc na możliwości pełnej konfiguracji,
- prowadzić dziennik operatorów, rejestrujący co najmniej: czas zalogowania się do systemu, czas pracy, dokonane zmiany,

-
- umożliwiać generowanie raportów dotyczących wprowadzonych zmian oraz błędów działania systemu,
 - umożliwiać definiowane stałych wartości takich jak ustawienia koordynacji wskazanych skrzyżowań należących do obszaru,
 - umożliwiać podział obszaru sterowania ruchem lub danego ciągu na podobszary o odrębnych strategiach sterowania i niezależne obliczanie parametrów sterowania (długości cykli, sygnałów zielonych, offsetów itp.) dla skrzyżowań należących do wskazanego obszaru,
 - zapewnić monitorowanie podstawowych funkcji, działania wszystkich sygnalizacji świetlnych oraz urządzeń realizujących zadanie sterowania ruchem,
 - umożliwiać operatorowi Centrum Zarządzania Ruchem wydłużanie aktualnie realizowanej fazy bez konieczności wgrywania nowego programu do sterownika oraz wprowadzenie żądania dowolnej fazy w trakcie trwania cyklu sygnalizacji świetlnej,
 - umożliwić przejście do pracy w trybie awaryjnym sygnalizacji świetlnej, w przypadku braku łączności skrzyżowań z Centrum Zarządzania Ruchem, utrzymując ostatnią zastosowaną strategię sterowania ruchem przez czas, który zostanie ustalony z wykonawcą na etapie wdrożenia, z możliwością zapewnienia koordynacji sygnalizacji. Po tym czasie sygnalizacje świetlne powinny przejść do pracy w trybie izolowanym,
 - wykonywać prognozy krótkoterminowe oraz średnioterminowe na podstawie zebranych danych o ruchu oraz w oparciu o istniejący model makroskopowy sieci drogowej miasta (minimum w horyzontach: 15min, 30min, 60min)
 - opierać działanie również na podstawie czasów przejazdu pomiędzy punktami pomiaru ruchu,
 - wykonywać obliczanie kolejek oraz ich wizualizację, wykrywać struktury ruchu dla skrzyżowania jak i miasta. W przypadku wykrycia kolejek, system powinien posiadać odpowiednie procedury do rozładowania kolejki
 - umożliwić wyświetlenie gromadzonych danych w systemie co najmniej według następujących kryteriów: natężenie ruchu, czas przejazdu, długości kolejek, gęstości ruchu
 - wysyłać wiadomości tekstowe na telefon (minimum 5 numerów), e-mail (bez ograniczenia), fax oraz wyświetlać informację na głównym panelu systemu w

przypadku: błędów w działaniu sygnalizacji świetlnych, włączenia/wyłączenia sygnalizacji świetlnej, wykrycia przez system anomalii ruchowych (korków, zatorów, zdarzeń losowych, dużych natężeń ruchu),

- zarówno dla obszarowego systemu sterowania ruchem, sygnalizacji sterowanych liniowo oraz sygnalizacji świetlnych pracujących w trybie izolowanym, umożliwiać wydłużanie każdej fazy (realizowanej w danym momencie na obiekcie – sygnalizacji świetlnej), zdalnie z Centrum Zarządzania Ruchem,
- zapewnić obsługęrealizowaną ze stacji roboczych zlokalizowanych w Centrum Zarządzania Ruchemoraz poprzez dostęp zdalny,
- posiadać rozwinięte, przetestowane i sprawdzone metody zamykania i uruchamiania. Wymiana danych pomiędzy komputerami lokalnymi a serwerem po przywróceniu zasilania powinna być płynna a pełna kontrola sterowania musi nastąpić po trzech minutach od udanego restartu,
- posiadać aplikację do zarządzania systemem i jego elementami, umożliwiającą sterowanie ruchem drogowym, monitorowanie urządzeń i parametrów sterowania. Dostęp do aplikacji powinien być zapewniony użytkownikom poprzez przypisanie indywidualnego profilu i hasła dla każdego użytkownika,
- komunikację z wszystkimi elementami systemu poprzez graficzny interfejs użytkownika, umożliwiający wyświetlanie przynajmniej:
 - mapy miasta,
 - mapy regionu,
 - mapy skrzyżowania,
 - aktualnego stanu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu,
 - aktualnego stanu detektorów na skrzyżowaniu,
 - wykresu koordynacji dla wybranego ciągu skrzyżowań,
- posiadać możliwość uzyskania informacji o wszystkich alarmach i zdarzeniach w systemie z okresu przechowywania logów (przynajmniej 12 ostatnich miesięcy),
- zapewniać agregację danych o ruchu z każdego ruchu zapisaną w 5, 15, 30 i 60 minutowych interwałach, dane te powinny być przedstawione w postaci tekstowej i graficznej,
- zapewnić możliwość tworzenia kartogramów.

4.5 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 Bielsko–Biała, wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oprogramowanie do mikrosymulacji ruchowych zapewniające:

- obsługę minimum 20 skrzyżowań i sieci 10x10 km w trybie zależnym od ruchu,
- 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 co najmniej 1000 pieszych,
- moduł do wykonywania mezo symulacji,
- moduł testowy - umożliwiający krokową weryfikację algorytmu, niezależnie od zamodelowanego ruchu,
- moduł dynamicznego rozkładu ruchu.

Zamawiający wymaga dostarczenia oprogramowania / modułu oprogramowania wraz z licencją jednostanowiskową na jego wykorzystanie bez ograniczeń, wraz z aktualizacją do najnowszej wersji w okresie 5 lat.

Zamawiający wymaga wprowadzenia docelowego modelu sterowania do modułu mikrosymulacyjnego.

Zamawiający posiada model ruchu dla miasta Bielsko-Biała. Do modelowania planowania transportu, Zamawiający wykorzystuje oprogramowanie firmy PTV VISUM.

4.6 Wymagania dla urządzeń lokalnych

4.6.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Generalnym wymogiem jest, aby jedno skrzyżowanie/przejście dla pieszych było sterowane poprzez jeden sterownik sygnalizacji świetlnej.

Każda lokalizacja wskazana w Załączniku 2, musi być wyposażone 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 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”,
- spełnia wymagania norm PN-HD 638 S1/A1, PN-EN 50293, PN-EN 12675, LVD 73/23/EEC lub równoważnych,
- jest w pełni kompatybilny z wdrażanym Systemem Sterowania Ruchem,
- komunikacja za pomocą łącza światłowodowego oraz modułu transmisji danych przez sieć GSM w standardzie GPRS lub lepszym,
- 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 -40°C do +60°C,
- zapewnia obsługę źródeł światła typu LED zasilanych napięciem 42V lub 230V AC,

-
- zapewnia: nadzór grup sygnałowych z pomiarem prądu dla wszystkich sygnałów, czasów międzyzielonych, 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 międzyzielonych,
 - posiada odpowiednią ilość portów umożliwiających podłączenie do wdrażanego systemu: 48 grup sygnałowych z możliwością rozbudowy, 256 lub więcej kanałów wejść detekcji,
 - 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 Zarządzania Ruchem,
 - umożliwia bezpośrednie wgranie programu zarówno poprzez port Ethernet jak i pamięć masową,
 - przechowuje dane archiwalne w przypadku utracenia łączności z System Sterowania Ruchem – dane gromadzone w pamięci lokalnej,
 - umożliwia wykonanie testowania torów grup sygnałowych.

Sterownik musi posiadać certyfikat spełnienia norm potwierdzony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

4.6.2 Szafa sterownicza

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest posadowienia nowych szaf sterowniczych oraz wymiany wszystkich istniejących szaf sterowniczych sygnalizacji świetlnej. **Każda lokalizacja wskazana w Załączniku 2**, musi być wyposażone w szafę spełniającą poniższe wymagania.

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

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

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

Szafy należy wyposażyć w system monitorowania i wczesnej sygnalizacji zdarzeń.

Dla monitorowania stanów w szafach na skrzyżowaniach (otwarcie drzwi i temperatury) i ochrony przeciwpożarowej (wczesna sygnalizacja pożaru). Wymagane parametry systemu:

- szerokość urządzenia 19", wysokość 1U,
- napięcie zasilania 230 V AC,
- wykrywanie pożaru min. klasy B wg PN-EN 54-20 lub równoważne, przy zastosowaniu min. 4 otworów zasysających
- zintegrowany moduł monitorowania temperatury wewnątrz szafy,
- 1 czujnik do pomiaru temperatury w szafie (zakres minimalny pomiaru: -40 do +40°C),
- 2 krańcówki do monitorowania stanu położenia drzwi
- system eliminacji fałszywych alarmów,
- min. dwa stopnie alarmowania (alarm wstępny, alarm pożarowy),
- bezpotencjałowe styki NO/NC do sygnalizacji alarmu wstępnego, alarmu pożarowego i uszkodzenia,
- min. 3 dowolnie programowalne przekaźniki do monitorowania stanów położenia drzwi i temperatury,
- karta sieciowa i zintegrowany Web Server do monitorowania stanów poprzez protokół TCP/IP i SNMP,
- rejestracja zdarzeń na karcie np. SD (alarmów, uszkodzeń, poziomu zadymienia, przepływu powietrza),
- oprogramowanie do odczytu zdarzeń w formie komunikatów tekstowych i w formie graficznej,

4.6.3 Maszt sygnalizacji świetlnej

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie masztów sygnalizacji świetlnych zgodnie z **Załącznikiem 2**.

Maszty sygnalizacji winny być stalowe, o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy lub dwupodporowy system montażu sygnalizatorów oraz przystosowanej do montażu aluminiowych głowic wierzchołkowych lub głowic umieszczonych w słupku. Dostarczone elementy powinny być jednakowe dla wszystkich skrzyżowań. Dodatkowo każdy dostarczony nowy element sygnalizacji świetlnej powinien być zabezpieczony przed korozją oraz działaniem warunków atmosferycznych. W związku z powyższym elementy sygnalizacji świetlnej powinny być zabezpieczone poprzez ocynkowanie lub dwukrotne pokrycie farbą antykorozyjną. Konstrukcja masztu i jego kolorystyka powinny być na etapie projektowym uzgodnione z Zamawiającym (MZD Bielsko – Biała).

4.6.4 Wysięgnik sygnalizacji świetlnej

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie wysięgników sygnalizacji świetlnych zgodnie z **Załącznikiem 2**.

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią należy zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętości poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, kamer, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Zastosowane konstrukcje wysięgnikowe winny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odciągów. Konstrukcja wysięgnika winna być wykonana z rur stalowych i winna umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt. Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych. Dostarczone elementy powinny być jednakowe dla danego skrzyżowania. Dodatkowo każdy dostarczony nowy element sygnalizacji świetlnej powinien być zabezpieczony przed korozją oraz działaniem warunków atmosferycznych. W związku z powyższym elementy sygnalizacji świetlnej powinny być zabezpieczone poprzez ocynkowanie lub dwukrotne pokrycie farbą

antykorozyjną. Konstrukcja wysięgnika i jego kolorystyka powinny być na etapie projektowym uzgodnione z Zamawiającym (MZD Bielsko – Biała).

4.6.5 Sygnalizator sygnalizacji świetlnej

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie sygnalizatorów zgodnie z **Załącznikiem 2**.

Każdy sygnalizator musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

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

Dostarczone elementy muszą być jednakowe dla wszystkich skrzyżowań.

4.6.6 Przycisk na przejściach dla pieszych oraz przejazdach rowerowych

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie przycisków dla pieszych zgodnie z **Załącznikiem 2**. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy zainstalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika, na wysokości 1,20 — 1,35 m. od poziomu podłoża. Obudowa przycisku powinna być wytrzymała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących, barwa obudowy musi

kontrastować z barwą konstrukcji na której będzie zamontowana. Dodatkowo, każdy dostarczony przycisk powinien być wyposażony w urządzenia dźwiękowe naprowadzające niewidomych pieszych na powyższy przycisk.

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

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

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

4.6.7 Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych

W ramach powyższego zadania, wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie/doposażeniu sygnalizacji świetlnych, w sygnalizację dźwiękową zgodnie z **Załącznikiem 2**.

Sygnalizacja dźwiękowa powinna spełniać niżej podane wymagania:

- nadawanie dźwiękowych sygnałów zezwalających na przechodzenie przez przejście dla pieszych tylko i wyłącznie w trakcie nadawania sygnału zezwalającego dla danej grupy,
- sygnał odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien zawierać się w granicach 7- 10Hz, natomiast w przypadku sygnału zielonego migającego powinien zawierać się w granicach 15 – 20 Hz,

-
- nadawanie dźwiękowych sygnałów pomocniczych w trakcie wyświetlania przez sygnalizatory danej grupy sygnału zabraniającego,
 - sygnał pomocniczy musi być impulsowy nadawany z częstotliwością nie większą niż 1,5 Hz,
 - sygnalizatory dźwiękowe powinny umożliwiać regulację sygnału dźwiękowego w zakresie 60 – 75 dB(A).

Na etapie projektowania Wykonawca zweryfikuje możliwość zastosowania sygnalizacji akustycznej na sygnalizacjach zgodnie z **Załącznikiem 2**.

4.6.8 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 zadowalający 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,

4.6.8.1 System detekcji pojazdów

Budowa systemu detekcji powinna być wykonywana w oparciu o dwie linie detekcji wg następujących zasad.

Pierwsza linia detekcji pojazdów będzie zlokalizowana przy liniach warunkowego zatrzymania, na wszystkich wlotach oraz na wszystkich pasach ruchu skrzyżowania, należy wykonać system detekcji bazujący na pętłach indukcyjnych. Zadaniem pętli indukcyjnych będzie sprawdzanie obecności pojazdów (w tym **rowerów**) oraz określanie zajętości pasa na wlocie skrzyżowania. Ponieważ detektor ten będzie także źródłem informacji o liczbie pojazdów, **należy zainstalować indywidualne pętle indukcyjne na każdym pasie ruchu na wszystkich wlotach skrzyżowania**, przy czym długość pętli mierzona wzdłuż pasa ruchu powinna wynieść do 4 m. Ponadto w uzasadnionych przypadkach należy przewidzieć

zastosowanie dodatkowych pętli indukcyjnych, np. gdy istnieje potrzeba zainstalowania na wlocie bocznym oddalonego detektora zgłaszającego

Jeżeli dla prawidłowego funkcjonowania pętli indukcyjnej zachodzi konieczność wymiany nawierzchni bitumicznej, Wykonawca wymieni nawierzchnię oraz odtworzy oznakowanie poziome.

W oparciu o detekcję, podsystem sterowania ruchem, określać będzie parametry sterowania, monitorować ruch pojazdów oraz archiwizować dane. Należy zapewnić oprogramowanie do analizy danych z detekcji, umożliwiające przedstawienie danych w formie tabelarycznej oraz w formie wykresów w okresach: 5, 15, 30, 60 minut oraz jednej doby. Raporty powinny być zapisywane w formatach ogólnodostępnych (.txt, .xls, .xlsx, .jpg itp.). System detekcji powinien umożliwiać rozpoznanie struktury kierunkowej, rodzajowej oraz zapewniać zdalną kalibrację detektorów.

Druga linia detekcji powinna być zlokalizowana tak, aby pomiar pojazdów był niezakłócony zatorami tworzącymi się przed skrzyżowaniem. Przyjęta praktyka i doświadczenia z innych systemów klasy ITS pokazuje, że druga strefa detekcji będąca strefą zliczającą powinna znajdować się w odległości ok. 50m od linii zatrzymania. Z uwagi na warunki lokalne, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną oraz zaproponuje indywidualnie dla każdego skrzyżowania odpowiednią odległość.

W przypadku braku możliwości zastosowania pętli indukcyjnych, dopuszczalne jest zastosowanie np. wideodetekcji. Urządzenia wideodetekcji pojazdów, muszą spełniać poniższe wymagania:

- identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamery day/night,
- obudowa kamery musi być wyposażona w termostaat z grzałką,
- wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP66 lub równoważny,
- obiektywy kamer powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRIS),
- system wideodetekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym.

Zamawiający dopuszcza także stosowanie dodatkowych detektorów, których potrzeba wynika ze specyfiki oferowanego Podsystemu sterowania ruchem.

System detekcji zostanie wykonany zgodnie z informacjami zawartymi w **Załączniku 2**

4.6.8.2 System detekcji pieszych i rowerzystów

Detekcja pieszych i rowerzystów ma być oparta na przyciskach opisanych w punkcie 4.6.6

4.7 Wymagania w zakresie funkcjonowania sygnalizacji świetlnej

Wszystkie sygnalizacje w mieście mają pracować w programie trójbarnym całodobowo, we wszystkie dni tygodnia (z podziałem na programy: dzienny i nocny). W pozostałych godzinach sygnalizatory będą wyświetlać sygnał żółty migający. Wyjątek stanowią skrzyżowania objęte systemem kontroli przejazdu na czerwonym świetle, które będą pracować całodobowo.

4.7.1 Sygnalizacje sterowane liniowo

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

Do grupy sygnalizacji świetlnych sterowanych liniowo należą następujące ciągi ulic:

Lp.	Ciągi ulice
Etap I	
1	Warszawska – 3 Maja – Zamkowa – Partyzantów

2	Stojałowskiego
Etap II	
1	Piastowska
2	Żywiecka
3	Partyzantów – Bystrzańska
4	Cieszyńska
5	Andersa

Uwaga: Sygnalizacje należące do GDDKIA mogą być zmodernizowane wyłącznie po uzyskaniu zgody zarządcy (Etap II).

4.7.2 Sygnalizacje sterowane obszarowo

Dla wszystkich skrzyżowań należących do obszaru wskazanego w poniższej tabeli 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 maksymalnej 160 s. Dla każdej sygnalizacji świetlnej (nie licząc sygnalizacji świetlnych na przejściach dla pieszych lub sygnalizacji ostrzegawczych) wykonawca zobowiązany jest wykonać dodatkowy program awaryjny.

Sygnalizacje świetlne
Etap I
S2, P19, P1, S3, P3, S4, S17, P6, S5, P2, S6, S7, S8, S18, S19, P9, S1, S32
Etap II
S30, P12, S10, S39, P15, S9, P22, S14, S15, S16, S28, S34, S44, S40, S13, S45, S24, S37, S39

Nie mniej jednak decyzja o ustaleniu elastycznych granic koordynowanych ciągów czy obszarów w związku z pkt. 4.7.1 i 4.7.2 zostanie podjęta w okresie strojenia systemu.

4.7.3 Stanowisko dydaktyczne

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

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

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

4.8 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 Bielsko-Biała. 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. 202 nr 170 poz. 1393) z późniejszymi zmianami.
- 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) z późniejszymi zmianami.

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

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

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

4.9 Wymagania w zakresie udzielania priorytetu na sygnalizacjach

4.9.1 Rodzaje priorytetu

4.9.1.1 Priorytet dla transportu publicznego

Priorytet dla pojazdów transportu publicznego polegać ma na nadawaniu sygnału zielonego przez odpowiednie grupy sygnałowe, zbliżającym się do skrzyżowania i opóźnionym względem aktualnego rozkładu jazdy autobusom. Celem rozwiązania jest minimalizacja czasu oczekiwania autobusów na przejazd przez skrzyżowania z sygnalizacją

światłą, a w efekcie poprawa punktualności tego środka transportu. Priorytet dla komunikacji miejskiej powinien być wdrożony na wszystkich sygnalizacjach objętych systemem sterowania. Decyzje dotyczące udzielania priorytetu powinny być podejmowane centralnie z poziomu systemu sterowania, co umożliwi przygotowywanie priorytetu na następnym skrzyżowaniu w trakcie jego realizacji na poprzednim.

4.9.1.2 Poziom priorytetu

W podsystemie powinny być dostępne trzy poziomy priorytetu dla transportu publicznego: niski, średni oraz wysoki. Operator systemu powinien mieć możliwość wyboru poziomu priorytetu poprzez zadanie indywidualnie parametrów dla poszczególnych skrzyżowań. Pozwala to skonfigurować odpowiedni poziom priorytetu dla skrzyżowań przeciążonych, mocno obciążonych i mniej obciążonych ruchem samochodowym. Każdy z poziomów powinien charakteryzować się inną realizacją priorytetu (niski, średni, wysoki).

Poziom 0 (priorytet niski):

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i obsługa pojazdu zgodnie z bieżącym cyklem.

Poziom 1 (priorytet średni):

- zgłoszenie pojazdu transportu publicznego i obsługa pojazdu zgodnie ze zgłoszoną sekwencją uruchamiania faz,
- reakcja na zgłoszenie w fazie niesprzyjającej autobusowi: zamknięcie fazy po spełnieniu czasu minimalnego jej trwania lub warunkowe wydłużenie na podstawie warunków ruchu,
- reakcja na zgłoszenie w fazie sprzyjającej autobusowi: wydłużanie czasu trwania fazy, do czasu przejazdu przez skrzyżowanie (odmeldowania pojazdu).

Poziom 2 (priorytet wysoki):

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

4.9.1.3 Względność priorytetu

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

4.9.2 Mechanizm udzielania priorytetu

Wirtualne punkty meldunkowe zostaną wprowadzone do System zarządzania transportem publicznym. Urządzenia znajdujące się w pojazdach transportu publicznego poruszających się w ruchu liniowym, w czasie zbliżania się do skrzyżowania i przy spełnieniu warunku co do opóźnienia wysyłają zgłoszenie punktu meldunkowego. Zgłoszenie trafia do Podsystemu Sterowania Ruchem, który w przypadku braku przeciwwskazań przystępuje do realizacji priorytetu na skrzyżowaniu.

4.9.2.1 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 czasu trwania tej fazy.

4.9.2.2 Ograniczenia priorytetu

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

Faza priorytetowa powinna trwać do chwili odmeldowania się pojazdu. W przypadku nieprzewidzianego zatrzymania się autobusu przed punktem odmeldowania, należy wprowadzić graniczną wartość czasu, po której zgłoszenie pojazdu zostanie automatycznie wymeldowane. Pozwoli to ograniczyć skutki powodowanego tym zakłócenia ruchu w obszarze skrzyżowania. Ponowne otwarcie fazy sprzyjającej nastąpi w następnym cyklu sygnalizacji.

4.9.2.3 Lokalizacja punktu zgłoszenia

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

4.9.3 Wyposażenie pojazdów (leży w zakresie Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego i nie jest objęte przedmiotowym zamówieniem)

System pokładowy w autobusie składać się będzie z następujących elementów:

- 1) komputera pokładowego wraz z odbiornikiem GPS, hodometrem oraz interfejsem komunikacyjnym,
- 2) wyświetlaczy wewnętrznych podsufitowych oraz zewnętrznych tablic informacyjnych: przedniej, bocznych i tylnej,
- 3) automatycznej głosowej informacji o trasie przejazdu, monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego pojazdu.

4.9.3.1 System lokalizacji pojazdów

System automatycznej lokalizacji pojazdów komunikacji miejskiej oparty na systemie GPS to podstawowe narzędzie do zarządzania transportem publicznym. Niezbędne jest aby system lokalizacji pojazdów działał z dokładnością min. 10 metrów.

4.9.3.2 Komputer pokładowy

Komputer pokładowy musi kontrolować aktualne położenie pojazdu na trasie (lokalizacja geograficzna GPS i logiczna w oparciu o sygnał z hodometru) i porównywać te dane z rozkładem jazdy. W efekcie uzyskana jest informacja o odchyleniu czasowym względem realizowanego rozkładu jazdy.

Wymagane jest, aby system pokładowy składający się z komputera pokładowego wraz z podłączonymi urządzeniami, mógł działać w trybie autonomicznym. Oznacza to, że pomimo braku łączności z centrum sterowania, a tym samym braku informacji w centrum o aktualnej pozycji pojazdu i wszystkich jego istotnych parametrach, komputer pokładowy będzie nadal realizował wszystkie wymagane funkcje na poziomie lokalnym.

- 1) Komputer pokładowy musi charakteryzować się następującymi parametrami:

- warunki pracy: temperatura w zakresie od minus 20⁰ do plus 70⁰C,

-
- wilgotność do 95%,
 - pamięć Flash: min. 1 GB,
 - obsługa przynajmniej 20 kanałowego modułu GPS,
 - obsługa modułu GPRS/3G,
 - wejścia/wyjścia cyfrowe służące do podłączenia urządzeń pokładowych, min.:
2xRS-232, RS-485, 1x CAN-bus, 4xRS422,
 - audio in/out do podłączenia zestawu głośnomówiącego,
 - dwa porty USB,
 - port Ethernet 10/100, z interfejsem do podłączenia innych urządzeń,
 - obsługa W-Fi w standardach b/g/n,
 - napięcie zasilania: dostosowane do instalacji elektrycznej pojazdu,

2) Wymagana funkcjonalność komputera pokładowego:

- obsługa magistrali pojazdowej do podłączenia pokładowych urządzeń peryferyjnych przy wykorzystaniu otwartych protokołów komunikacyjnych,
- podłączenie do hodometru i czujnika drzwi pojazdu,
- obsługa modemu GSM/GPRS/UMTS, GPS,
- obsługa systemu monitoringu wewnętrznego,
- obsługa zewnętrznych i wewnętrznych kierunkowych tablic elektronicznych,
- podłączenie do przycisku alarmowego,
- podłączenie do zestawu głośnomówiącego kierowcy,
- podłączenie do wzmacniacza w pojeździe w celu generowania zapowiedzi kolejnych przystanków oraz innych komunikatów głosowych zdefiniowanych w systemie,
- zapowiedzi (pomiar drogi rzeczywistej – identyfikacja przystanków na trasie),
- obsługa kasowników dwufunkcyjnych będących na wyposażeniu autobusu,
- zliczanie skasowanych biletów papierowych,
- przenoszenie danych z autobusu i do autobusu przy pomocy komputera (stacji bazowej) na terenie zajezdni za pomocą transmisji WiFi,
- rejestracja parametrów technicznych, m.in.: droga przejechana przez autobus, przekroczenie prędkości jazdy, przejechana droga między przystankami, gwałtowne hamowanie i przyspieszanie, włączanie i wyłączanie silnika, włączanie i

wyłączanie oświetlenia wewnętrznego, otwieranie drzwi, załączanie ogrzewania, włączanie biegu „N”, podczas jazdy, przekroczenie temperatury w układzie chłodzenia silnika, czas pracy agregatu grzewczego, jazda poza ekonomicznym zakresem obrotów silnika, historycznie przez okres min. 45 dni,

- przekazywanie informacji o aktualnej realizacji rozkładu jazdy zarówno za pomocą liczb (odchyłka od kursu w formie mm:ss), jak i graficznie na panelu kierowcy,
- zabezpieczenie danych w pamięci przed dostępem osób nieuprawnionych, np. logowanie poprzez numer PIN,
- odczyt i aktualizacja danych musi następować również po wyłączeniu komputera w tzw. trybie czuwania.

3) Minimalne wymagania dla interfejsu:

- zapewnienie metod logowania do sytemu. Należy zapewnić procedury logowania pojazdów do systemu po uruchomieniu komputera pokładowego pojazdu. Podczas logowania musi być zapewniona procedura weryfikacji prawidłowości danych w jednostce lokalnej pod kątem zgodności z danymi w centrum zarządzania. Transmisja z systemem centralnym ma się odbywać za pomocą tunelu APN w sieci GSM,
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD,
- przycisk dla szybkiego dostępu do najczęściej używanych funkcji,
- przycisk żądania połączenia głosowego (łączność realizowana w systemie GSM),
- przycisk alarmowy,
- przycisk wyłączania/włączania kasowników,
- przycisk umożliwiający włączenia/wyłączenia zapowiedzi głosowych następnych przystanków.

Wykonawca dostarczy licencjonowane oprogramowanie narzędziowe do obsługi komputera, wprowadzania zmian programowych, odczytu i zmian parametrów oprogramowania niezbędnego dla realizacji wymienionych zadań.

4.9.3.3 Wyświetlacze wewnętrzne.

Multimedialne wyświetlacze LCD podłączone do komputera pokładowego w celu realizacji dynamicznej informacji pasażerskiej dla pasażerów wewnątrz pojazdu.

Wyświetlacze wewnętrzne podsufitowe:

-
- funkcję wyświetlacza pełni integralna część monitora ciekłokrystalicznego (lub innego analogicznego rozwiązania) o minimalnej przekątnej 23", o rozdzielczości min. 1920x1080 pixeli, przeznaczonego do emisji przekazu informacyjnego,
 - liczba i lokalizacja wyświetlaczy – bezpośrednio pod sufitem, w osi podłużnej pojazdu; w liczbie dwóch sztuk – za kabiną kierowcy oraz w połowie długości pojazdu, w okolicach 2. lub 3. drzwi.

Przygotowanie techniczne wyświetlacza do prezentowania informacji:

- oznaczenie linii w postaci numerycznej lub alfanumerycznej,
- pętla, do której zmierza pojazd,
- przebieg trasy (ulice z przystankami) w sekwencji płynącej lub naprzemiennej, np. w formie tzw. „liniowego wykresu trasy” w orientacji poziomej lub pionowej,
- możliwość wyróżnienia wybranych elementów przebiegu trasy (inwersja koloru),
- aktualny czas (godziny i minuty) oraz aktualna data,
- czas (w minutach) pozostały do odjazdu pojazdu z krańca,
- informacja o następnym przystanku (po odjeździe z przystanku),
- informacja o bieżącym przystanku (przed dojazdem do przystanku),
- komunikat „STOP” w przypadku naciśnięcia przez pasażera przycisku „na żądanie”,
- dodatkowe komunikaty przygotowane przez operatora/organizatora,
- prezentowanie obrazów graficznych i wideo spełniających funkcje informacyjne, reklamy i komunikaty specjalne przesyłane przez system dyspozytorski.

4.9.3.4 Elektroniczne tablice zewnętrzne diodowe

- przednia dwurzędowa (pełnowymiarowa na szerokość autobusu, minimalna rozdzielczość: 24 punkty w pionie, 200 punktów w poziomie), wyświetlająca numer linii i kierunek jazdy,
- dwie boczne (dwurzędowe, minimalna rozdzielczość: 24 punkty w pionie, 160 punktów w poziomie), wyświetlające numer linii i kierunek jazdy,
- tylna, minimalna rozdzielczość 24 punkty w pionie, 40 punktów w poziomie, wyświetlająca numer linii,
- możliwość stosowania piktogramów, we wszystkich tablicach, diody w tablicach koloru żółto-pomarańczowego w rozstawie min. 10 mm.

4.9.3.5 Kasowniki elektroniczne

Kasowniki dwufunkcyjne cztery sztuki na jeden autobus przystosowane do kasowania biletów papierowych oraz elektronicznych z wyświetlaczem dotykowym o przekątnej min. 4", sterowane i blokowane z komputera pokładowego. Kasowniki muszą mieć wbudowany głośnik. Urządzenia powinny współpracować z różnymi standardami kart bezstykowych oraz obsługiwać technologię NFC, zamontowane na poręczach pionowych przy drzwiach.

Funkcja dla biletów papierowych:

- nadruk na bilecie 17 znaków (z możliwością drukowania liter, znaków i cyfr) w formacie: MM – DD – R – NNN – GG : mm,
gdzie:
 - MM – miesiąc,
 - DD – dzień,
 - R – ostatnia cyfra roku,
 - NNN – numer autobusu,
 - GG – godzina,
 - mm - minuta,
- niezawodna praca w zakresie temperatur od minus 20⁰C do plus 60⁰C.

Obsługa kart bezstykowych musi umożliwiać pracę w różnych systemach biletów:

- elektroniczna portmonetka,
- bilet czasowy,
- bilet terminowy,
- bilet wieloprzejazdowy,
- system wejścia-wyjścia.

Kasowniki w obudowie wandaloodpornej w kolorze żółtym zunifikowane z posiadanymi przez Zamawiającego wyposażone w czytelny, kolorowy wyświetlacz LCD, z podświetleniem, podglądem czasu i daty oraz komunikatów specjalnych dla pasażerów, z panelem dotykowym umożliwiającym wybór taryfy przy posługiwaniu się kartą bezstykową lub uzyskanie informacji na temat statusu karty.

Sygnalizacja dźwiękowa i optyczna skasowania biletu papierowego lub zarejestrowania karty elektronicznej, niesprawności, włączenia/wyłączenia, próby rejestracji biletu zablokowanego.

UWAGA!!! Wykonawca dodatkowo do tablic kierunkowych i kasowników dostarczy oprogramowanie serwisowe z odpowiednimi interfejsami.

4.9.3.6 Radiomodem

Radiomodem WiFi 2.4 GHz wraz z anteną umożliwiający odbiór aktualnych danych ze stacji bazowej do komputera pokładowego (tablice elektroniczne, urządzenia zapowiadające) oraz przesył danych technicznych, rejestrowanych przez komputer pokładowy do stacji bazowej.

4.9.3.7 Automatyczna informacja głosowa o trasie przejazdu

Pojazdy muszą być wyposażone w system automatycznej głosowej zapowiedzi informacji o trasie.

Aktualne dane (pliki w standardzie MP3) do wgrania treści do systemu Zamawiający udostępni na 30 dni przed odbiorem, tak aby mogły być wgrane i przetestowane w pojazdach.

Przygotowanie techniczne systemu do prezentowania informacji:

- komunikaty z nazwą bieżącego przystanku,
- komunikaty z nazwą następnego przystanku,
- komunikaty o charakterze przystanków (np. „na żądanie”),
- dodatkowe komunikaty, np. o przystanku końcowym, awarii pojazdu itp.

4.9.3.8 Wyposażenie pojazdów dla potrzeb udzielania priorytetu

Pojazdy muszą być wyposażone w urządzenia umożliwiające lokalizację GPS, generowanie i periodyczne nadawanie komunikatów o pozycji pojazdu. Urządzenia muszą spełniać następujące wymagania:

- możliwość obsługi i oprogramowania przez port Ethernet, USB lub RS232/485,
- komunikacja z Centrum Zarządzania Ruchem,
- częstotliwość nadawania komunikatów musi być konfigurowalna z poziomu centralnego,
- na poziomie centralnym musi być możliwość utworzenia pośrednich punktów trasy, których przejechanie będzie raportowane niezależnie.

4.9.3.8.1 Zarządzanie komputerami pokładowymi

System musi posiadać moduł zarządzania zalogowanymi komputerami pokładowymi zainstalowanymi w pojazdach. Musi być zapewniony zdalny dostęp serwisowy i możliwość

zmiany istotnych parametrów pracy komputera, w tym danych przewozowych. Ponadto oczekuje się, że komputer pokładowy będzie wysyłał do centrum informacje odnośnie aktualnego statusu pracy i pozycji (logicznej i GPS) oraz urządzeń do niego podłączonych. Dane te powinny zostać zapisane i przechowywane w centralnej bazie danych lub plikach dziennika systemu i przechowywane min. 45 dni.

4.9.3.9 Połączenia sieciowe

- GPRS/GSM.

Karty SIM pracujące w prywatnym APN dostarczy Zamawiający, za jej pośrednictwem realizowane są połączenia z systemem dyspozytorskim, w ramach systemu ładowania danych, informacji o lokalizacji pojazdów oraz monitoringu on-line.

5 Podsystem monitoringu wizyjnego

Główną funkcją systemu 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 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). Dodatkowo, aby możliwe było wykorzystanie funkcji opisanych w otwartych standardach. Dostawca urządzeń zapewni odpowiednie narzędzia np. pakiet SDK umożliwiający implementację tych funkcji w oprogramowaniu nadrzędnym.

Budowany system monitoringu wizyjnego należy zintegrować z działającym systemem monitoringu miejskiego, będącym w dyspozycji Straży Miejskiej.

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

Sygnal z kamer ma być przekazywany do CZR i wyświetlany w aplikacji centralnej, po wskazaniu odpowiedniej kamery na mapie GIS.

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.

5.1 Architektura i wymagania funkcjonalne

System 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 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 następujących lokalizacjach:

-
- Centrum Zarządzania Ruchem (4 stanowiska),
 - Miejski Zakład Komunikacyjny w Bielsku-Białej,
 - Straż Miejska,
 - Policja.

W systemie należy zapewnić możliwość uruchomienia **minimum 2 serwerów** w Etapie 1 oraz **minimum dodatkowych 2 serwerów** w Etapie II (zlokalizowane w serwerowni Centrum Zarządzania Ruchem) do archiwizacji nagrań monitoringu. Parametry archiwizacji:

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

Ogólne wymagania systemowe.

- Możliwość tworzenia kopii bezpieczeństwa danych automatycznie lub na życzenie
- W przypadku awarii jednego z urządzeń rejestrujących automatyczne przełączenie i przejęcie funkcji przez urządzenie nadmiarowe pracujące w trybie „gorącej rezerwy”
- Nagrane dane muszą być zabezpieczone przed modyfikacją tzw. znakiem wodnym, a system musi zapewnić narzędzie umożliwiające weryfikację poprawności znaku wodnego
- System musi mieć mechanizmy monitorowania połączeń pomiędzy urządzeniami i raportować ich brak operatorowi
- Każdy sabotaż i awaria muszą być raportowane i widoczne na stanowisku operacyjnym minimalnie w zakresie:
 - kamery stacjonarne: utrata ostrości, przesłonięcie lub przestawienie kamery, utrata sygnału wideo,
 - sieć transmisyjna: uszkodzenie, odzyskanie zasilania,

-
- rejestrator: awaria, odzyskanie zasilania, nieautoryzowany dostęp, awaria HDD, status nagrywania, wypełnienie dysku.
 - Rejestry systemu muszą zawierać takie dane jak: alarmy, sabotaże, utrata sygnału wizyjnego i odzyskanie po utracie, odzyskanie zasilania, uszkodzenie ważnej funkcji systemu, reset urządzenia, zatrzymanie urządzenia, fakt eksportu danych z identyfikacją źródła, logowanie i wylogowanie użytkownika, wyszukiwanie i odtwarzanie obrazów, zmiany parametrów zapisu, zmiana konfiguracji systemu, zmiana czasu i daty w systemie.
 - System musi przechowywać w bazie danych obrazy referencyjne z kamer (istniejących oraz dostarczonych w ramach przedmiotowego zamówienia) zatwierdzone przez użytkownika.
 - Zdalna aktualizacja oprogramowania układowego wszystkich urządzeń (istniejących oraz dostarczonych w ramach przedmiotowego zamówienia) z poziomu stacji administratora

Podstawowe wymagania dla oprogramowania systemu rejestracji i zarządzania wideo:

- wyświetlanie strumieni wideo na żywo,
- rejestracja strumieni wideo,
- wyświetlanie strumieni wideo z archiwum,
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer jednocześnie (na żywo oraz z archiwum),
- wyświetlanie strumieni wideo z wielu kamer na wielu stacjach klienckich jednocześnie,
- przesyłanie strumieni wideo do zewnętrznych systemów,
- sterowanie kamerami PTZ z wielu stacji oglądowych,
- zarządzanie priorytetami dla sterowania kamerami PTZ (dla użytkowników, dla grup użytkowników),

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

Oprogramowanie do rejestracji i zarządzania wideo ma być oprogramowaniem w pełni skalowalnym, ma umożliwiać rozbudowę systemu do co najmniej 500 kamer bez dodatkowych licencji, nie licząc dodatkowych urządzeń rejestrujących, co wynika z wydajności i pojemności sprzętu.

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

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

Podstawowe wymagania dla oprogramowania stacji operatorskiej:

- wyświetlanie strumieni wideo na żywo,
- wyświetlanie strumieni wideo z archiwum,
- wyświetlanie strumieni wideo na żywo/z archiwum w podziałach co najmniej 1x1, 2x2, 4x4, 5+1 oraz 5x5
- sterowanie kamerami obrotowymi z poziomu PTZ, z użyciem myszki komputerowej, za pomocą panelu nawigacyjnego i bezpośrednio na obrazie,
- przełączanie się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer z układu ekranów obrazów z kamer,
- przełączenia się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer z drzew logicznych urządzeń,
- przełączanie się pomiędzy kamerami poprzez wskazywanie kamer na mapie GIS,
- możliwość dodawania zakładek z adnotacją do danego miejsca w nagraniu wideo,
- wyszukiwanie zdarzeńz modułu analizy obrazu na podstawie co najmniej, następujących parametrów:
 - kamera lub grupa kamer
 - czas wystąpienia Zdarzenia – wybór ram czasowych wystąpienia Zdarzenia
 - czas trwania Zdarzenia – wybór długości trwania Zdarzenia
 - typy obiektów: np. osoba, samochód, niezdefiniowany

-
- lokalizacja Zdarzenia na obrazie – możliwość wskazania części Widoku obrazu, w której system ma poszukiwać zdefiniowanych przez użytkownika Zdarzeń. Pozostała część obrazu nie będzie uwzględniana.
 - kolor obiektów:
 - kolor
 - czułość koloru – określenie zawartości koloru w obiekcie
 - procentowe nasycenie danego koloru w obiekcie z przedziału od 0 do 100
 - rozmiar i prędkość obiektów – określenie rozmiaru wyszukiwanych obiektów
 - mały, średniej wielkości i duży
 - powolny, o średniej prędkości oraz szybko poruszający się obiekt
 - możliwość konfigurowania wartości dla zakresów rozmiaru (mały, średni, duży) oraz prędkości (wolny, o średniej prędkości, szybki)
 - możliwość podania wartości zarówno dla rozmiaru jak i prędkości
 - wyszukiwanie alertów z modułu analizy obrazu na podstawie co najmniej, następujących atrybutów:
 - kamera lub grupa kamer
 - typ Alertu: wybrany typ Alertu, wszystkie typy Alertów, tylko Alerty Grupowe, tylko Alerty zarchiwizowane
 - priorytet Alertu
 - słowa kluczowe (np. nazwa Alertu – części nazwy)
 - czasu wystąpienia Alertu:
 - relatywnego (np. 1 godz. 30 min. temu) lub
 - absolutnego (np. dnia 2015.12.11 o godz. 15:30)
 - prezentacja wyników wyszukiwania zdarzeń z modułu analizy obrazu powinna być wyświetlana, jako:

-
- miniatury obrazu zdarzenia.
 - ślad poruszania się obiektów na obrazie w postaci linii łączących punkty, w których obiekty były rejestrowane na kolejnych klatkach.
 - statystyki występowania określonego zdarzenia (np. przekroczenia linii) podane w formie tabelarycznej lub wykresu.
 - gęstość poruszania się obiektów (zaprezentowane w postaci sumarycznego przedstawienia aktywności określonego typu z zadanego zakresu czasu na pojedynczym obrazie przy użyciu kolorów: duże natężenie ruchu - kolor czerwony, małe natężenie ruchu - kolor niebieski).
- rejestracja strumieni na żądanie (po naciśnięciu przycisku),
 - wbudowany mechanizm autoryzacji dostępu użytkownika,
 - eksport Alertów z modułu analizy obrazu do pliku CSV,
 - oprogramowanie dostępne w języku polskim,
 - diagnostyka urządzeń systemu, wraz z raportami diagnostycznymi
 - w trybie przeszukiwania i prezentacji linii danych na dyskach oznaczanie np. kolorami różnych ich typów
 - oprogramowanie umożliwia adaptację interfejsu użytkownika do potrzeb danego użytkownika, co najmniej w zakresie wielu układów ekranów obrazów z kamer.

System kamer stałopozycyjnych winien zostać wyposażony w mechanizmy zaawansowanej inteligentnej analizy obrazu, pozwalające wykrywać i klasyfikować ruch, a następnie tworzenie obiektów informacyjnych opisujących obiekty fizyczne poprzez wartości atrybutów i nadawanie im jednoznacznych identyfikatorów dla umożliwienia przeszukiwania materiału ex post.:

- wykrywanie obiektów wchodzących, wychodzących lub przebywających w określonym obszarze,
- wykrywanie obiektów przebywających zbyt długi (definiowalny) czas w określonym obszarze,

- wykrywanie obiektów nieaktywnych przez konfigurowany przedział czasu,
- wykrywanie obiektów usuniętych w ciągu konfigurowanego przedziału czasu,
- wykrywanie trajektorii/tras obiektów przechodzących przez scenę z wyświetlaniem linii śledzenia,
- wykrywanie przekraczania wielu linii - od jednej linii do trzech linii połączonych w logiczny szereg, możliwość definiowania kierunków przekroczenia linii,
- wykrywanie zmian właściwości, takich jak rozmiar, szybkość, kierunek i proporcje, w konfigurowanym przedziale czasu,
- wykrywanie owalu twarzy ludzkiej w określonym obszarze,
- wykrywanie obiektów poruszających się pod prąd w zdefiniowanym obszarze,
- wykrywanie koloru obiektu.

5.2 Lokalizacja urządzeń

Urządzenia systemu monitoringu wizyjnego zlokalizowane będą w punktach kamerowych wskazanych w **Załączniku 2**. Szczegółową lokalizację kamer należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego. Punktem kamerowym będzie zespół kamer szybkoobrotowych i stałopozycyjnych CCTV wraz z urządzeniami dodatkowymi, osprzętem i okablowaniem niezbędnym do ich prawidłowego działania. Każdy punkt kamerowy ma być wyposażony w minimum jedną kamerę obrotową, która zakresem swojej obserwacji obejmie wszystkie wloty skrzyżowania oraz po jednej kamerze stacjonarnej obserwującej każdy wlot skrzyżowania oddzielnie.

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

Dodatkowo, Wykonawca zainstaluje kamery systemu monitoringu w niżej wymienionych lokalizacjach:

Lp.	lokalizacja	Kamera stacjonarna (Etap II)	Kamera obrotowa (Etap II)

1	tunel pod Rondem Hulanka	16	4
2	przejście podziemne pod ulicą Żywiecka obok Hotelu Magura	0	1

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

5.3 Parametry kamer

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

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

Minimalne parametry techniczne dla kamer stacjonarnych:

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Kamera stacjonarna
Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 1/3"
Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone
Czułość	w trybie dziennym (Kolor): 0,1 Lux@ F=1,2, w trybie nocnym (B/W): 0,01 Lux@ F=1,2
Kąt widzenia w poziomie	Regulowany co najmniej w zakresie 24 - 80°
Atofocuss	Tak
Kodowanie obrazu	H.264, MPEG-4, MJPEG

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rozdzielczość obrazu	HDTV 1080p (1920×1080)
Poklatkowość	25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080)
Strumienie wizyjne	3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach
Elektroniczna migawka	TAK
Kompensacja światła tylnego	TAK
Balans bieli	Z ręczną i automatyczną regulacją
Sloty pamięci	1 x slot na karty SDHC
Funkcja WDR	TAK
Złącza	Ethernet 10/100Base-TX
Inne	Detekcja zmiany ostrości, detekcja zmiany sceny, OSD, maski prywatności
Klasa środowiskowa	IV
Zasilanie	PoE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata
Funkcje i stopień wg PN-EN 62676-1-1:2014-06E	Sabotaż 3, archiwizacja 2

Minimalne parametry techniczne dla kamer obrotowych:

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Kamera obrotowa
Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 1/3"
Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone
Czułość	w trybie dziennym (Kolor): 0,2 Lux@ F=1,6, w trybie nocnym (B/W): 0,03 Lux@
Zoom optyczny	20x
Zoom cyfrowy	16x
Kodowanie obrazu	H.264, H.264/MJPEG
Rozdzielczość obrazu	HDTV 1080p (1920×1080)
Poklatkowość	25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080) oraz MJPEG w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080)
Strumienie wizyjne	2: H.264, H.264/MJPEG
Pozycje preset	256 pozycji preset
Kąty obrotu	360° PAN (bez punktu końcowego)
Elektroniczna migawka	TAK
Balans bieli	Z ręczną i automatyczną regulacją
Sloty pamięci	1 x slot na karty SDHC
Złącza	Ethernet 10/100Base-TX
Strefy prywatności	24
Inne	Detekcja ruchu

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Klasa środowiskowa	IV
Zasilanie	PoE+, 24VAC
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata
Funkcje i stopień wg PN-EN 62676-1-1:2014-06E	Sabotaż 3, archiwizacja 2

5.4 System zarządzania obrazami

Minimalne wymagania funkcjonalne oraz techniczne dla rejestracji strumienia wideo:

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

Wymagania funkcjonalne dla aplikacji zarządzającej systemem CCTV;

- architektura klient-serwer
- wsparcie minimum 20 klientów bez konieczności rozszerzania licencji
- równoległa praca dwóch klientów w pełnym zakresie możliwości systemu (rejestratorów cyfrowych), czyli niezależny dostęp do wszystkich strumieni obrazów bieżących w tym samym czasie
- wsparcie dla niezależnego wyświetlania na trzech monitorach
- cyfrowy zoom
- zdalna diagnostyka urządzeń realizowana cyklicznie (wg harmonogramu) i ręcznie
- możliwość backupu i odzyskiwania bazy danych

- automatyczne wyszukiwanie urządzeń podłączonych do sieci (kamery i rejestratory)
- powiadamianie email o stanie urządzeń
- grupowe i indywidualne zarządzanie użytkownikami
- możliwość indywidualnego nadawania uprawnień do; eksportu wideo, przeglądania powiadomień, potwierdzania powiadomień, przeglądania analizy HDD, przeglądania diagnostyki, PTZ, wyświetlania nagrań wideo, wyświetlania obrazów live, wyświetlania obrazów wysokiej rozdzielczości
- zapisywanie w bazie danych obrazów referencyjnych wszystkich kamer w celu możliwości weryfikacji manipulacji ustawieniem kamer
- harmonogramy importu nagrań archiwalnych pozwalające na przesyłanie nagrań w okresach niskiego wykorzystania sieci teleinformatycznej, umożliwiające na maksymalne wykorzystanie pasma w godzinach wysokiego zapotrzebowania
- generowanie raportów o stanie i ustawieniach urządzeń
- zdalne zapisywanie konfiguracji urządzeń
- umożliwienie ponownego zdalnego wgrania wcześniej zapisanej konfiguracji urządzeń
- prezentacja obrazów z kamer w podziałach do 25 okienek
- możliwość definiowania dowolnego układu okienek wideo przez użytkownika
- zapisywanie preferencji i układów danego użytkownika
- zdalne przeglądanie nagrań wideo
- lokalny eksport wybranego materiału wideo lub zdjęć
- sterowanie PTZ
- wyszukiwanie nagrań po czasie, alarmie, detekcji ruchu, wstawionym tekście

5.5 Pozostałe wyposażenie punktu kamerowego

Przełącznik sieciowy w punkcie kamerowym:

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Przełącznik sieciowy zarządzalny
Złącza	Co najmniej 1 x Ethernet 10/100/1000Base-T(X), Co najmniej 1 x Ethernet 10/100/1000BaseSFP,

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
	Co najmniej 3 x Ethernet 10/100BaseT(X), Co najmniej 1 x USB port (do konfiguracji) Zamawiający wymaga aby po podłączeniu punktu kamerowego pozostały co najmniej 2 wolne porty Ethernet 10/100BaseT(X),
Obsługa protokołów	Co najmniej HTTP, HTTPS, SSH, QoS, SNMP oraz NTP klient, LACP
Tablica MAC	Co najmniej 8000
Tablica VLAN	Co najmniej 4000 (802.1Q), obsługa protokołu MSTP
Obsługa Ringu	TAK, czas przełączenia Ringu nie więcej niż 20ms
Zarządzanie	Co najmniej przez WEB, Console, SSH
Konfiguracja	Co najmniej przez HTTPS serwer oraz przez port USB
Diagnostyka	SNMPv1/v2c/v3
Zasilanie	DC co najmniej (jeden ze wskazanych) 12V, 24V, 48V,
Obudowa	Metalowa
Poziom szczelności	Co najmniej IP30
Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -40°C do +70°C
Montaż	Na szynie DIN
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

Zasilacz UPS w punkcie kamerowym:

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Zasilacz UPS
Moc wyjściowa pozorna	Co najmniej 700VA
Moc wyjściowa czynna	Co najmniej 420W
Czas przełączania na UPS	Nie więcej niż 3ms
Przełączanie na sieć	Samoczynne po pojawieniu się napięcia sieciowego, Autostart po zaniku zasilania
Zabezpieczenia	Co najmniej przeciążeniowe, przeciwzwarcowe
Filtry	Co najmniej filtr przeciwzakłóceńowy RFI-EMI
Czas podtrzymania	Podtrzymanie napięcia punktu kamerowego przez co najmniej 8 minut
Inne	Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 2 lata

Przełączniki sieciowe związane bezpośrednio z punktem kamerowym powinny być zamontowane jak najbliżej kamery w celu ograniczenia długości odcinków kabli sygnałowych UTP pomiędzy kamerą, a urządzeniem światłowodowym. Należy zapewnić ochronę urządzenia przed przepięciami od wyładowań atmosferycznych.

5.6 Montaż kamer

Kamery instalować należy na wysięgnikach sygnalizacji, bramownicach oraz słupach kamerowych. Montaż kamer należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta kamer. Zamawiający dopuszcza montaż kamer na słupach oświetleniowych. W przypadku montażu kamer na konstrukcjach nie będących w dyspozycji Zamawiającego, do Wykonawcy należy uzyskanie wszelkich niezbędnych zgód i pozwoleń oraz poniesienie wszelkich kosztów związanych z wykorzystaniem infrastruktury obcej.

W przypadku montażu kamer na słupach kamerowych, Zamawiający wymaga spełnienia przez słup co najmniej niżej wymienionych parametrów.

Słup kamerowy:

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Słup kamerowy
Konstrukcja	Konstrukcja monolityczna (stożkowa)
Materiał	Wykonanie ze stali ocynkowanej, aluminium lub kompozytu - co najmniej 5 warstw, między innymi włókno szklane z żywicą poliestrową oraz włókno węglowe z żywicą poliestrową
Warstwa ochronna	Żelkot
Odporność	Odporność na działanie czynników atmosferycznych, Odporność na promieniowanie ultrafioletowe (UV), Odporność na działanie agresywnych czynników chemicznych
Właściwości	Brak przewodnictwa elektrycznego
Wysokość	Co najmniej 6 m
Średnica podstawy	Co najmniej 175 mm
Wnęka słupa	Co najmniej 85 x 400 mm
Montaż	Na fundamencie prefabrykowanym
Gwarancja	Producenta, co najmniej 10 lat

6 Podsystem Poprawy Bezpieczeństwa(w całości realizowany w etapie II)

Wszystkie urządzenia powinny posiadać stosowne zatwierdzenia Głównego Urzędu Miar lub innych instytucji certyfikujących, dopuszczających je jako urządzenia będące podstawą do mandatowania.

6.1 Wjazd na czerwonym świetle

6.1.1 Lokalizacja urządzeń

Należy dostarczyć system kontroli przejazdu na czerwonym świetle dla 3lokalizacji z sygnalizacją świetlną. Systemem należy objąć wszystkie wloty oraz wszystkie pasy ruchu na każdym wlocie. Lista lokalizacji znajduje się w **Załączniku 2**

6.1.2 Wymagania względem systemu

Wymagane jest wykrywanie i rejestracja pojazdów wjeżdżających w obszar kolizyjny skrzyżowania na czerwonym świetle (po wyświetleniu przez sygnalizatory sygnału czerwonego/zakazu wjazdu). Należy rejestrować wszystkie pojazdy, które będą się znajdowały w strefie o długości 6 metrów poczynając od linii zatrzymania w czasie od 0,6 s po wyświetleniu sygnału czerwonego (z możliwością modyfikacji wartości opóźnienia przez operatora) do końca wyświetlania tego sygnału.

System powinien zapewnić:

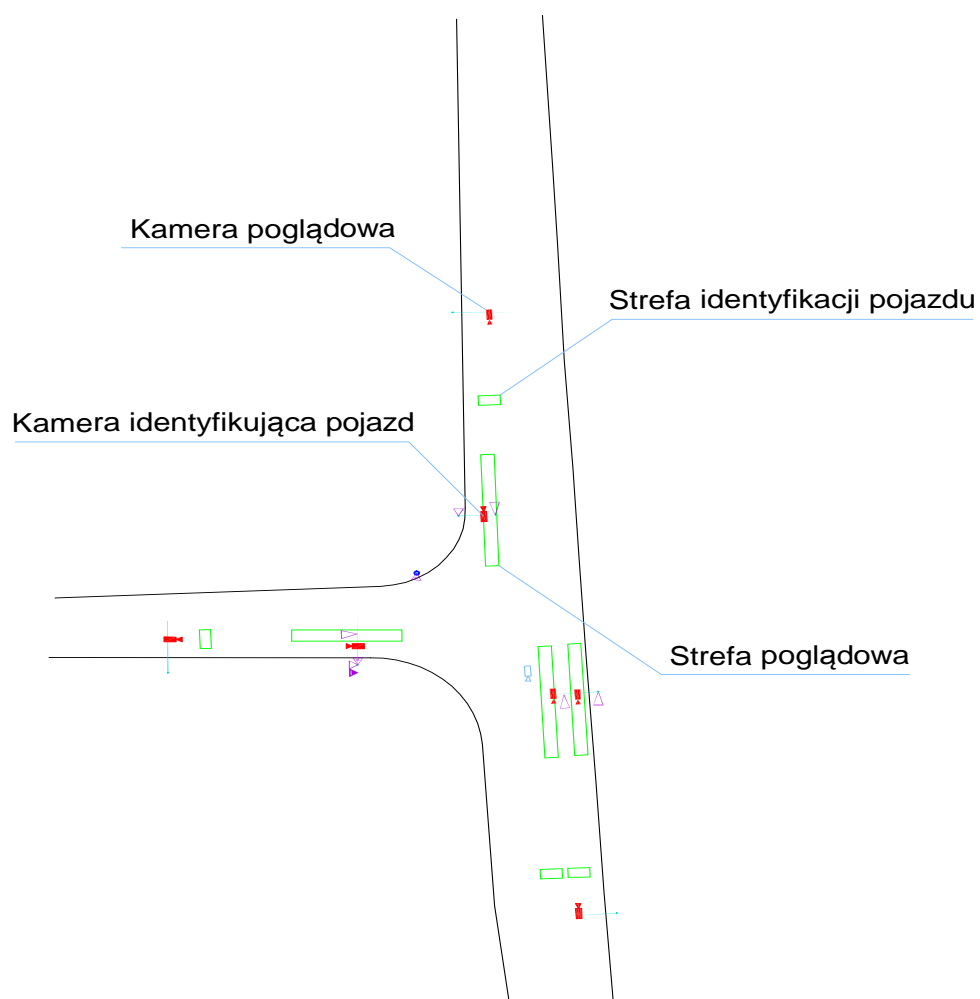
- automatyczną identyfikację pojazdu
- rejestrację jego prędkości w momencie wykroczenia
- rejestrację czasu od początku wyświetlania czerwonego sygnału do momentu zapisu wykroczenia.

Rejestracja wykroczeń ma odbywać się przy pomocy zestawu, składającego się przynajmniej z:

- kamery podglądowej,
- kamery ARCP (automatycznego rozpoznania cech pojazdów, takich jak: numery tablic rejestracyjnych, marka i kategoria) terminala obliczeniowego.

Rozpoznawanie pojazdów i ich rejestracja powinny działać w oparciu o wideodetekcję (cyfrowe przetwarzanie obrazu), z wykluczeniem ingerencji w nawierzchnię drogi i w układy sterownika sygnalizacji świetlnej.

Schemat lokalizacji urządzeń przedstawia rysunek poniżej.



6.1.3 Funkcjonowanie systemu

Niezbędne jest aby system rejestrował i zapisywał do bazy danych (w formie automatycznie wygenerowanego raportu z wykroczenia) minimum następujące dane:

- Numer rejestracyjny pojazdu.
- Datę, czas i miejsce rejestracji pojazdu.
- Parametr pewności odczytu numeru rejestracyjnego.
- Zdjęcie pojazdu (z przodu i z tyłu).
- Zdjęcie tablicy rejestracyjnej.
- Prędkość pojazdu w chwili popełnienia wykroczenia
- Kategorię pojazdu (8+1 klas/typów np.: osobowy, dostawczy, autobus, ciężarowy, inny).
- Markę pojazdu.
- Model pojazdu.
- Kolor pojazdu.

-
- Film dokumentujący popełnianie wykroczenia.

Jeden raport z wykroczenia powinien składać się z następujących elementów: pliku XML oraz zdjęć w formacie JPEG (min. 2 zdjęcia z tyłu pojazdu, min. 2 zdjęcia z przodu pojazdu, film z chwili popełnienia wykroczenia).

Uzyskane dane z systemu powinny być transmitowane za pomocą sieci światłowodowej, do Centrum Zarządzania Ruchem, Komendy Miejskiej Policji oraz Straży Miejskiej.

Do przetwarzania i magazynowania danych o pojazdach należy, w pierwszym rzędzie, zastosować serwery aplikacji oraz bazy danych zainstalowane w Centrum Zarządzania Ruchem. Zamawiający wymaga, aby całość zarejestrowanych przez urządzenia informacji została przechowywana na odpowiednio zabezpieczonym serwerze w Centrum Zarządzania Ruchem. Niedopuszczalne jest magazynowanie danych w miejscu instalacji urządzeń rejestrujących. Oprogramowanie zarządzające powinno być kompatybilne z pozostałymi systemami zarządzania wykorzystywanymi przez Zamawiającego i jednostki porządku publicznego (Straż Miejska, Policja).

Niezbędne jest, aby system rejestracji przejazdu na czerwonym świetle posiadał funkcje:

- Wykrywania przypadków wjazdu na skrzyżowanie na wszystkich pasach ruchu podczas wyświetlania sygnału zabraniającego – na wszystkich pasach ruchu dla danego wlotu.
- Automatycznej identyfikacji pojazdów (min. zdjęcie pojazdu, zdjęcie tablicy rejestracyjnej, dane identyfikujące pojazd) i przekazywania danych do bazy danych ulokowanej w serwerowni Centrum Zarządzania Ruchem.
- Automatycznego informowania operatora w Centrum Zarządzania Ruchem o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego.

-
- Automatycznego rozpoznawania cech pojazdów, w tym tablic rejestracyjnych, marki, modelu, koloru i kategorii zarejestrowanych pojazdów na poziomie:
 - Informowania o rozpoznaniu numerów pojazdu poszukiwanego/skradzionego.
 - Detekcji tablic ostrzegawczych o przewożeniu niebezpiecznych ładunków.
 - Eksportowania danych o wykroczeniach do oprogramowania użytkowanego przez Straż Miejską w Bielsku-Białej. Format wymiany danych zostanie opracowany na etapie analizy przedwdrożeniowej.
 - Zapewnienia wielu poziomów dostępu do przetwarzanych danych dla użytkowników o różnym poziomie uprawnień.
 - Ręcznego wyszukiwania pojazdów poszukiwanych/skradzionych, poprzez zapewnienie filtrowania zarejestrowanych pojazdów wg. następujących kryteriów:
 - numer rejestracyjny pojazdu,
 - klasyfikacja pojazdu (8+1 klas),
 - marka pojazdu,
 - model pojazdu,
 - kolor pojazdu.

Parametry dotyczące rozpoznania tablic rejestracyjnych, marki i kategorii pojazdu zostaną sprawdzone w testach terenowych, przed wyborem oferty najkorzystniejszej, zgodnie z wymogami opisanymi w **Załączniku 3**. Niezaliczenie któregośkolwiek z testów spowoduje odrzucenie oferty.

6.1.4 Parametry rejestratora ARCP

System rejestrujący musi posiadać parametry nie gorsze niż:

- komputer z oprogramowaniem przetwarzania obrazów: procesor komputera min. Intel i3 lub podobny, 64 bit, urządzenie musi być zdolne do obsługi urządzeń rejestrujących (kamer) w trybie ciągłym, RAM terminala: DDR3 do 8 GB,
- kamera o rozdzielczości min. 704x576 pikseli, rejestrująca min. 25 klatek/s.
- warunki pracy: ciągła rejestracja zarówno w dzień jak i w nocy dzięki zastosowaniu oświetlacza podczerwieni - praca impulsowa, szerokość wiązki 30°,
- max. prędkość pojazdu: do 220 km/h z rozdzielczością co 1 km/h,

-
- obraz: biało/czarny lub kolorowy, skompresowany do formatu JPEG,
 - zakres pracy urządzenia: temperatura od -20°C do +55°C, wilgotność: 20% - 95% RH, klasa szczelności: IP66
 - Automatyczne rozpoznawanie cech pojazdów, w tym tablic rejestracyjnych, marki, modelu, koloru i kategorii zarejestrowanych pojazdów na poziomie:
 - pewność odczytu europejskich tablic rejestracyjnych na poziomie co najmniej 97 % we wszystkich warunkach pogodowych (z wyłączeniem nieczytelnych tablic rejestracyjnych),
 - poprawność klasyfikacji (typ/kategoria pojazdu – minimum 6 klas) dla przynajmniej 95 % pojazdów w warunkach dziennych,
 - rozpoznanie marki pojazdu na poziomie przynajmniej 90% w warunkach dziennych,

6.1.5 Parametry kamery podglądowej

Zgodne z parametrami kamer stałopozycyjnych opisanymi z punkcie 5.3

6.1.6 Pozostałe wyposażenie

Zgodne z wyposażeniem opisanym w punkcie 5.5

6.2 Preselekcja pojazdów ciężarowych

6.2.1 Lokalizacja urządzeń

Należy zaprojektować, wykonać i uruchomić system preselekcji wagowej pojazdów, składający się z 7 stanowisk. Na każdym stanowisku wymienionym w **Załączniku 2**, systemem należy objąć wszystkie pasy ruchu oraz pobocza, w kierunku do miasta.

6.2.2 Wymagania względem systemu

Zadaniem systemu jest selekcja przeciążonych pojazdów ciężarowych, umożliwiającą właściwym służbom prowadzenie ważenia administracyjnego, a także bieżąca i statystyczna ocena parametrów ruchu we wskazanych lokalizacjach.

W skład systemu preselekcyjnego ważenia pojazdów wchodzi m.in.:

1. stacja do preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu,

-
2. strefa wideo rejestracji dla pasów ruchu i pobocza, na których zainstalowane będą czujniki nacisku.
 3. nawierzchnia wykonana w technologii asfaltowej:
 - a) na odcinku minimum 100m przed oraz 50m za miejscem instalacji czujników, na całej szerokości jezdni, spełniająca wymagania dotyczące współczynnika IRI dla dokładności pomiarowej B+(7,) zgodnie ze specyfikacją COST 323: „Weigh in Motion of Road Vehicles” Final Report Appendix 1 – European WIM Specification Version 3.0 [„Ważenie Pojazdów w Ruchu” Raport Końcowy, Załącznik nr 1 – Europejska Specyfikacja WIM (Ważenie Pojazdów w Ruchu)] z sierpnia 1999 r, zwaną dalej specyfikacją COST 323.
 - b) na odcinku minimum 50m przed oraz 25m za miejscem instalacji czujników, na całej szerokości jezdni, spełniająca wymagania dotyczące dokładności pomiarowej B+(7) zgodnie ze specyfikacją COST 323: „Weigh in Motion of Road Vehicles” Final Report Appendix 1 – European WIM Specification Version 3.0 [„Ważenie Pojazdów w Ruchu” Raport Końcowy, Załącznik nr 1 – Europejska Specyfikacja WIM (Ważenie Pojazdów w Ruchu)] z sierpnia 1999 r, zwaną dalej specyfikacją COST 323.
 4. Łącze światłowodowe, umożliwiające dostęp do danych ze stacji preselekcyjnej w czasie rzeczywistym poprzez aplikację internetową dostępną z dowolnego miejsca poprzez przeglądarkę internetową, oraz umożliwiające przesyłanie pakietów danych ze stacji preselekcyjnej do serwera GITD.
 5. zasilanie wszystkich elementów systemu.
 6. dostęp bezprzewodowy do Internetu poprzez WiFi w miejscu administracyjnego ważenia pojazdów.

6.2.3 Elementy systemu preselekcji wagowej

Podstawowym elementem systemu preselekcji jest stacja preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu. Podstawowe wyposażenie stacji winno obejmować:

- 1) czujniki pomiarowe instalowane w nawierzchni jezdni, w celu dokonania pomiaru: nacisku osi, nacisku grupy osi oraz masy całkowitej każdego przejeżdżającego pojazdu.

Wymagania dla czujników pomiarowych:

- a) Czujniki nacisku powinny spełniać wymagania dotyczące dokładności pomiarowej B+(7) zgodnie ze specyfikacją COST 323: „Weigh in Motion of Road Vehicles” Final Report Appendix 1 – European WIM Specification Version 3.0 [„Ważenie Pojazdów w Ruchu” Raport Końcowy, Załącznik nr 1 – Europejska Specyfikacja WIM (Ważenie Pojazdów w Ruchu)] z sierpnia 1999 r. Wymagania COST 323 dla dokładności pomiarowej B+ (7) przedstawiono w tabeli poniżej.

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

- b) zakres pomiarowy dla nacisku osi od 500 kg do 20 000 kg,
- c) sposób instalacji czujników w nawierzchni nie może wpływać na warunki ruchu w miejscu instalacji wagi – powinien zapewniać płynny przejazd pojazdów przez wagę, nawet przy najwyższym natężeniu ruchu,
- d) niezawodne działanie całego systemu,
- e) niezawodna detekcja przeciążonych pojazdów,
- f) odporność na nagłe hamowanie, przyspieszanie, nadmierną prędkość oraz wytrzymałość na obciążenie 250 kN/oś, a także przejazd pojazdów specjalnych (walców drogowych, pojazdów gąsienicowych, pługów śnieżnych itd.),
- g) sposób instalacji powinien uniemożliwić ominięcie stanowiska przez pojazd ciężarowy,
- h) brak wrażliwości wyników ważenia oraz skuteczności ARCP na prędkości przejazdu (pomiar od 15 do 170 km/h),
- i) zakres temp. pracy czujników -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$, elektroniki -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$,
- j) łatwość wymiany czujnika w przypadku uszkodzenia.
- 2) szafy teletechniczne/kontener z elektroniką sterującą, zabezpieczoną przed włamaniem wraz z wyposażeniem w instalację alarmową. Szafy powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 55.
- 3) pętle indukcyjne,

4) strefa wideo rejestracji składająca się z:

- a) kamery ARCP, o funkcjonalnościach i parametrach opisanych w punkcie 0 i 6.1.4,
- b) kolorowej cyfrowej kamery stałopozycyjnej, zapewniającej dobrą jakość obrazu zarówno w dzień jak i w nocy, rejestrującej obraz pozwalający rozpoznać liczbę osi każdego przeciążonego lub przekraczającego dopuszczalną wysokość pojazdu przejeżdżającego przez stację do preselekcyjnego ważenia pojazdów, o parametrach wymienionych w punkcie 5.3
- c) konstrukcji wsporczej przeznaczonej do instalacji nad jezdnią w/w kamer, zlokalizowanej za stanowiskiem preselekcyjnym, w odległości zapewniającej poprawne i pewne działanie systemu. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z elementów kratowych metalowych, zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych oraz zabezpieczyć barierami energochłonnymi,

5) Awaryjne zasilanie podtrzymujące działanie systemu preselekcji na okres co najmniej 6 h.

6) Co najmniej dwa wyjścia RJ45 umożliwiające:

- a) przesyłanie obrazów z kolorowej cyfrowej kamery wideo w czasie rzeczywistym do podłączonych urządzeń zewnętrznych,
- b) przesyłanie danych, dotyczących każdego pojazdu przejeżdżającego przez czujniki pomiarowe w czasie rzeczywistym do podłączonych urządzeń zewnętrznych.
- c) wykonawca przekaze zamawiającemu specyfikację sygnałów wyjściowych przesyłanych przez przedmiotowe wyjścia RJ45.

7) Dostęp bezprzewodowy do Internetu poprzez WiFi, umożliwiający wykorzystanie oprogramowania w miejscu administracyjnego ważenia pojazdów wskazanym przez Zamawiającego. W obszarze terenu stacjonarnego ważenia pojazdów należy zapewnić bezprzewodowy dostęp do Internetu. Zasięg sieci bezprzewodowej w otwartej przestrzeni: około 300 metrów.



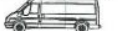
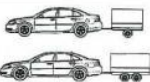

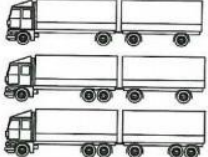
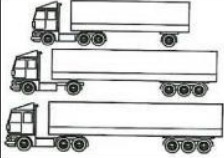
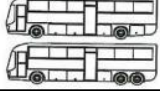
8) Wszystkie elementy systemu winny posiadać skuteczne uziemienie oraz sprawny system zabezpieczeń przepięciowych od wyładowań atmosferycznych i zakłóceń elektrycznych na doprowadzeniach do czujników pomiarowych i liniach zasilających.

6.2.4 Wymagania dotyczące oprogramowania dla systemu ważenia pojazdów w ruchu

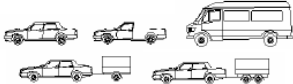
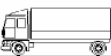





Oprogramowanie powinno zapewnić detekcję i rejestrację w systemie co najmniej 95% wszystkich pojazdów przejeżdżających przez punkt preselekcyjnego ważenia pojazdów, ponadto, dla pojazdów wykrytych przez punkt preselekcyjny, musi zapewnić następujące informacje:

- naciski poszczególnych kół i osi pojazdu z dokładnością spełniającą wymagania dokładności pomiarowej B+(7) zgodnie ze specyfikacją COST 323,
- łączne naciski stron pojazdu,
- odległości pomiędzy poszczególnymi osiami pojazdu, z dokładnością spełniającą wymagania dokładności pomiarowej B(10) zgodnie ze specyfikacją COST 323,
- rozpoznanie osi pojedynczych i wielokrotnych pojazdu,
- całkowitą masę pojazdu z dokładnością spełniającą wymagania dokładności pomiarowej B+(7) zgodnie ze specyfikacją COST 323,
- długość pojazdu (zastępcza długość elektryczna zmierzona na pętli indukcyjnej),
- informację o przekroczeniu dopuszczalnego nacisku osi i grupy osi oraz masy całkowitej pojazdu lub zespołu pojazdów, wraz z informacją o wartości tego przekroczenia,
- dopuszczalną masę całkowitą pojazdu, według rozpoznanej klasy pojazdu i danych zapisanych w systemie,
- prędkość pojazdu z dokładnością spełniającą wymagania dokładności pomiarowej B(10) zgodnie ze specyfikacją COST 323,
- pas ruchu i kierunek ruchu,
- kategorie pojazdu według 8+1 z poprawnością wskazań na poziomie A1 zgodnym z poniższą tabelą:

Kategoria pojazdów	Poprawność klasyfikacji
dla motocykli:	≥ 90%
dla samochodów osobowych:	≥ 97%
dla samochodów dostawczych:	≥ 90%
dla samochodów osobowych z przyczepą:	≥ 90%
dla samochodów ciężarowych:	≥ 90%
dla samochodów ciężarowych z przyczepą:	≥ 95%
dla pojazdów naczepowych:	≥ 95%
dla autobusów:	≥ 90%

Kod	Sylwetka	Przyporządkowana klasa podstawowa
6		pojazdy niesklasyfikowane
10		motocykle
7		samochody osobowe
11		samochody dostawcze do 3,5 t
2		samochody osobowe z przyczepami
3		samochody ciężarowe (jednoczłonowe)
8		samochody ciężarowe z przyczepami
9		samochody ciężarowe z naczepami
5		autobusy

- kategorię pojazdu wg COST 323 z poprawnością wskazać na poziomie 80% dla każdej z kategorii,

Kategoria	Sylwetka	Opis
Kategoria 1		Samochody osobowe, Sam. osobowe z lekkimi przyczepami i samochody dostawcze o masie <35kN
Kategoria 2		Samochody ciężarowe 2-osiowe
Kategoria 3		Samochody ciężarowe 3-osiowe Samochody ciężarowe 4-osiowe
Kategoria 4		Ciągniki siodłowe od trzech do sześciu osi (o maksymalnie dwu osiach w grupie)
Kategoria 5		Ciągniki siodłowe od pięciu do siedmiu osi (o maksymalnie trzech osiach w grupie)
Kategoria 6		Samochody ciężarowe z przyczepami
Kategoria 7		Autobusy
Kategoria 8		Inne pojazdy

- numer kolejny pojazdu,
- datę i godzinę przejazdu UTC(PL), zsynchronizowane radiowo ze wzorcem czasu,
- zdjęcie tablicy rejestracyjnej dla każdego pojazdu – wymaganie to ma być spełnione dla co najmniej 95% przypadków, weryfikacja tego kryterium może nastąpić na podstawie 100 kolejnych pojazdów,
- dane z tablicy rejestracyjnej przekonwertowane na format tekstowy - rozpoznane poprawnie dla minimum 95% możliwych do zidentyfikowania pojazdów przejeżdżających przez punkt preselekcyjnego ważenia pojazdów. Zamawiający dopuszcza chwilowe niespełnienie wymaganych warunków skuteczności rozpoznawania w trudnych warunkach atmosferycznych: intensywne opady śniegu i deszczu, gęsta mgła, itp.
- wykrywanie pojazdów przejeżdżających przez stację preselekcyjną, które po uwzględnieniu dokładności pomiarowej na poziomie B+(7) przekraczają, na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz.U. 2003 nr 32 poz. 262, z późn. zm.):
 - dopuszczalny nacisk osi,
 - dopuszczalny nacisk grup osi,

-
- wykrywanie pojazdów omijających czujniki nacisku poprzez jazdę częściowo lub w całości po pasie awaryjnym lub poboczu,
 - dostęp do danych ze stacji preselekcyjnej w czasie rzeczywistym poprzez aplikację internetową dostępną z dowolnego miejsca poprzez przeglądarkę internetową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu oraz ITD oprogramowanie zabezpieczone loginem i hasłem, zapewniające niezawodny dostęp do systemu preselekcyjnego w ciągu całej doby. Przedmiotowe oprogramowanie do wykrywania pojazdów przeciążonych oraz pojazdów przekraczających dopuszczalną wysokość ma być dostępne z dowolnego miejsca poprzez przeglądarkę internetową. Aplikacja powinna:

a) prezentować informacje o pojazdach zarejestrowanych co najmniej w okresie ostatnich 30 dni na stacji preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu z możliwym wyborem kryteriów wyświetlania:

- wszystkie pojazdy,
- wszystkie pojazdy generujące alarmy (pojazdy przeciążone, pojazdy przekraczające dopuszczalną wysokość, pojazdy omijające czujniki nacisku),
- kategorie pojazdu,
- ilość osi,
- pojazdy przeciążone,
- stopień przekroczenia DMC,
- stopień przekroczenia nacisków osi,
- pojazdy omijające czujniki nacisku,
- pojazdy wykryte w wybranym przedziale czasu.

Przekroczenie dopuszczalnych parametrów przez pojazd powinien generować alarm w systemie. Dodatkowo powyższa informacja powinna również być wysyłana za pomocą elektronicznej skrzynki pocztowej jak i za pomocą wiadomości tekstowych na telefon komórkowy (do minimum 10 użytkowników).

b) prezentować informacje na temat pojazdu zarejestrowanego co najmniej w okresie ostatnich 30 dni na stacjach preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu:

- datę i godzinę rejestracji pojazdu w systemie,
- lokalizację punktu preselekcyjnego na którym pojazd został wykryty (nr drogi, miejscowość, pikietaż, kierunek ruchu),
- rozpoznany numer rejestracyjny,
- zdjęcie tablicy rejestracyjnej,
- zdjęcie całej sylwetki pojazdu pozwalająca rozpoznać liczbę osi pojazdu w przypadku pojazdów przeciążonych lub przekraczających dopuszczalną wysokość,
- prędkość pojazdu,
- kategorii pojazdu wg COST 323,
- masę całkowitą pojazdu - z wyraźnym zaznaczeniem jej ewentualnego przekroczenia (podać wartość zmierzoną oraz możliwą wartość minimalną i maksymalną wynikającą z dokładności pomiarowej $b+(7)$),
- nacisk osi i grup osi - z wyraźnym zaznaczeniem ich ewentualnego przekroczenia (podać wartość zmierzoną oraz możliwą wartość minimalną i maksymalną wynikającą z dokładności pomiarowej $b+(7)$),
- informację czy została przekroczona dopuszczalna wysokość pojazdu,
- odległości pomiędzy osiami.

c) umożliwiać eksportu danych prezentowanych według wybranych kryteriów do pliku .xml, .csv,

d) umożliwiać przegląd i export listy logowań do aplikacji internetowej, co najmniej z okresu ostatnich 30 dni, z podziałem na poszczególne loginy oraz z informacją o długości pozostawiania w systemie.

-
1. Wykonawca udzieli Zamawiającemu licencji na oprogramowanie dostarczone przez Wykonawcę w związku z realizowaniem przedmiotowego zamówienia.
 2. Wykonawca przekaze zamawiającemu:
 - a) wersję instalacyjną oprogramowania wraz z instrukcją instalacji.
 - b) powykonawczą dokumentację technicznej oprogramowania w języku polskim.
 3. Wykonawca zapewni archiwizację zebranych informacji przez okres minimum 3 miesięcy.

6.2.5 Wymagania dotyczące stacji ważenia administracyjnego.

Wykonawca wykona stacje administracyjnego ważenia pojazdów, umożliwiające mobilnym jednostkom Inspekcji Transportu Drogowego wystawienie mandatu za następujące wykroczenia w ruchu drogowym:

- przekroczenie dopuszczalnego nacisku osi,
- przekroczenie dopuszczalnego nacisku grup osi,
- przekroczenie dopuszczalnej masy całkowitej.

Stacje administracyjnego ważenia pojazdów muszą spełniać co najmniej następujące wymagania:

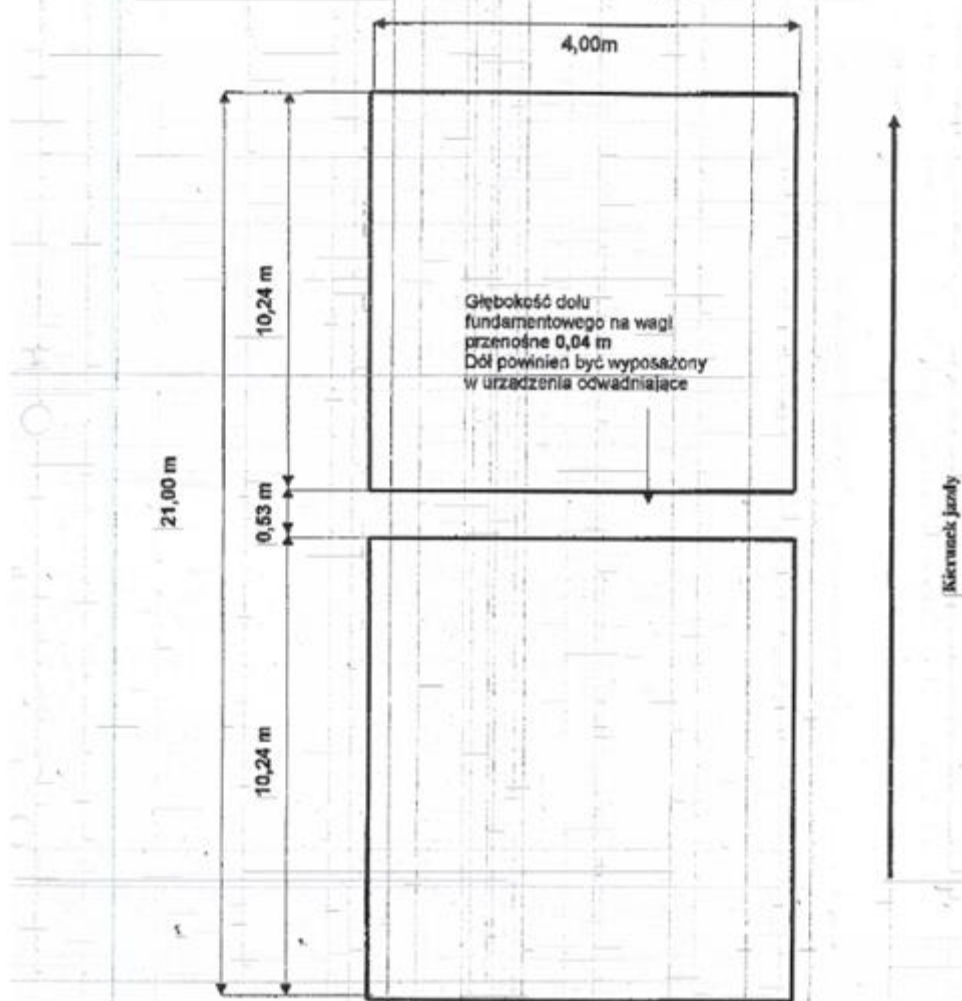
- waga do ważenia pojazdów musi umożliwiać przeprowadzanie pomiarów oraz nakładanie na ich podstawie kar pieniężnych, zgodnych z Art.64 oraz Art.140, Ustawy z dnia 20 czerwca 1997r. Prawa o ruchu drogowym,
- waga musi być przystosowana do miejsca do ważenia pojazdów zgodnie z poniższym rysunkiem.

Strefa ważenia wagi powinna być wyróżniona na jezdni.

2. Powierzchnia jezdni w strefie ważenia powinna być wykonana z betonu i leżeć w jednej płaszczyźnie z możliwością miejscowych odchył od tej płaszczyzny nieprzekraczających ± 9 mm.

3. Pochylenie powierzchni jezdni w strefie ważenia względem poziomu nie powinno przekraczać:

- 1) 1 % w kierunku ruchu pojazdów;
- 2) 2 % w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu.



Powierzchnia jezdni lub zespołu najazdowego poza strefą ważenia na długości od styku ze strefą ważenia do styku z kołami skrajnej osi pojazdu o największym rozstawie, gdy koła drugiej skrajnej osi znajdują się na pomoście, powinna leżeć w płaszczyźnie strefy ważenia.

2. Powierzchnia jezdni poza strefą ważenia może być pochylona względem płaszczyzny strefy ważenia maksymalnie o 0,5 %.

3. Centryczny przejazd pojazdu przez pomost bez możliwości zjazdu kołami poza boczną krawędź pomostu powinien być zapewniony poprzez odpowiednie ukształtowanie lub oznakowanie bocznych krawędzi jezdni przed pomostem.

7 Podsystem pomiaru natężenia ruchu(w całości realizowany w etapie II)

Podsystem Pomiaru Natężenia Ruchu należy wykonać w taki sposób aby dane uzyskane z urządzeń należących do systemu (kamer ARCP, pętli indukcyjnych oraz wideo detektorów) były wykorzystywane przez inne podsystemy a także były udostępniane pracownikom Centrum Zarządzania Ruchem i mieszkańcom (w sposób ograniczony za pomocą aplikacji mobilnych). Do systemów korzystających z powyższych danych będą należeć:

-
1. Podsystem sterowania ruchem – natężenia ruchu uzyskane z punktów pomiaru ruchu będą uzupełnieniem informacji uzyskanych ze sterowników sygnalizacji świetlnych. System Sterowania Ruchem będzie mógł określić rozkład ruchu oraz strukturę ruchu na terenie miasta Bielsko – Biała (dzięki możliwości identyfikacji pojazdów za pomocą tablic rejestracyjnych).
 2. Podsystem informacji o warunkach ruchowych - natężenia ruchu uzyskane z punktów pomiaru ruchu oraz rozkład ruchu uzyskany za pomocą identyfikacji tablic rejestracyjnych będą stanowiły podstawę do obliczania czasów przejazdu przez miasto Bielsko – Biała jak i również porównywanie tych czasów (poprzez wyświetlenie na znakach zmiennej treści VMS) czasów dojazdu do centrum lub innego punktu zlokalizowanego na terenie miasta drogą główną jak i drogami alternatywnymi, wskazywania dróg alternatywnych itp.
 3. Podsystem informacji dla kierowców i podróżnych – natężenia ruchu uzyskane z punktów pomiaru ruchu będą udostępniane użytkownikom zewnętrznym poprzez aplikację na urządzenia mobilne. Udostępniane dane będą prezentowane w formie liczbowej oraz graficznej (podświetleniem kolorami – zielony, żółty, czerwony– dróg na mapie miasta Bielsko – Biała, z rozróżnieniem kierunków ruchu).

Ponadto, dane uzyskane z punktów pomiaru ruchu będą udostępniane Komendzie Miejskiej Policji, w celu weryfikacji numerów rejestracyjnych pojazdów przemieszczających się przez wskazane punkty pomiaru ruchu, co pozwoli na poszukiwanie pojazdów skradzionych lub poszukiwanych.

7.1.1 Lokalizacja urządzeń

Lokalizacja punktów pomiaru ruchu znajduje się w **Załączniku 2**.

Zadaniem Wykonawcy jest dostarczenie informacji o czasach przejazdu dla odcinków ulic (wszystkie pasy ruchu na każdym odcinku) – zgodnie z listą poniżej:

Lp.	Lokalizacja	odcinek
1	Warszawska	Pomiędzy skrzyżowaniami S33 i S2 oraz centrum miasta
2	Andersa	Pomiędzy skrzyżowaniami S41 i S8 oraz centrum miasta
3	Cieszyńska	Pomiędzy skrzyżowaniami S12 i S40 oraz centrum miasta
4	Partyzantów	Pomiędzy skrzyżowaniami P18 i S8 oraz centrum miasta
5	Żywiecka	Pomiędzy: P17 i S35 oraz centrum miasta, S50 i S28 oraz centrum miasta, S28 i S25 oraz centrum miasta
6	Krakowska	Pomiędzy skrzyżowaniem O10 i P5 i S18 oraz centrum miasta
7	Wyzwolenia	Pomiędzy skrzyżowaniem S50 i S28 oraz centrum miasta

Jako centrum miasta przyjęto skrzyżowanie S5: Partyzantów – Michałowicza – 1 Maja

7.1.2 Wymagania względem systemu

Wymagane jest wykrywanie i rejestracja pojazdów na wlocie i wylocie z kontrolowanego odcinka tak, aby umożliwić identyfikację pojedynczego pojazdu przez identyfikację numerów rejestracyjnych na wszystkich pasach ruchu.

System powinien zapewnić automatyczną identyfikację pojazdu oraz bezobsługowe wyliczenie czasu przejazdu na kontrolowanym odcinku (dla wszystkich pasów ruchu) w każdych warunkach pogodowych, zarówno w godzinach dziennych jak i nocnych. System musi być powiązany (możliwość przetwarzania i dystrybucji danych) z pozostałymi podsystemami ITS, a w szczególności z podsystemem Informacji o warunkach ruchowych, systemem sterowania ruchem i systemem informacji kierowców i podróżnych.

Rejestracja średniego czasu przejazdu na odcinku ma odbywać się przy pomocy zestawu, składającego się przynajmniej z:

- zestawu kamer ARCP, o parametrach opisanych w punkcie 6.1.4, zbierających dane o zarejestrowanym pojeździe zarówno na wlocie jak i na wylocie z kontrolowanego odcinka, na wszystkich pasach ruchu,
- terminala obliczeniowego do zarządzania funkcjonalnością systemu kamer.

Rozpoznawanie pojazdów i ich rejestracja powinny działać w oparciu o wideodetekcję (cyfrowe przetwarzanie obrazu), z wykluczeniem ingerencji w nawierzchnię drogi.

7.1.3 Funkcjonowanie systemu

Niezbędne jest aby system rejestrował i zapisywał do bazy danych minimum następujące dane:

- Numer rejestracyjny pojazdu.
- Datę, czas i miejsce rejestracji pojazdu.
- Parametr pewności odczytu numeru rejestracyjnego.
- Zdjęcie pojazdu nadjeżdżającego (z przodu).
- Zdjęcie tablicy rejestracyjnej.
- Średnią prędkość przejazdu na kontrolowanym odcinku.
- Kategorię pojazdu (minimum 6 klas/typów np.: osobowy, dostawczy, autobus, ciężarowy, inny).
- Markę pojazdu.
- Model pojazdu,
- Kolor pojazdu.

Niezbędne jest, aby system informacji o czasach przejazdu posiadał funkcje:

1. Automatycznej identyfikacji pojazdów (min. zdjęcie pojazdu, zdjęcie tablicy rejestracyjnej, dane identyfikujące pojazd) i przekazywać je online do bazy danych ulokowanej w serwerowni Centrum Zarządzania Ruchem.
2. Automatycznego informowania operatora w Centrum Zarządzania Ruchem o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego.
3. Automatycznego rozpoznawania cech pojazdów, w tym tablic rejestracyjnych, marki, modelu, kategorii i koloru dla zarejestrowanych pojazdów,
4. detekcji tablic ostrzegawczych o przewozie niebezpiecznych ładunków.
5. Tworzenia zestawień i raportów o natężeniu ruchu.
6. Rozróżniania kierunków poruszania się pojazdów oraz wskazania pasa ruchu, na którym porusza się dany pojazd.
7. Zapewnienia wielu poziomów dostępu do przetwarzanych danych dla użytkowników o różnym poziomie uprawnień.

8. Ręcznego wyszukiwania pojazdów poszukiwanych/skradzionych, poprzez zapewnienie filtrowania zarejestrowanych pojazdów wg. następujących kryteriów:

- numer rejestracyjny pojazdu,
- klasyfikacja pojazdu (minimum 6 klas)
- marka pojazdu,
- model pojazdu,
- kolor pojazdu,
- godzina/minuta/sekunda przejazdu

9. informowania o rozpoznaniu numerów pojazdu poszukiwanego/skradzonego

Do przetwarzania i magazynowania danych o pojazdach należy zastosować serwery aplikacji oraz bazy danych zainstalowane w Centrum Zarządzania Ruchem. Zamawiający wymaga, aby całość zarejestrowanych przez urządzenia informacji podlegała analizie na odpowiednio zabezpieczonym serwerze w Centrum Zarządzania Ruchem. Niedopuszczalne jest dokonywanie analizy oraz przetwarzanie i magazynowanie danych w miejscu instalacji urządzeń rejestrujących.

8 Podsystem informacji o warunkach ruchowych(w całości realizowany w etapie II)

W celu informowania kierowców o aktualnych warunkach drogowych oraz o alternatywnych drogach przejazdu, Zamawiający wymaga zaprojektowania, dostarczenia i uruchomienia tablic zmiennej treści wraz z konstrukcjami wsporczymi oraz wykonaniem niezbędnych przyłączy energetycznych oraz światłowodowych. Tablice muszą umożliwić wyświetlanie pełnowymiarowych znaków drogowych (zgodnie z aktualnymi przepisami dotyczącymi znaków i sygnałów drogowych) oraz komunikatów informacyjnych zarówno w formie tekstowej jak i graficznej. Rozmieszczenie znaków zmiennej treści należy uzgodnić z Zamawiającym. Do obsługi tablic zmiennej treści należy dostarczyć i uruchomić odpowiednie oprogramowanie.

Podsystem informacji o warunkach ruchowych należy powiązać funkcjonalnie i sprzętowo z urządzeniami ARCP, montowanymi w ramach podsystemu pomiaru natężenia ruchu oraz urządzeniami detekcji systemowej.

8.1 Założenia dla podsystemu znaków zmiennej treści VMS

Podsystem ma na celu przekazywanie informacji na temat sytuacji ruchowej na drogach objętych Systemem Zarządzania Ruchem.

Podsystem powinien zapewniać możliwość przekazania, w czasie rzeczywistym, dynamicznej informacji dla uczestników ruchu drogowego. Przekazywana informacja musi zapewnić użytkownikom drogi wiarygodną informację porównawczą o warunkach ruchu na co najmniej dwóch alternatywnych trasach przejazdu pomiędzy zdefiniowanymi punktami miasta.

Czas przejazdu dla tras alternatywnych analizowany będzie automatycznie, w oparciu o dane pozyskiwane z kamer ARCP (poprzez obliczanie średnich czasów przejazdu w ostatnim interwale czasowym) oraz w oparciu o dane historyczne z bazy danych tworzonych podczas budowy Systemu. Dodatkowym wsparciem dla prognozowania warunków ruchu i wiarygodności wskazań w zakresie tras alternatywnych winny być dane z detektorów skrzyżowań oraz detektorów systemowych, zlokalizowanych na odcinkach doprowadzających ruch do obszaru Systemu.

Główne założenia funkcjonowania systemu znaków zmiennej treści VMS na terenie miasta Bielsko-Biała:

- ostrzeganie kierowców o wypadkach i utrudnieniach w ruchu,
- wyświetlanie informacji dla kierowców o aktualnym czasie przejazdu pomiędzy zdefiniowanymi punktami ,
- przekierowanie kierowców z miejsca lokalizacji znaku do wskazanego punktu miasta dwomasami alternatywnymi z podaniem zalecanej prędkości przejazdu oraz określeniem czasu przejazdu,
- informowanie kierowców o sytuacji pogodowej na terenie miasta.

Część tablic, Zamawiający planuje umieścić na drogach ekspresowych S1 i S69 oraz DK-1. Znaki te, pozwolą zarządzać ruchem dojazdowym do miasta Bielsko-Biała poprzez informowanie kierowców o występujących utrudnieniach na drogach dojazdowych do centrum miasta oraz wskazanie drogi alternatywnej (np. wjazd do miasta następnym węzłem).

Na terenie miasta Bielsko–Biała przewidziano zamontowanie dwóch rodzajów znaków zmiennej treści VMS:

- znaki VMS duże,
- znaki VMS małe.

Znaki VMS duże zostały przewidziane do zamontowania w szczególności na głównych wlotach do miasta, natomiast znaki VMS małe zostały przewidziane do zamontowania w centrum miasta. Dodatkowo na decyzję lokalizacji określonego rodzaju znaku wpłynął rodzaj drogi oraz jej budowa. Na drogach o przekroju dwujezdniowym należy stosować znaki o rozmiarze dużym. Natomiast na ulicach o przekroju jednojezdniowym należy stosować małe znaki VMS.

8.2 Wymagania formalne dla znaków zmiennej treści

Zarówno znaki zmiennej treści jak i tablice zmiennej treści muszą spełniać wymagania:

- Rozporządzenia 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,
- normy PN-EN12966-1:2005+A1:2009 „Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści” –certyfikat potwierdzający spełnianie normy musi być dostarczona dla konkretnego typu tablicy użytego w systemie.

8.3 Wymagania sprzętowe dla znaków zmiennej treści

Dostarczone elementy powinny spełniać poniższe wymagania:

- dowolnie programowalna matryca LED RGB, w całym zakresie znaku,
- czarny kolor tła
- minimalne wymiary pola obrazowego znaku zmiennej treści małego nie mogą

być mniejsze niż 3000 x 2000 mm, rozdzielczość pola obrazowego minimum 192 x 128 pikseli,

- minimalne wymiary pola obrazowego znaku zmiennej treści dużego nie mogą być mniejsze niż 6000 x 2000 mm, rozdzielczość pola obrazowego minimum 384 x 128 pikseli,
- odległość pomiędzy elementami emitującymi światło i tworzącymi raster powinna wynosić maksymalnie 16 mm dla znaku zmiennej treści,
- umożliwienie wyświetlenia piktogramów i symboli,
- transmisja danych poprzez port Ethernet, zainstalowany modem łączności radiowej,
- zasilanie znaku 230V AC,
- stopień ochrony obudowy znaku IP 55,
- praca w zakresie temperatur -40°C do +60°C,
- znak zmiennej treści musi być wyposażony w czujnik natężenia światła zewnętrznego. Znak powinien automatycznie dostosowywać jasność świecenia diod do zewnętrznych warunków atmosferycznych (natężenia światła) lub umożliwiać ręczną (z pozycji operatora/użytkownika Centrum Zarządzania Ruchem) zmianę jasności świecenia,
- 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,
- w przypadku braku łączności znaku zmiennej treści z systemem centralnym znak powinien przejść w stan spoczynku poprzez wygaszenie elementów świetlnych znaku,
- znak powinien posiadać możliwość weryfikacji działania każdego punktu świetlnego – poszczególniej diody LED zamontowanej na matrycy,
- znak powinien posiadać możliwość wyświetlenia w dowolnym momencie dowolnej informacji tekstowej lub graficznej przez operatora/użytkownika znajdującego się w centrum zarządzania ruchem w siedzibie zamawiającego (Miejskim Zarządzie Dróg Bielsko–Biała). W szczególności wymaga się możliwości wyświetlenia znaków drogowych (np. A-30, A-32, B-1, B33).

Szczegółowa lista znaków zostanie ustalona z Zamawiającym podczas realizacji projektu.

- Wartości takich parametrów jak: luminacja, chromatyczność szerokość wiązki promienia powinny być dobrane dla każdego znaku zgodnie z normą PN-EN12966-1:2005+A1:2009 „Pionowe znaki drogowe. Znaki drogoweo zmiennej treści”.

Konstrukcja wsporcza znaków zmiennej treści dużych:

- znak powinien być umieszczony na konstrukcji umożliwiającej zamontowanie znaku nad jezdnią (w środkowej jej części dla danego kierunku ruchu), zgodnie z wymogami skrajni pionowej i poziomej obowiązującymi w danej lokalizacji,
- konstrukcja wsporcza powinna być zabezpieczona przed korozją oraz pomalowana w całości na kolor ustalony z zamawiającym w trakcie wykonywania,
- konstrukcja znaku musi umożliwiać naprawę oraz wymianę elementów bez zdejmowania całego znaku z konstrukcji nośnej.

Konstrukcja wsporcza znaków zmiennej treści małych:

- znak powinien być umieszczony na konstrukcji umożliwiającej zamontowanie znaku na poboczu, zgodnie z wymogami skrajni pionowej i poziomej obowiązującymi w danej lokalizacji,
- konstrukcja wsporcza powinna być zabezpieczona przed korozją oraz pomalowana w całości na kolor ustalony z zamawiającym w trakcie wykonywania,
- konstrukcja znaku musi umożliwiać naprawę oraz wymianę elementów bez zdejmowania całego znaku z konstrukcji nośnej.

8.4 Lokalizacja urządzeń

Wykaz lokalizacji znaków zmiennej treści wraz z wskazaniem sposobu teletransmisji znajduje się w **Załączniku 2**.

Dokładne lokalizacje znaków VMS zostaną określone na etapie Koncepcji i Projektu. Wykonawca na etapie projektu przedstawi ostateczną lokalizację znaków zmiennej treści -

VMS dostosowaną do zaprojektowanego Systemu uwzględniając wymagania Zamawiającego. Realizacja montażu znaków zmiennej treści VMS nastąpi na podstawie szczegółowych projektów wykonawczych określających m.in. ich lokalizację oraz możliwości wyświetlania znaków graficznych po akceptacji projektu przez Zamawiającego.

Dla znaków umieszczanych na S1, S69 oraz DK-1, obowiązkiem Wykonawcy jest uzgodnienie możliwości ustawienia znaków we wskazanych lokalizacjach z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad. Dla wszystkich znaków, obowiązkiem Wykonawcy jest pozyskanie wszelkich wymaganych zgód, decyzji i pozwoleń.

8.5 Zarządzanie komunikatami

Na tablicach należy przewidzieć wyświetlanie 3 linii tekstu min. 20 znaków każda, ze zdefiniowanym komunikatem.

Ponadto, na tablicy możliwe ma być jednoczesne wyświetlenie:

- Na dużych tablicach - trzech symboli znaków: dwóch odpowiedników znaków drogowych z grupy B lub C (zakazu, nakazu) symetrycznie do każdego z dwóch pasów ruchu oraz jednego odpowiednika znaku drogowego z grupy A (ostrzegawcze) symetrycznie do linii rozdziálu dwóch pasów ruchu w tym samym kierunku. W miejscu znaków z grupy B lub C, mogą pojawiać się symbole S-4 lub S-7.
- Na małych tablicach – dwóch symboli znaków z grupy A, B lub C (ostrzegawcze, zakazu, nakazu) symetrycznie do każdego z dwóch pasów ruchu. W miejscu znaków mogą pojawiać się symbole S-4 lub S-7.

Komunikaty tekstowe, wyświetlane na tablicach, mają w głównej mierze przedstawiać czasy dojazdu do centrum lub innego punktu zlokalizowanego na terenie miasta drogą główną jak i drogami alternatywnymi, wskazywania dróg alternatywnych itp. Dane będą pochodziły z podsystemu pomiaru natężenia ruchu.

System musi umożliwić definiowanie 2 rodzajów komunikatów:

-
- Komunikaty bezwarunkowe - komunikaty te będą wyświetlane bezwarunkowo, kiedy nadejdzie czas ich wyświetlenia.
 - Komunikaty warunkowe - komunikaty te będą wyświetlane wyłącznie po spełnieniu pewnego warunku. Komunikaty warunkowe umożliwią administratorom definiowanie specjalnych komunikatów, które obowiązują wyłącznie w konkretnych sytuacjach. Komunikaty warunkowe mogą być warunkowane przez:

- warunki pogodowe, np. przyczepność, śnieg, lód
- warunki drogowe, np. wypadek, prace drogowe, klęska żywiołowa, nieznane zdarzenie
- przez datę i czas

Wszystkie rodzaje komunikatów warunkowych mogą być łączone ze sobą. Pomiędzy warunkami będzie można używać operatorów AND i OR.

Należy zapewnić również możliwość ręcznego sterowania na każdej tablicy VMS. Jeżeli operator przełącza tablicę VMS na tryb sterowania ręcznego, to program sterujący wyświetlaniem nie będzie wysyłać danych na tablicę VMS tak długo, jak długo zdefiniowany będzie tryb ręczny.

Definiowanie oraz zarządzanie komunikatami musi odbywać się przez administratorów w Aplikacji centralnej. Komunikaty będzie można łączyć je w grupy komunikatów. Grupy komunikatów winny zawierać listę komunikatów w porządku zdefiniowanym przez administratora oraz czas ich wyświetlania. System winien wyświetlać komunikat z grupy komunikatów periodycznie, zgodnie z kolejnością ich ułożenia w grupie oraz zadany czasem wyświetlenia.

Wszystkie komunikaty muszą być archiwizowane z informacją jaki komunikat i o jakim czasie został wyświetlony na konkretnym znaku VMS, celem ewentualnej weryfikacji.

Na etapie opracowywania Projektu Systemu, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt treści dla poszczególnych znaków zmiennej treści w zakresie sposobu wyświetlania wymaganych informacji. Projektowane komunikaty należy uzgodnić z zarządzającym ruchem na drogach na których instalowane będą znaki

9 Podsystem informacji o wolnych miejscach parkingowych(w całości realizowany w etapie II)

9.1 Wymagania dla systemu Informacji o wolnych miejscach parkingowych

System informacji o wolnych miejscach parkingowych będzie informował kierowców o lokalizacji parkingów oraz liczbie wolnych miejsc, poziomie zapewnienia (ilość wolnych miejsc), dostępności (czynny / nieczynny). W skład systemu informacji parkingowej wchodzić będą między innymi tablice zmiennej treści umieszczone przy drogach i ulicach przebiegających w pobliżu miejsc parkingowych objętych systemem. Informacje wyświetlane na tablicach będą kierować na parkingi oraz informować o liczbie wolnych miejsc postojowych oraz zajętości i dostępności parkingu. Informacje te będą również udostępniane na dedykowanej stronie internetowej wchodzącej w skład portalu dla kierowców i podróżnych.

System ma informować w trybie online o zajętości wybranych parkingów. Podgląd stanu zajętości parkingów należy zrealizować zarówno poprzez dedykowane oprogramowanie (dla operatora systemu w Centrum Zarządzania Ruchem), jak i poprzez portal dla kierowców i podróżnych. Należy także zapewnić przekazanie danych do aplikacji na urządzenia mobilne, informującej o liczbie wolnych miejsc, poziomie zapewnienia, lokalizacji i dojeździe do parkingów.

Wymagania dla systemu:

- detekcja wolnych miejsc –automatyczne zliczanie pojazdów na parkingu i wyliczanie liczby wolnych miejsc parkingowych,
- instalacja przynajmniej dwóch tablic zmiennej treści informujących o liczbie wolnych miejsc oraz poziomie zapewnienia dla każdego parkingu, przy trasach dojazdu do parkingu,
- komunikacja - sieć światłowodowa,
- baza danych ulokowana w Centrum Zarządzania Ruchem.

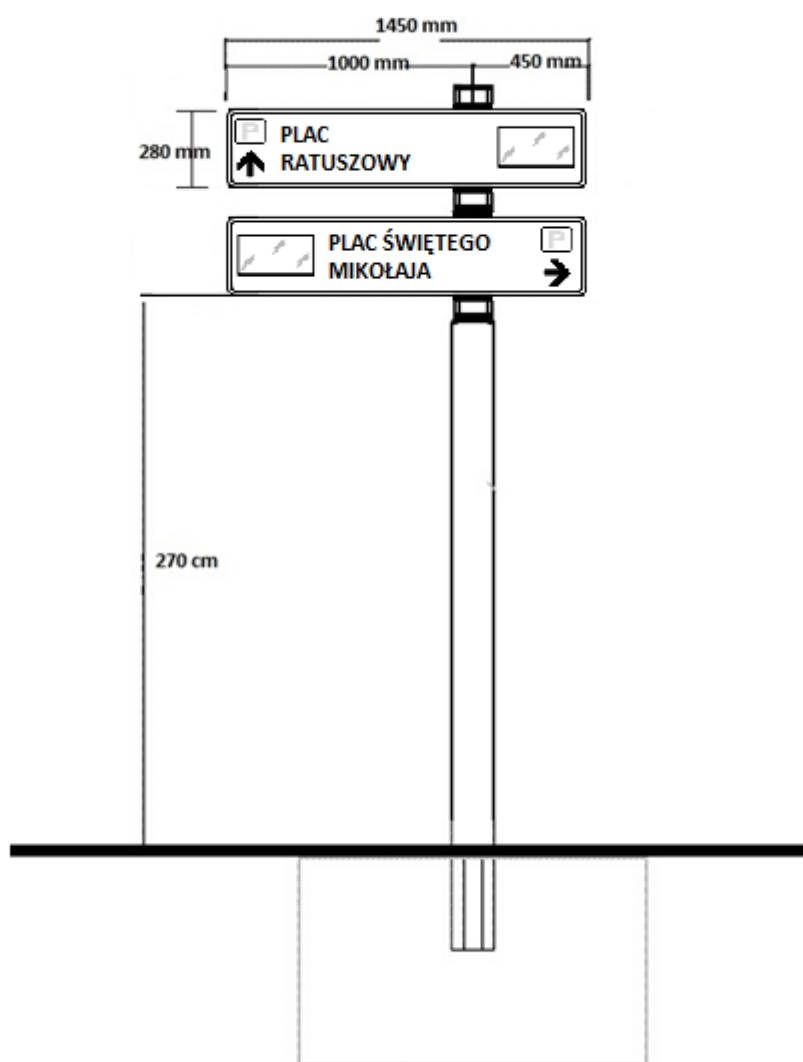
9.2 Lokalizacja parkingów

Poniższa tabela przedstawia lokalizację parkingów, które mają być objęte systemem informacji parkingowej. Wszystkie lokalizacje przyporządkowane są do Etapu II realizacji projektu.

Lp.	Lokalizacja
1	ul. Warszawska - przed dworcem PKS
2	ul. Warszawska - przed dworcem PKP
3	ul. Warszawska - plac przy dworcu PKP
4	ul. Krasieńskiego
5	Plac Wolności
6	Plac Ratuszowy
7	Plac Świętego Mikołaja
8	Plac Wojska Polskiego

9.3 Wymagania dotyczące tablic informacji parkingowej

Tablice informacji parkingowej należy zlokalizować w pasie drogowym bezpośrednio w sąsiedztwie wymienionych stref parkowania. Tablice powinny posiadać konstrukcję modułową, umożliwiającą instalację kilku tablic na wspólnym słupie – jak na rysunku poniżej.



Wymagania dotyczące tablicy parkingowej:

- podświetlone pole ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub adresem,
- pole o rozdzielczości 16 x 32 piksele z rastrem 10 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED,
- kolor zielony – poziom zajętości niski, kolor żółty – poziom zajętości średni, kolor czerwony – poziom zajętości wysoki
- jasność matrycy LED tablicy minimum 2500 cd/m²,
- diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i 110° w pionie,
- obudowa nie ulegająca korozji o stopniu ochrony min. IP54,
- wymiar obudowy tablicy min. 1450 x 280 x 200 mm,

-
- montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację do 4 tablic,
 - Znaki informacji parkingowej winny być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego. Powinna także istnieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu centrum zarządzającego.

10 Podsystem Stacji Meteorologicznych(w całości realizowany w etapie II)

10.1 Wymagania dla Systemu

Zamawiający wymaga dostarczenia 5 zautomatyzowanych stacji meteorologicznych wyposażonych w zestaw czujników umożliwiających wykonywanie pomiarów w zakresie:

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

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

- ostrzeżenie przed oblodzeniem,
- ostrzeżenie o temperaturze nawierzchni poniżej temperatury zamarzania oraz o temperaturze punktu rosy przekraczającej temperaturę nawierzchni,
- ostrzeżenie przy występujących opadach przy temperaturze nawierzchni około 0°C,
- alarm o oblodzeniu na drodze,
- ostrzeżenie o silnych podmuchach wiatru (zakres do uzgodnienia

z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),

- ostrzeżenie o występowaniu zbyt wysokich temperatur (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),
- ostrzeżenie o przekroczonej sumie opadów (zakres do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawstwa),

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

10.2 Wymagania dla drogowych stacji meteorologicznych

Drogowe stacje meteorologiczne powinny spełniać poniższe wymagania pomiarowe:

- Temperatura powietrza
 - temperatura pracy czujnika od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
 - zakres pomiarowy czujnika w przedziale od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
 - pomiar temperatury przy wilgotności otoczenia od 0 do 100%RH,
 - dokładność pomiarowa (+ -) $0,1^{\circ}\text{C}$ w całym zakresie pomiarowym.
- Wilgotność powietrza
 - temperatura pracy czujnika w przedziale od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
 - pomiar przy wilgotności otoczenia od 0 do 100 %RH,
 - Zakres pomiaru wilgotności: od 0 do 100% RH, $\pm 2\%$.
- Kierunek i prędkość wiatru
 - Zakres pomiaru kierunku: od 0 do 359° ,
 - Rozdzielczość pomiaru 6° ,
 - Zakres pomiaru prędkości: od 0 do 50 m/s, rozdzielczość 0,1 m/s, prędkość startu max. 0,5m/s.
- Temperatura nawierzchni jezdni
 - Zakres pomiaru temperatury nawierzchni: od -30 do $+70^{\circ}\text{C}$ $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,

-
- Punkt zamarzania: od -20 do 0 °C $\pm 1^{\circ}\text{C}$
 - Grubość warstwy wody/łodu: od 0 do 4mm
 - Wilgotność nawierzchni: sucha/wilgotna/mokra,
 - Stan nawierzchni: brak śniegu/łodu, śnieg, marznący deszcz, lód,
 - Pomiar zasolenia (stężenie NaCl): od 0 do 25% $\pm 0.1\%$.
 - Opad atmosferyczny
 - Pomiar intensywności opadu od 0.1 do 10mm/min.
 - każda stacja meteorologiczna powinna gromadzić dane we własnej pamięci roboczej przez okres minimum 1 miesiąca,
 - operator w Centrum Zarządzania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego,
 - oprogramowanie zarządzające powinno być kompatybilne z pozostałymi systemami wdrożonymi w ramach ITS Bielsko-Biała.

Do obsługi stacji meteorologicznej należy dostarczyć dodatkowe elementy:

1. **Laptop** o parametrach minimalnych zgodnych z opisanymi w punkcie 13.1.2.5, w obudowie odpornej na uderzenia oraz warunki atmosferyczne, skonfigurowany i wyposażony w oprogramowanie umożliwiające zdalny odczyt parametrów meteo oraz dostęp do obrazów z kamer monitoringu wizyjnego miasta (tylko w zakresie podglądu obrazu), spełniający następujące minimalne parametry:
2. Kamery obrotową
 - Każda stacja meteorologiczna ma być wyposażona w kamerę obrotową o parametrach jak w punkcie 5.3 umożliwiającą sprawdzenie stanu nawierzchni oraz czujników stacji. Kamery te mają być włączone w system monitoringu wizyjnego, przy czym dla tych kamer należy zapewnić możliwość sterowania z laptopa omówionego powyżej.

Podgląd parametrów stacji meteo oraz kamer monitoringu należy udostępnić Komendzie Miejskiej Policji w Bielsku-Białej.

10.3 Lokalizacja urządzeń

Stacje meteorologiczne powinny być zlokalizowane w skrajnych punktach miasta (wlotach do miasta) oraz w centrum miasta. Należy zainstalować 5 stacji meteorologicznych w następujących lokalizacjach:

LP.	Skrzyżowanie
Etap II	
1	Partyzantów – Michałowicza – 1 Maja (S-5)
2	Bystrzańska – Gołębia (P-18)
3	Krakowska – sklep (P-21)
4	Warszawska – Tesco (S-33)
5	Cieszyńska – Skrzydlewskiego (S-23)

11 Podsystem Zarządzania Transportem Publicznym

W ramach zadania utworzenie Podsystemu Zarządzania Transportem Publicznym, należy dostarczyć sprzęt, oprogramowanie i metody do realizacji następujących celów:

- Poprawa punktualności i regularności kursowania.
- Zapewnienie dynamicznej informacji dla pasażerów na przystankach (DIP).
- Priorytet dla transportu publicznego.
- Pozycjonowanie przystanków i innych punktów sieci.
- Wyznaczanie czasów przejazdu i odległości.
- Wspomaganie działań dyspozytorskich (zapewnienie płynnej wymiany informacji między dyspozytorem, a pojazdami).
- Zarządzanie opóźnieniami i przyspieszeniami.
- Śledzenie pojazdów na mapie.

-
- Kontrola listy opóźnień i przyspieszeń.
 - Tworzenie statystyk porównawczych pomiędzy czasem planowym/aktualnym.
 - Nadzór w czasie rzeczywistym nad pojazdami w ruchu.
 - Zcentralizowane zarządzanie dynamiczną informacją pasażerską.
 - Zapewnienie informacji dla pasażerów poprzez Internet oraz aplikację mobilną na telefon komórkowy i tablet
 - Podniesienie atrakcyjności transportu publicznego w mieście.

Zamawiający bezwzględnie wymaga zgodności dostarczonego systemu informatycznego z systemami pokładowymi zainstalowanymi w autobusach wskazanymi w rozdziale 4.9.3. Pod pojęciem zgodności Zamawiający rozumie możliwość poprawnej komunikacji, sterowania i wymiany informacji. W celu uzyskania żądanej zgodności Wykonawca systemu ITS powinien przewidzieć możliwość modyfikacji swoich protokołów komunikacyjnych we współpracy z dostawcą wyposażenia autobusów MZK w Bielsku-Białej.

11.1 Zakres działania systemu

System powinien być zaprojektowany w sposób otwarty, modułowy, możliwy do adaptacji do nowych warunków. Ma to ułatwić rozbudowę w jednym z trzech kierunków:

- zakres terytorialny (obsługa kolejnych pojazdów, linii, zajezdni, nowych tras),
- rozbudowa funkcjonalna, tzn. dołączanie kolejnych modułów z możliwością integrowania ich w jeden system centralnym,
- zwiększenie liczby operatorów obsługujących komunikację miejską.

11.2 Główne funkcje systemu

- Planowanie, projektowanie i zarządzanie rozkładami jazdy.
- Planowanie sieci.
- Wprowadzanie tras i czasów przejazdu.
- Planowanie oparte na GIS.
- Wersje i analizy rozkładów jazdy.
- Pozycjonowanie przystanków i innych punktów sieci.
- Wyznaczanie czasów przejazdu i odległości.
- Priorytet dla transportu publicznego.

-
- Zarządzanie taborem (pod kątem potrzeb planowania i eksploataowania przez operatorów).
 - Kontrola prawidłowości działania.
 - Lokalizacje, czasy i zajętości pojazdów.
 - Wspomaganie działań dyspozytorskich (zapewnienie płynnej wymiany informacji między dyspozytorem, a pojazdami).
 - Monitorowanie realizacji zadań przewozowych (raportowanie realizacji zadań przewozowych względem umów zawartych z operatorami).
 - Centrala nadzoru ruchu.
 - Zarządzanie opóźnieniami i przyspieszeniami.
 - Śledzenie pojazdów na mapie.
 - Kontrola listy opóźnień i przyspieszeń.
 - Eksport statystyk porównawczych pomiędzy czasem planowym/aktualnym.
 - Kontrola zakresu i jakości świadczonych usług.
 - Rozliczenia z Przewoźnikami.
 - Kontrola punktualności.
 - Monitorowanie urządzeń i pojazdów.
 - Nadzór w czasie rzeczywistym nad pojazdami w ruchu.
 - Raportowanie statystyk eksploatacyjnych pojazdów i oferty przewozowej.
 - Zcentralizowane zarządzanie dynamiczną informacją pasażerską.

11.2.1 Funkcje planistyczne

System musi zapewniać wsparcie w działaniach planistycznych takich jak:

- Odzworowanie sieci komunikacyjnej,
- Planowanie i produkowanie rozkładu jazdy,
- Planowanie zadań pojazdów,
- Dyspozycja pojazdów.

W zakresie planowania i tworzenia rozkładów jazdy wymaga się, aby dostarczony system posiadał następujące funkcje:

1. Dostęp do systemu

-
- przyznawanie uprawnień dla poszczególnych użytkowników systemu według funkcji oraz według zakresu danych za pomocą panelu administracyjnego przez zamawiającego
 - rejestracja ostatniej zmiany w danych każdego rekordu (użytkownik i czas dokonania modyfikacji)

2. Baza przewoźników –obsługa wielu przewoźników (min 10-u z możliwością rozszerzenia)obsługujących linie na zlecenie Organizatora oraz linie komercyjne (prywatne).

3. Zarządzanie przystankami

- baza przystanków - definiowanie atrybutów (np. numer, nazwa, typ, uwagi, zdjęcia,opłata lub brak, przepustowość, wyłączenia z użytku) usuwanie nieaktualnych lokalizacji przystankowych z rejestru przystanków
- przypisywanie przystanków do poszczególnych zarządców przystanków
- wykaz linii i przewoźników korzystających z danego przystanku
- uzyskiwanie informacji o godzinach odjazdów z poszczególnych przystanków
- tworzenie zestawień ilościowych dotyczących zatrzymańna przystankach z podziałem na przewoźników, linie lub warianty liniiv zadanych ramach czasowych, w zależności od zarządzającego przystanku

4. Sieć komunikacyjna

- tryb pracy tabelaryczny i kartograficzny
- wykorzystanie dowolnych typów map do pracy kartograficznej, w tym map OpenStreetMap, Google
- możliwość automatycznego routingu na bazie map wektorowych (tworzenie odcinków między punktami sieci na bazie danych zawartych w materiale kartograficznym)
- definiowanie punktów przystankowych i obszarów przystankowych oraz innych punktów sieciowych (np. zajezdnie, pętle, punkty graniczne między strefami taryfowymi, tablice zmiennej treści, biletomaty)
- definiowanie stref taryfowych i terytoriów (miasta, gminy, rejony miasta itp.)
- definiowanie odcinków między punktami z uwzględnieniem różnych czasów przejazdu na tym samym odcinku – tworzenie dowolnej ilości profili czasowych

-
- definiowanie dowolnej ilości linii z wieloma dowolnie zróżnicowanymi trasami przebiegów dla każdej z nich, w tym z wariantowaniem tras danej linii w poszczególnych kursach
 - możliwość przyporządkowywania linii lub wariantów linii poszczególnym przewoźnikom na mapie wektorowej
 - możliwość tworzenia informacji graficznej uwzględniającej czasowe zmiany w funkcjonowaniu komunikacji oraz schematów komunikacji dla wybranych rejonów miasta
 - wydruki wszystkich danych o sieci komunikacyjnej
 - możliwość przejęcia pozycji pojazdów w czasie rzeczywistym z systemów zewnętrznych (system zarządzania transportem) i odwzorowanie na sieci komunikacyjnej

5. Planowanie rozkładu jazdy

- definiowanie dowolnej liczby planów kursów (w celu porównania różnych wariantów rozkładu oraz dla odwzorowania kolejnych okresów między zmianami rozkładów jazdy)
- wykorzystanie kalendarza do definiowania ważności poszczególnych planów rozkładów jazdy oraz do archiwizacji rozkładów starych
- definiowanie ważności kursów na bazie dowolnej ilości dni ruchowych
- ustalanie w kalendarzu obowiązywania poszczególnych dni ruchowych
- możliwość definiowania zmian ważności kursów pojedynczych lub ich grup dla zmian krótkoterminowych na bazie kalendarza
- definiowanie dowolnych typów pojazdów
- tryby pracy graficzny (grafika liniowa) i tabelaryczny
- przyporządkowanie kursów przewoźnikom
- definiowanie kursów w takcie, w tym pomiędzy różnymi liniami danym odcinku trasy
- definiowanie czasów postoju na dowolnym przystanku w zależności od linii i wariantu linii
- definiowanie tras zjazdów i wyjazdów do i z zajezdni

-
- przygotowanie przystankowych rozkładów jazdy (tabliczek) według wzorów określonych przez zamawiającego w tym zbiorczych tabliczek obejmujących kilka wariantów jednej linii bądź kilka różnych linii w tym linii różnych przewoźników
 - definiowanie komentarzy dotyczących pojedynczych kursów oraz grup kursów uwzględnianych automatycznie we wszystkich wydrukach
 - wydruk kursów tabelaryczny i graficzny
 - łączenie kursów w brygady lub w przebiegi
 - definiowanie wymaganych połączeń przesiadkowych. Kontrola, graficzna, korekta oraz optymalizacja (pełna optymalizacja a nie automatyka) połączeń przesiadkowych dla pasażerów
 - planowanie obsługi wieloliniowej (przypisanie pojazdu do wielu linii)
 - synchronizacja międzyliniowa – kontrola, graficzna korekta oraz optymalizacja (pełna optymalizacja a nie automatyka) równomiernego rozmieszczenia pojazdów na wybranych fragmentach sieci komunikacyjnej
 - możliwość tworzenia i wydruku informacji opisowej uwzględniającej czasowe zmiany w funkcjonowaniu komunikacji
 - definiowanie wszystkich danych niezbędnych dla dowolnego systemu nadzoru ruchu
 - definiowanie wszystkich danych niezbędnych dla dowolnego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej oraz systemów biletowych
 - możliwość przejęcia czasów rzeczywistych realizowanych kursów z systemów zewnętrznych (nadzór ruchu, komputery pokładowe, obszarowy system sterowania ruchem) i dokonanie analizy wykonania rozkładu jazdy w oparciu o te dane
 - uzyskanie informacji o godzinach odjazdów z poszczególnych przystanków lub w zadanych relacjach
 - tworzenie zestawień statystycznych i rozliczeniowych

6. Generator rozkładów na stronę www z możliwością wyboru wersji językowej (języki: polski, angielski, niemiecki, rosyjski)

- publikowanie wykazu przystanków
- publikowanie zatwierdzonych rozkładów jazdy – możliwość wyszukiwania po linii lub wariantach linii, po numerze przystanku lub nazwie przystanku

-
- wyszukiwarka połączeń – uzyskanie informacji o godzinach odjazdów w zadanych relacjach
 - interaktywna mapa sieci komunikacyjnej pokazująca przebieg linii i umożliwiająca dostęp do rozkładów
 - możliwość podawania zmian i komunikatów dotyczących komunikacji

11.2.2 Funkcje dyspozytorskie

System wspomaga pracę dyspozytora. Powinien być wyposażony w prosty i intuicyjny interfejs użytkownika umożliwiający szybką realizację funkcji dyspozytorskich. Powinien zapewniać funkcje automatycznej i ręcznej modyfikacji trasy pojazdu w ramach działań sterowania na linii. Dostępne muszą być między innymi następujące strategie: wprowadzanie pojazdów rezerwowych, omijanie przystanków, zawracanie pojazdów z linii, kasowanie kursów i tworzenie wirtualnych punktów kontrolnych. System powinien udostępniać narzędzia do operatywnego zarządzania pracą taboru. System powinien być zbudowany z modułów realizujących poszczególne funkcje. Wymagane jest, aby system miał możliwość dołączania dodatkowych modułów w przypadku rozbudowy systemu.

Dyspozytor musi mieć możliwość wysłania komunikatu do tablicy przystankowej oraz grupy tablic przystankowych systemu dynamicznej informacji pasażerskiej. Należy przewidzieć możliwość grupowania tablic według lokalizacji, kierunku jazdy oraz obsługiwanych linii. Dyspozytor powinien mieć możliwość wysłania komunikatu predefiniowanego lub dowolnego. System powinien mieć możliwość tworzenia i modyfikowania komunikatów predefiniowanych przez operatora.

Aplikacja dyspozytorska powinna być wyposażona w następujące moduły:

- Moduł graficznej prezentacji zalogowanych pojazdów na mapie GIS oraz schemacie sieci.
- Moduł tabelarycznej prezentacji z uwzględnieniem następujących danych – nr pojazdu, nr linii, kierunek, następny przystanek, rzeczywista pozycja, odchylenie od rozkładu jazdy, numer kierowcy.
- Moduł prezentacji liniowego wykresu trasy pojazdów zalogowanych na danej linii.

11.2.3 Zdalne sesje dyspozytorskie

System musi być tak skonstruowany, aby było możliwe uruchomienie aplikacji dyspozytorskiej oraz dostęp administracyjny do centralnego systemu przez kontrolowany zdalny dostęp, poza obszarem centrum dyspozytorskiego.

11.2.4 Moduł obsługi zdarzeń

Moduł powinien obsługiwać zdarzenia pochodzące od kierujących pojazdami, przesyłane z komputera pokładowego. Obsługa musi dotyczyć następujących form komunikatów: prośba połączenia głosowego, wiadomość tekstowa lub zgłoszenie alarmowe. Zdarzenia powinny być wyświetlone w tabeli zbiorczej w panelu dyspozytora. O zgłoszeniu alarmowym powinien informować sygnał dźwiękowy (wymagana jest możliwość konfiguracji pliku wav/mp3). Zdarzenia alarmowe powinny być zawsze widoczne na pierwszych pozycjach listy zdarzeń. Dyspozytor w reakcji na zdarzenie musi mieć możliwość wykonania następujących akcji: połączenie głosowe, wysłanie wiadomości tekstowej oraz wygenerowanie raportu zdarzenia. Zdarzenia muszą być przesyłane do systemu centralnego i prezentowane na mapie.

11.2.5 System wspomagania pracy kierującego pojazdem

System umożliwia kontrolę czasu przejazdu na trasie względem planowanego rozkładu jazdy. Informacja ta pozwala kierującemu na kontrolę punktualności kursów. Ponadto, system zapewnia możliwość nawiązania połączenia głosowego VoIP z dyspozytorem oraz wysyłanie zgłoszenia alarmowego.

11.2.6 Połączenia głosowe z kierującymi pojazdami

System musi być wyposażony w moduły umożliwiające dyspozytorom komunikację tekstową i głosową z kierującymi pojazdami. Komunikacja głosowa musi opierać się na technologii VoIP, tam gdzie zapewniony zostanie odpowiedni zasięg sieci komórkowej lub alternatywnie na połączeniach głosowych w sieci GSM.

11.2.7 Moduł komunikacji tekstowej

Wymaga się aby system miał możliwość komunikacji z każdym kierowcą poprzez krótkie wiadomości tekstowe. System musi zapewniać możliwość wysłania wiadomości do pojazdów wybranych przez dyspozytora, wszystkich pojazdów zalogowanych na wybranych

liniach oraz sterowanie czasowe tymi funkcjami. Wymaganą funkcją jest żądanie potwierdzenia otrzymania wiadomości przez kierującego pojazdem.

11.2.8 Moduł komunikacji głosowej z pasażerami w kabinie pojazdu

System musi posiadać moduł służący do komunikacji głosowej z pasażerami przebywającymi w pojeździe lub w wybranych pojazdach na jednej lub kilku liniach. Zamawiający wymaga, aby system umożliwiał zestawienie połączenia głosowego dla co najmniej 15 pojazdów jednocześnie. Moduł ten musi dostarczać co najmniej dwie funkcjonalności:

- połączenie głosowe, gdzie dyspozytor przekazuje wiadomość głosową w czasie rzeczywistym pasażerom przebywającym w pojeździe,
- wysłanie nagranego wcześniej komunikatu w postaci pliku audio z opcją sterowania czasowego.

11.2.9 Zarządzanie rozkładem jazdy komunikacji miejskiej

Moduł powinien umożliwiać podgląd rzeczywistych czasów przyjazdów na wszystkie przystanki autobusów linii komunikacyjnych, dla wszystkich zalogowanych pojazdów. System określa czas przybycia pojazdu dla wszystkich przystanków w bazie danych i prezentuje te informacje w tabeli porównawczej z planowanym rozkładem jazdy. Moduł na bieżąco będzie informował dyspozytora o kursach przyspieszonych i opóźnionych względem rozkładu jazdy (w tym, na mapie sieci komunikacyjnej). Dane dla każdego kursu muszą być zapisywane i kolekcjonowane w celach archiwalnych przez nieograniczony czas od strony oprogramowania.

11.2.10 Moduł zliczania przejechanych kilometrów

Moduł powinien zliczać ilość przejechanych kilometrów przez każdy pojazd, z uwzględnieniem podziału na numer linii i kursu.

11.2.11 Zarządzanie i kontrola elementów systemu

Zarządzanie komputerami pokładowymi

System musi posiadać moduł zarządzania zalogowanymi komputerami pokładowymi zainstalowanymi w pojazdach. Musi być zapewniony zdalny dostęp serwisowy i możliwość zmiany istotnych parametrów pracy komputera, w tym danych przewozowych. Ponadto oczekuje się, że komputer pokładowy będzie wysyłał do centrum informacje o

aktualnego statusu pracy i pozycji (logicznej i GPS) oraz urządzeń do niego podłączonych. Dane te powinny zostać zapisane w centralnej bazie danych lub plikach dziennika systemu i przechowywane minimum 45 dni wstecz.

Kontrola pracy/połączenia aplikacji systemu

System musi posiadać procedury wykrywania braku łączności z elementami systemu:

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

Dziennik pracy dyspozytora

Wymagane jest zapisywanie następujących zdarzeń:

- Rejestracja czasu zalogowania i wylogowania z systemu.
- Rejestracja działań podjętych przez dyspozytora, między innymi: tekst wiadomości dla kierujących pojazdem, czas nawiązania i zakończenia połączenia głosowego, tekst informacji pasażerskiej dla tablic przystankowych i wyświetlaczy multimedialnych wewnątrz pojazdu oraz dyspozycje operatorskie.

Dane powinny być przechowywane minimum 30 dni wstecz w celach kontroli akcji dyspozytorskich i działania systemu.

Dziennik pracy kierujących pojazdem

System musi być wyposażony w procedury archiwizowania informacji dotyczących pracy kierujących pojazdami, w szczególności czas zalogowania, wylogowania z systemu i numer obsługiwanej linii wraz z kursem. Informacje te powinny być zapisywane w bazie danych lub plikach dziennika systemu i dostępne minimum 30 dni wstecz.

Dziennik pracy systemu transmisji

System sterowania powinien być wyposażony w procedury archiwizowania statusu swojej pracy. Oczekuje się, że system będzie przechowywał informacje o wszystkich telegramach wychodzących i przychodzących do systemu. Informacje te powinny zostać zapisane w bazie danych lub plikach dziennika systemu i być dostępne minimum 30 dni wstecz.

11.2.12 Systemy analizy

System analizy będzie się składać z następujących podsystemów:

-
- Podsystem analizy punktualności – dla całej sieci, wybranych linii oraz wybranego pojazdu w zadanym przedziale czasu. Prezentacja wyników w postaci wykresów graficznych z możliwością porównania wyników dla różnych przedziałów czasowych. Analiza czasów przejazdów pomiędzy wybranymi przystankami dla wybranego kursu. Wyznaczanie wartości średniej czasu przejazdu między dwoma dowolnymi przystankami, wartości odchylenia standardowego, liczby kursów mieszczących się w przedziale określonym wartością odchylenia standardowego i poza tym przedziałem.
 - Podsystem analizy zdarzeń – dla wybranej linii, kursu i pojazdu.
 - Podsystem analizy przejechanych kilometrów – dla wszystkich pojazdów w podziale na linie, brygady i kursy.

11.2.13 Wizualizacja położenia pojazdów transportu publicznego

Dostarczone urządzenia i oprogramowanie w ramach powyższego systemu powinny umożliwiać nadzorowanie położenia autobusu na trasie przejazdu (na mapie sieci komunikacyjnej), prezentować jego położenie na monitorach zainstalowanych w Centrum Zarządzania Ruchem i na stanowisku wyniesionym, zorganizowanym w Miejskim Zakładzie Komunikacyjnym w Bielsku-Białej oraz na bieżąco informować dyspozytora MZK o kursach przyspieszonych i opóźnionych względem rozkładu jazdy. Częstotliwość odświeżania położenia pojazdów powinna być jednym z parametrów systemu.

11.3 Dynamiczna informacja pasażerska

System dynamicznej informacji pasażerskiej powinien służyć do informowania pasażerów o aktualnym, rzeczywistym czasie przyjazdu autobusu obsługującego daną linię komunikacyjną z konkretnego przystanku.

System składa się z następujących elementów:

- tablic przystankowych 5- i 7-wierszowych,
- oprogramowania do zarządzania tablicami informacji pasażerskiej,
- informacji pasażerskiej poprzez Internet – portalu internetowego, aplikacji mobilnej na telefony komórkowe oraz tablety.

Główne założenia systemu dynamicznej informacji pasażerskiej:

-
- Wyświetlanie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji o prognozowanych czasach przyjazdów autobusów komunikacji miejskiej korzystających z danego przystanku wg następujących założeń:
 - Informacje na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane w czasie rzeczywistym.
 - Tablice te powinny być wykonane w technologii LED z diodami w kolorze bursztynowym (amber).
 - Na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane następujące informacje: numer linii, punkt docelowy linii oraz prognozowany czas przyjazdu lub w przypadku braku możliwości wyświetlenia prognozowanego czasu przyjazdu – czas według rozkładu jazdy.
 - Informacje wyświetlane na przystankowych tablicach informacyjnych powinny być wyświetlane na tablicach dedykowanych dla danego przystanku. W przypadku, gdy przystanek autobusowy obsługuje większą liczbę linii informacja powinna być wyświetlana przemiennie.
 - Informacja o nazwie przystanku oraz aktualnym czasie (godzina i minuta) na elektronicznych przystankowych tablicach.
 - Musi być możliwość wyświetlania komunikatów (predefiniowanych oraz dowolnych) dla pasażerów. Treści komunikatów predefiniowanych powinny być przechowywane w bazie danych systemu. Operator systemu powinien mieć możliwość określenia miejsca wyświetlanego komunikatu: jako przewijanego tekstu w dolnym wierszu tablicy lub na całej powierzchni tablicy naprzemiennie z rozkładem jazdy.
 - Należy przewidzieć możliwość zablokowania wyświetlania informacji na tablicach.
 - Wyświetlenie na elektronicznych przystankowych tablicach informacji według ogólnego rozkładu jazdy a nie rzeczywistego, po przejściu tablicy w tryb wyświetlania off-line w przypadku utraty łączności.
 - Tablica musi być wyposażona w urządzenie zapowiedzi głosowej. Zapowiedź przyjazdu autobusu na dany przystanek aktywowana zostanie przez przycisk (na konstrukcji podtrzymującej tablicę) oraz przy pomocy pilota będącego w

posiadaniu osoby niewidomej. Należy dostarczyć w ramach zamówienia 50 szt. pilotów (uniwersalnych dla każdej tablicy DIP). Tablice muszą być obsługiwane przez piloty bez ograniczeń ilościowych – tzn. powinny zapewnić nieograniczoną możliwość korzystania z pilotów. W ramach zapowiedzi odczytywane są informacje o czasie przyjazdu, wyświetlane na ekranie tablicy. W ramach koniecznego ograniczenia szerokości niezbędnego pasma komunikacji pomiędzy tablicami a serwerem dynamicznej informacji pasażerskiej - zapowiedzi głosowe powinny być nagrane lub syntetyzowane lokalnie w oprogramowaniu tablicy, a nie każdorazowo pobierane z serwera. Ilość ww. pilotów zostanie oszacowana przez Zamawiającego po uruchomieniu systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.

- Kształt (szata graficzna) i kolorystyka urządzeń dostarczonych w ramach zadania do uzgodnienia na etapie wdrażania. Wykonawca przygotuje wizualizację tablic, która musi zostać zatwierdzona przed wdrożeniem przez Zamawiającego (MZD B-B) oraz Plastyka Miejskiego.
- Wielkość zastosowanych czcionek na przystankowych tablicach informacyjnych powinna być dostosowana do bezproblemowego odczytu informacji z odległości minimum 50 metrów.
- Zastosowane tablice powinny być dwustronne. Informacje wyświetlane na powyższych tablicach powinny być widoczne z obu stron.
- Zastosowane konstrukcje wsporcze powinny być tak zaprojektowane i zamontowane, aby nie zawężyły ciągów pieszych oraz nie znajdowały się w skrajni pionowej i poziomej.
- Komunikacja z tablicą przy pomocy sieci LAN.

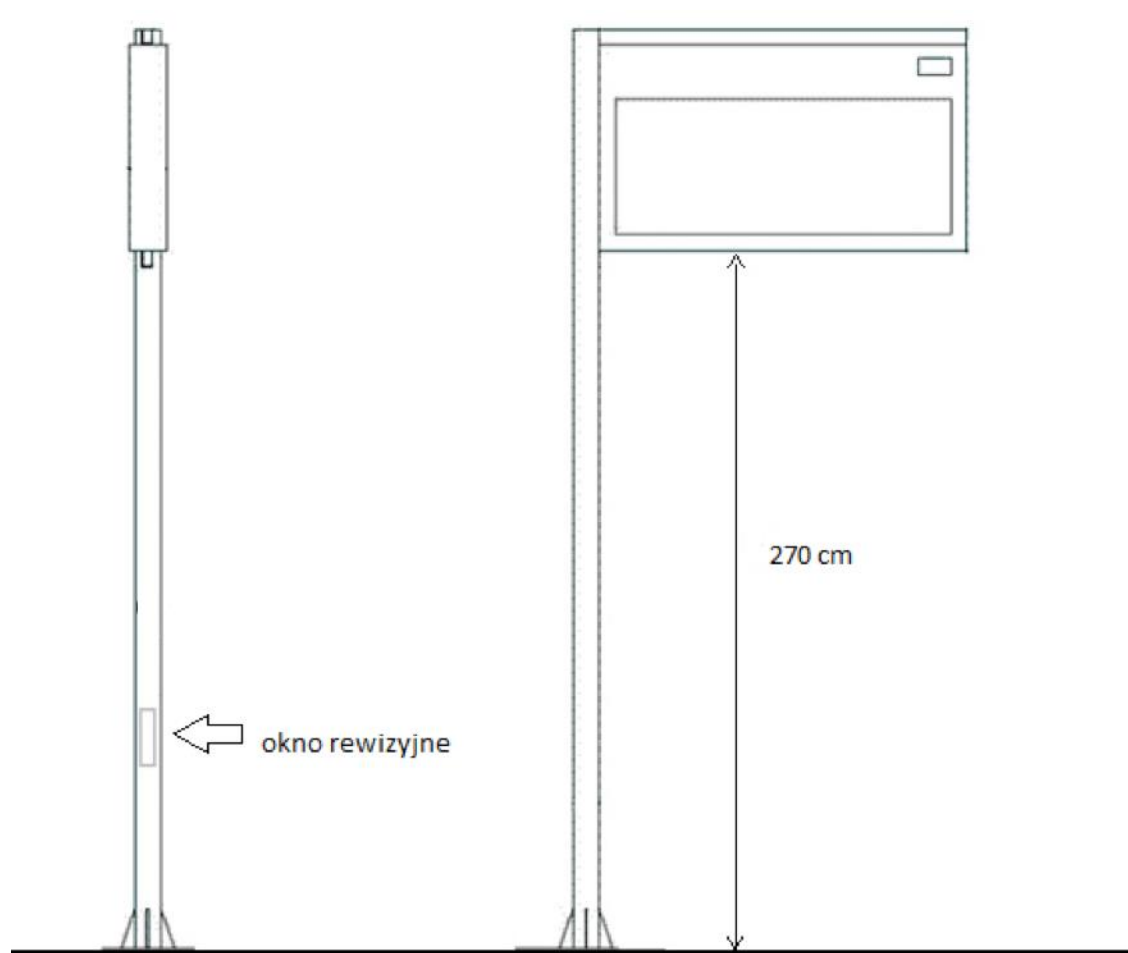
W ramach zadania wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania urządzeń, ich dostarczenia, wykonania projektu wykonawczego, zamontowania urządzeń i wykonania projektu powykonawczego. Dodatkowo w ramach zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania przyłącza energetycznego oraz połączenia tablic z siecią światłowodową.

11.3.1 Wymagania dla tablic przystankowych

Wykonawca powinien zaprojektować, wykonać, dostarczyć, skonfigurować i zainstalować elektroniczne tablice informacji pasażerskiej w technologii LED.

- Tablice LED muszą być fabrycznie nowe.
- Dostarczone tablice przystankowe muszą być wykonane w technologii LED SMD z diodami wysokiej jasności (jasność pojedynczej diody to min. 600 mcd), koloru bursztynowego (amber – długość emitowanej fali w zakresie 590-610 nm).
- Jasność matrycy LED tablicy minimum 5000 cd/m².
- Żywotność diod – czas pracy diod LED przy nie większym niż 50% ubytku jasności i przy prądzie nominalnym powinien wynosić minimum 85 000 godzin.
- Diody tablicy muszą charakteryzować się szerokim kątem widzenia min. 110° w poziomie i 110° w pionie.
- Raster diod to 6 mm lub 4 mm.
- Zegar na osobnej matrycy w górnym prawym rogu tablicy w formacie HH:MM, cyfry w zegarze o parametrach identycznych ze stawianymi dla znaków na tablicach lecz mogą być pogrubione.
- Zamawiający nie dopuszcza rozwiązania w postaci osobnych rzędów paneli dla każdego wiersza tekstu.
- Szyby w obudowach tablic mogą być minimalnie przyciemnione i pokryte zewnętrzną powłoką antyrefleksyjną (w celu wyeliminowania efektu odbijania promieni słonecznych od szyby obudowy).
- Tablica musi spełniać wymagania dotyczące odporności IP 54 ,
- Powierzchnia czołowa tablic musi być zabezpieczona przed parowaniem i szronieniem.
- Tablice muszą prawidłowo pracować w przedziale temperatur od -30°C do +55°C, w warunkach pełnego nasłonecznienia.
- Tablice muszą posiadać oznakowanie CE i być z nim zgodne, do oferty należy złożyć wraz z dokumentami deklarację zgodności dla każdego rodzaju tablicy.
- Tablice muszą być wyposażone w czujnik natężenia światła zewnętrznego, który automatycznie dobiera jasność świecenia w zależności od występujących warunków pogodowych i pory dnia, w przypadku tablic dwustronnych tablice powinny posiadać dwa czujniki dla każdej ze stron.

-
- Zadaniem czujnika natężenia światła zewnętrznego zainstalowanego w tablicy systemu SIP jest pomiar natężenia światła otoczenia i przesyłanie informacji do układów regulujących jasnością świecenia samej tablicy. Bez względu na występujące warunki pogodowe i porę dnia tablica powinna prezentować informację w sposób przejrzysty i czytelny. Czujnik natężenia światła zewnętrznego zainstalowanego w tablicy systemu SIP nie powinien działać przy krótkotrwałych i przypadkowych zmianach natężenia światła takich jak np. światło przejeżdżających samochodów.
 - Matryce LED tablic muszą być sterowane sygnałem pozwalającym na:
 - wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
 - wyświetlanie plików BMP o odpowiedniej rozdzielczości, dostosowanej do tablicy,
 - Nie dopuszcza się skalowania obrazu – jeden piksel obrazu musi odpowiadać jednej diodzie matrycy LED tablicy.
 - Tablice muszą być wyposażone w moduł komunikacyjny światłowodowy ewentualnie w uzgodnieniu z Zamawiającym również w modem GSM. Koszt transmisji danych po uzgodnieniu i zastosowaniu modemu GSM będzie po stronie Zamawiającego.
 - Tablice muszą być umieszczone w nierdzewnych obudowach, komponenty elektroniczne muszą być zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci, zbieraniem się pary wodnej wewnątrz i zapylenia o stopniu ochrony IP54, na co wykonawca przedstawi dokument z badań potwierdzających w/w parametr IP.
 - Tablice będą montowane na nowych słupach, zainstalowanych na fundamentach i zamontowanych przez Wykonawcę.
 - Dolna krawędź tablicy informacyjnej, musi znajdować się na wysokości minimum 2,7 m nad chodnikiem. W każdym przypadku musi być zachowany odstęp bezpieczeństwa względem krawędzi zatoki autobusowej jak również względem pasów ruchu itd. Uwzględnione zostaną konieczne odstępy bezpieczeństwa.
 - Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, po podpisaniu umowy, projekt montażu tablic w wybranych lokalizacjach do akceptacji przez Zamawiającego.

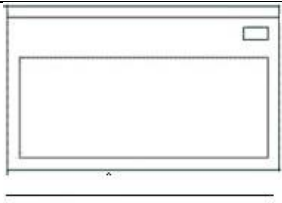
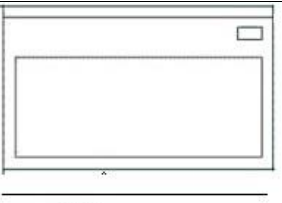


- Słupy do montażu tablic muszą być zabezpieczone przed korozją i pomalowane zgodnie z kolorystyką palety RAL, kolor przekaże Zamawiający Wykonawcy na etapie tworzenia przez Wykonawcę wizualizacji tablic do zatwierdzenia przez Zamawiającego (MZD B-B) oraz Plastyka Miejskiego.
- Mocowanie tablic do słupa musi posiadać zabezpieczenia utrudniające kradzież tablicy.
- Wszystkie przewody doprowadzone do tablic muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, wyciągnięciem, przecięciem itp.
- Wszystkie kable muszą być schowane wewnątrz struktur wsporczych tak, aby były niewidoczne i nie miały do nich dostępu osoby niepowołane.
- Każda tablica musi zawierać następujące informacje:
 - informację o min.:

Tablica 7- wierszowa	Tablica 5- wierszowa
----------------------	----------------------

6 lub 7 najbliższych odjazdach	4 lub 5 najbliższych odjazdach
--------------------------------	--------------------------------

- godzinę w prawym górnym rogu na osobnej małej matrycy LED zamontowanej w tej samej obudowie nad główną matrycą LED (czas synchronizowany z serwerem),
- logo Miasta Bielsko-Biała w lewym górnym rogu ekranu umieszczone na obudowie tablicy,
- wyśrodkowaną nazwę przystanku, pomiędzy logiem komunikacji a godziną, umieszczoną na obudowie tablicy, kolor tła w przypadku wszystkich tablic do uzgodnienia z Zamawiającym,
- napisane na obudowie tablicy bezpośrednio nad matrycą LED nagłówki kolumn:
 - Linia (wyśrodkowane),
 - Kierunek (wyśrodkowane),
 - Odjazd (wyśrodkowane).
- Odległość od górnej krawędzi matrycy do górnej krawędzi tablicy nie może przekroczyć 300mm, lecz nie mniej niż 260mm (miejsce na nagłówki kolumn, logo zamawiającego oraz matryca z zegarem).
- Wymiary zewnętrzne tablicy nie mogą przekroczyć:

Tablica 7- wierszowa	Tablica 5- wierszowa
 1200 mm 850 mm	 1200 mm 730 mm

- Informacje prezentowane na tablicach dotyczyć będą maksymalnie najbliższych 15 minut. W sytuacji, gdy liczba danych o potwierdzonych, a także teoretycznych odjazdach będzie mniejsza od liczby wierszy na tablicy, pozostałe wiersze pozostają puste. Natomiast w przypadku, gdy liczba linii autobusowych zatrzymujących się na przystanku jest większa niż liczba wierszy na tablicy, wówczas informacja o prognozowanym przyjeździe najbliższego pojazdu na danej linii, prezentowana na tablicy powinna być

skrolowana (przewijana) w pionie z możliwością określenia czasu wyświetlania każdej podstrony. W dalszej kolejności wyświetlana powinna być informacja dot. teoretycznych odjazdów linii, których nie było na wcześniejszych podstronach i stronie głównej.

Zamawiający dopuszcza modyfikację przez Wykonawcę powyższego scenariusza, z zachowaniem warunku, iż kolejne podstrony będą zawierały informacje o odjazdach wszystkich linii z przystanku, kombinacji przystanków lub węzłów przystankowych.

- Informacje wyświetlane na tablicach muszą być w czcionce proporcjonalnej lub innej gwarantującej dobrą czytelność napisów.
- Tablice muszą być wyposażone w urządzenia do głosowego odczytu informacji o przyjazdach dla osób niedowidzących, uruchamiany za pomocą pilota będącego w ich posiadaniu. Ilość ww. pilotów zostanie oszacowana przez Zamawiającego po uruchomieniu systemu dynamicznej informacji pasażerskiej.
- Układ informacji wyświetlanych na tablicach (we wszystkich liniach prezentujących informacje o odjazdach) winny wyświetlać w każdym wierszu minimum 30 znaków oraz przerwy pomiędzy numerem linii, kierunkiem kursu oraz czasem odjazdu zgodnie z następującym układem:
 - Oznaczenie numeru linii: co najmniej 4 znaki alfanumeryczne plus 2 diody odstępu z wyrównaniem do prawego marginesu.
 - Kierunek kursu:, co najmniej 21 znaków alfanumerycznych plus 2 diody odstępu z wyrównaniem do lewego marginesu.
 - Czas do odjazdu: 5 znaków alfanumerycznych z wyrównaniem do prawego marginesu:
 - w przypadku czasu rozkładowego w układzie „HH:MM” (np. 15:59),
 - w przypadku wyświetlania czasu rzeczywistego „MMmin” (np. 08min).
- W przypadku, gdy komunikat o odjazdach tj. kierunek kursu pojazdu będzie dłuższy niż ilość znaków w dedykowanej linii to tablice będą przewijały (skrolowały) poziomo komunikat celem ukazania całej jego treści.
- Informacje o odjazdach na tablicach muszą być posortowane narastająco wg czasu pozostałego do odjazdu.
- Każdy wiersz wyświetlanej informacji musi być oddzielony od kolejnego wiersza minimum o 1 diodę.

-
- Wysokość pojedynczego znaku minimum 48 mm (duża litera), lecz nie mniej niż 8 pikseli (np. litera A).
 - Szerokość znaku nie mniej niż 5 pikseli, przy czym należy pamiętać, że znaki nie mogą się łączyć, zlewać, muszą być zachowane proporcje oddzielające każdą literę, cyfrę, minimum 1 dioda.
 - Wysokość pojedynczego wiersza nie mniej niż 11 pikseli wraz z odstępem pomiędzy wierszami uwzględniając litery "duże A oraz małe y".
 - Zastosowana czcionka powinna być proporcjonalna do parametrów znaku.
 - Matryca LED wyświetlająca komunikaty musi posiadać minimalną rozdzielczość 190 pikseli w poziomie i 80 pikseli w pionie.
 - Zegar umieszczony na osobnej matrycy LED w prawym górnym rogu musi posiadać minimalną rozdzielczość 30 pikseli w poziomie i 15 pikseli w pionie.
 - W przypadku braku danych o rzeczywistym czasie odjazdu danego pojazdu tablice mają wyświetlić informację rozkładową. Rozkład jazdy musi być dostępny dla tablic niezależnie od połączenia z serwerem. Za wyświetlanie i przetwarzanie rozkładów w pamięci odpowiedzialny ma być komputer przemysłowy. W przypadku braku łączności tablica powinna wyświetlać rozkład statyczny.
 - W przypadku braku połączenia z serwerem, możliwość „ręcznego” wgrywania aktualnych rozkładów jazdy linii odjeżdżających z danego przystanku
 - Na jedną minutę przed rzeczywistym, czyli potwierdzonym przez system odjazdem pojazdu z przystanku wiersz z informacją o odjeździe powinien zacząć pulsować.
 - Po odjeździe pojazdu z przystanku wyświetlony uprzednio czas jego przyjazdu musi zostać usunięty z tablicy, a prezentowany na niej rozkład musi ulec przesunięciu o jeden wiersz do góry. W pustym wierszu musi zostać wyświetlony czas przyjazdu następnego autobusu.
 - Zapewniona zostanie możliwość wyświetlania na tablicach tekstów składających się z dowolnej sekwencji liter, w tym dużych lub małych oraz polskich znaków diakrytycznych. Dodatkowo system umożliwi wyświetlanie symboli zdefiniowanych przez zamawiającego w trakcie wdrożenia systemu.

-
- Wymagana jest możliwość automatycznego przełączania pracy tablicy pomiędzy trybem pełnoekranowych komunikatów (graficznych, grafiki jednobitowej i tekstowych.), a trybem pokazywania informacji o odjazdach
 - Tablice zapewnią wyświetlanie komunikatów tekstowych przewijanych poziomo w kierunku od prawej krawędzi matrycy do początku pierwszej pozycji pola przeznaczonego na nazwę kierunku. Komunikaty specjalne mają pojawiać się w dolnym wierszu tablicy.
 - Tablice przy odpowiedniej konfiguracji (np. 7 odjazdów na tablicy LED lub 6 odjazdów, a w 7 wierszu pasek informacyjny), zapewnią wyświetlanie komunikatów tekstowych w ostatniej linii (na samym dole matrycy). Przy braku takich komunikatów linia ta będzie pokazywała informacje o odjeździe kolejnego pojazdu. W przypadku, gdy komunikat będzie dłuższy niż ilość znaków w dedykowanej linii to tablice będą przewijały poziomo komunikat celem ukazania całej jego treści.
 - Wszystkie tablice muszą posiadać zamek specjalizowany oraz muszą być zabezpieczone przed atakami wandalizmu, muszą posiadać urządzenia do sygnalizowania operatorowi np. nieautoryzowane otworenie tablicy.
 - Wszystkie tablice należy z obu stron wyposażyć w kamery mega pixelowe, przesyłające obraz do Centrum Zarządzania Ruchem., gdzie będzie on rejestrowany i archiwizowany przez minimum 30 dni.

11.3.2 Lokalizacja tablic dynamicznej informacji pasażerskiej

Lokalizacja tablic wraz ze wskazaniem wielkości wyświetlacza, opisana jest w **Załączniku 2**.

Do każdej tablicy, Wykonawca zobowiązany jest wykonać przyłącze energetyczne oraz połączenie z siecią światłowodową.

11.3.2.1 Serwis informacyjny komunikacji miejskiej

Serwis może być zintegrowany z serwisem informacji o ruchu drogowym, może też działać niezależnie. Wskazanie na mapie miasta punktu startu oraz punktu docelowego lub wprowadzenie, np. adresu lub charakterystycznej nazwy (z funkcją podpowiedzi) powinno wyświetlić informację z czasem dojścia do najbliższego przystanku komunikacji miejskiej, czasu dotarcia do celu, nr linii autobusowej wraz z wyświetleniem tych informacji dodatkowo dla co najmniej najbliższych dwóch połączeń. Poprzez wskazanie wyszukanego połączenia ma być możliwość jednoczesnego podglądu trasy połączenia, wraz ze wskazaniem przystanków. Serwis ma umożliwiać również wyświetlenie przebiegu danej linii autobusowej wraz z przystankami. Poprzez wskazanie przystanku zarówno dla wyszukanego połączenia bądź danej linii autobusowej ma być możliwość podglądu najbliższych odjazdów oraz wyświetlenie rozkładu jazdy autobusów. Serwis ma umożliwiać wprowadzenie daty (możliwość wprowadzenia z kalendarza), godziny wyjścia oraz w przypadku wyposażenia urządzenia w GPS akceptować jako punkt startu aktualne położenie podróżnego.

System informacji komunikacji miejskiej powinien być dostępny przy pomocy zewnętrznej aplikacji na urządzenia mobilne. Wykonana aplikacja powinna działać na ogólnodostępnych systemach operacyjnych takich jak Android, Windows, iOS.

11.3.3 Obsługa systemu dynamicznej informacji pasażerskiej

Wykonawca dostarczy oprogramowanie do edycji treści, wyświetlanych na przystankowych tablicach informacji pasażerskiej, w polu komunikatu. oraz oprogramowanie do edycji treści zapowiedzi głosowych. Oprogramowanie do edycji treści wyświetlanych na przystankowych tablicach informacji pasażerskiej powinno zawierać słownik najczęściej używanych komunikatów, z opcją ich korygowania oraz dodawania nowych. Oprogramowanie powinno umożliwiać zdalne włączenie, wyłączenie i restart tablicy oraz wprowadzanie komunikatów specjalnych. Wszystkie tablice muszą być prezentowane w postaci tabeli zawierającej między innymi aktualnie wyświetlany tekst oraz status połączenia (włączona, wyłączona).

12 Podsystem Informacji dla Kierowców i Pasażerów

12.1 Wymagania dla systemu

System informacji dla Kierowców i Pasażerów ma udostępniać podróżnym wszelkie informacje potrzebne do sprawnego przemieszczania się zarówno pieszo jak i przy pomocy środków komunikacji zbiorowej oraz samochodów. Wszystkie informacje zawarte w systemie powinny być umieszczone na skalowalnej mapie miasta.

12.2 Serwis Informacji o ruchu drogowym

Wykonawca Systemu ITS Bielsko-Biała będzie zobowiązany dostarczyć portal internetowy. Umożliwi on prezentację informacji o aktualnej sytuacji ruchowej w obszarze objętym systemem.

Podstawowym zadaniem powyższego systemu jest pokazywanie aktualnego natężenia ruchu panującego na terenie miasta Bielsko-Biała jak i innych poniżej wyszczególnionych elementów:

- **Informacje o ruchu**

Podsystem powinien pokazywać aktualne natężenia ruchu (odświeżane co 2 minuty) panujące na terenie miasta Bielsko-Biała. Wyniki, dla obu kierunków ruchu, powinny być prezentowane na mapie poprzez naniesione linie w odpowiednich kolorach, np.: czerwone - duże zatłoczenie, żółte - średnie, zielone - małe, czarne - brak danych. Zakres zmiany kolorów w stosunku do panujących natężeń ruchu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie wdrażania podsystemu. Jednocześnie wdrożony system powinien posiadać możliwość przeglądu danych z ostatniej doby.

- **Pogląd obrazu z kamer monitoringu miejskiego**

Na mapie powinny być wskazane punkty gdzie zlokalizowane są kamery monitoringu udostępniające obraz dla podsystemu informacji. Po kliknięciu myszką na symbol kamery pojawi się okno z zarejestrowanym ostatnio statycznym obrazem. Widok pochodzić ma z kamer nieruchomych lub z ustalonych położeń (presetów) kamer ruchomych. Jeżeli kamera jest wykorzystywana przez operatora, obraz nie jest odświeżany. Obraz zawiera informacje o dacie i czasie, jeżeli nie będzie aktualizowany przez 60 minut, zostanie zastąpiony obrazem kontrolnym. W innym przypadku obraz będzie aktualizowany minimum co 5 minut.

- **Informacje o warunkach atmosferycznych**

Informacje o warunkach atmosferycznych agregowanych przez urządzenia Systemu Meteorologii zlokalizowanych na terenie miasta Bielsko-Biała powinny być przedstawione w formie graficznej na mapie miasta (zakres udostępnianych parametrów należy uzgodnić na etapie wdrażania systemu). Po kliknięciu myszką na symbol stacji meteorologicznej pojawia się okno z aktualnymi danymi dotyczącymi warunków atmosferycznych.

- **Informacje wyświetlane na znakach zmiennej treści VMS**

Na mapie wskazane są punkty lokalizacji znaków zmiennej treści VMS. Po kliknięciu myszką na symbol znaku zmiennej treści VMS pojawia się okno z aktualną informacją wyświetlaną na znaku zmiennej treści. Wyświetlony obraz zawiera informacje o dacie i czasie, jeżeli nie będzie zaktualizowany przez 60 minut, zostanie zastąpiony odpowiednim komunikatem. Dane są aktualizowane minimum co 5 min.

- **Informacje o aktualnych czasach przejazdu przez miasto**

Informacje o czasach przejazdu powinny być obliczane z danych uzyskanych z punktów pomiaru ruchu (urządzeń odczytujących tablice rejestracyjne). Uzyskane dane powinny być wyświetlane na mapie poprzez etykiety zlokalizowane przy głównych ciągach ulic jak i w postaci tabeli zlokalizowanej pod mapą. Tabela powinna wyświetlać się po naciśnięciu minimum jednego punktu pomiaru ruchu zlokalizowanego na mapie lub poprzez wybranie czasu przejazdu. Wyświetlone dane zawierają informacje o dacie i czasie, aktualizowane co minimum 5 minut. Przy braku nowych danych przez ponad 60 minut dane zostaną zastąpione odpowiednim komunikatem.

- **Informacje o wolnych miejscach parkingowych**

Informacje dotyczące parkingów objętych systemem - liczbie wolnych miejsc parkingowych oraz wysokości opłaty za postój powinny być wyświetlana po kliknięciu myszką na symbol parkingu. Informacje te są dostarczane z systemu informacji o wolnych miejscach parkingowych. Dane wyświetlane na ekranie są zgodne z informacjami na tablicach informacyjnych umieszczonych w mieście. Wyświetlone dane zawierają informacje o dacie i czasie, aktualizowane co minimum 5 minut. Przy braku nowych danych przez ponad 60 minut dane zostaną zastąpione odpowiednim komunikatem.

- **Informacje generowane przez operatorów Centrum Zarządzania Ruchem**

System musi umożliwiać wyświetlanie dodatkowych stałych informacji pomocnych dla mieszkańców i podróżnych takich jak:

- roboty drogowe,
- zatory drogowe,
- wypadki,
- imprezy masowe,
- inne ostrzeżenia (informacje tekstowe).

Dodawanie informacji przez operatorów CZR powinno odbywać się przez edycję z poziomu mapy, poprzez zaznaczenie punktu na mapie oraz wybór, z listy dostępnych rodzajów, incydentu wraz z podaniem komentarza.

Operator CZR powinien mieć możliwość określenia zakresu prezentowanych danych w serwisie za pomocą dedykowanego panelu administracyjnego.

Informacje można będzie usuwać również z poziomu mapy.

12.3 Serwis informacyjny komunikacji miejskiej

Serwis informacji komunikacji miejskiej musi być zintegrowany z serwisem informacji o ruchu drogowym. Portal powinien być wyposażony w wyszukiwarkę umożliwiającą planowanie podróży z punktu początkowego do punktu końcowego. Wskazanie na mapie miasta punktu startu oraz punktu docelowego lub wprowadzenie, np. adresu lub charakterystycznej nazwy (z funkcją podpowiedzi) powinno wyświetlić informację z czasem dojścia do najbliższego przystanku komunikacji miejskiej, czasu dotarcia do celu, numerem linii autobusowej wraz z wyświetleniem tych informacji dodatkowo, dla co najmniej najbliższych dwóch połączeń. Po przez wskazanie wyszukanego połączenia ma być możliwość jednoczesnego podglądu trasy połączenia, wraz ze wskazaniem przystanków. Serwis ma umożliwiać również wyświetlenie przebiegu danej linii autobusowej wraz z przystankami. Po przez wskazanie przystanku zarówno dla wyszukanego połączenia bądź danej linii autobusowej ma być możliwość podglądu najbliższych odjazdów oraz wyświetlenie rozkładu jazdy autobusów. Serwis ma umożliwiać wprowadzenie daty (możliwość wyboru daty z kalendarza), godziny wyjścia oraz w przypadku wyposażenia urządzenia w GPS akceptować jako punkt startu aktualne położenie podróżnego.

12.4 Serwisy dla urządzeń mobilnych

System Informacji dla Kierowców i Pasażerów powinien być dostępny przy pomocy zewnętrznych aplikacji zarówno na telefonach komórkowych (smartfonach) oraz tabletach. Aplikacje mają być wykonane przynajmniej dla następujących systemów operacyjnych: Android, Windows, iOS. Dzięki wykonanej aplikacji użytkownik powinien mieć dostęp do analogicznych funkcjonalności i informacji, jak opisane powyżej.

13 CZR

Centrum Zarządzania Ruchem zlokalizowane zostanie w budynku Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej przy ulicy Grażyńskiego 10. Docelowo, na Centrum składały się będą następujące pomieszczenia:

- 1) Pokój operacyjny – główne pomieszczenie Centrum Zarządzania Ruchem, przeznaczono dla 4 operatorów systemu.
- 2) Pokój zadaniowy – pomieszczenie przyległe do pomieszczenia CZR i powiązane z nim komunikacyjnie. Pomieszczenie to służyło będzie, do koordynowania akcji w czasie sytuacji kryzysowej oraz jako salka szkoleniowa.
- 3) Serwerownia CZR – Pomieszczenie techniczne wyposażone w odpowiednie urządzenia.
- 4) Pokój utrzymania CZR – pokój biurowy przeznaczany dla 1 osoby nadzorującej pracę CZR.
- 5) Pomieszczenie techniczne – przeznaczone na potrzeby UPS
- 6) Pomieszczenia towarzyszące

Zgodnie z wymogami Zamawiającego, organizację Centrum Zarządzania Ruchem należy wykonać jak poniżej:

- **w Etapie I** – uruchomić Centrum Zarządzania Ruchem w lokalizacji tymczasowej, w istniejących pomieszczeniach w budynku Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej przy ulicy Grażyńskiego 10,

-
- **w Etapie II** - uruchomić Centrum Zarządzania Ruchem w lokalizacji docelowej, w pomieszczeniach, które powstaną w ramach rozbudowy budynku Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej przy ulicy Grażyńskiego 10

13.1 Etap I - lokalizacja tymczasowa

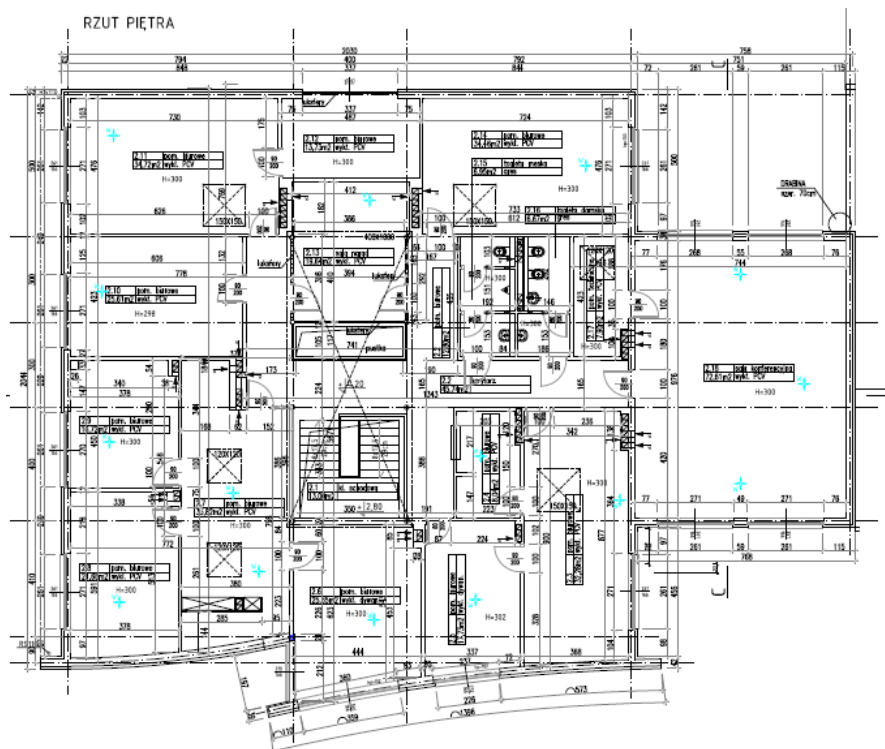
W celu dostosowania wskazanych przez Zamawiającego pomieszczeń na potrzeby tymczasowego CZR, o ile zajdzie taka konieczność, należy wykonać następujące prace:

- rozbudowę instalacji elektrycznej i logicznej okablowania strukturalnego
- rozbudowę instalacji oświetlenia,
- rozbudowę linii telefonicznych.

Ponadto, Wykonawca, do siedziby Zamawiającego, dostarczy, zainstaluje i uruchomi we wskazanych pomieszczeniach:

- wyposażenie serwerowni
- wyposażenie pokoju operacyjnego
- wyposażenie dodatkowe

Pomieszczenia CZR w lokalizacji tymczasowej ulokowane zostaną na I piętrze istniejącej części budynku.



Zakres prac instalacyjnych szczegółowo opisany jest w PFU, w rozdziale „Centrum Zarządzania Ruchem”.

13.1.1 serwerownia

W zakresie dostawy i instalacji sprzętu do serwerowni, Wykonawca, do istniejącej serwerowni:

1. dostarczy i zainstaluje dwie szafy instalacyjne,
2. Wykona montaż serwerów, macierzy i switchy w dostarczonych szafach instalacyjnych
3. dostarczy wszystkie niezbędne do zbudowania kompletnego systemu kable połączeniowe
4. Wykona połączenie fizyczne i logiczne dostarczonych elementów systemu w sposób zapewniający ich redundancję.
5. Dokona sprawdzenia wszystkich elementów pod względem technicznym: uruchomienie, wykonanie testów ogólnych przy pomocy oprogramowania wytworzonego do tego celu przez producenta sprzętu
6. Wykona instalację oprogramowania do wirtualizacji, stworzenie maszyn wirtualnych, instalację systemów operacyjnych na maszynach wirtualnych.

-
7. Wykona integrację środowiska maszyn wirtualnych ze środowiskiem SAN i LAN
 8. Wykona integrację środowiska serwerów na maszynach wirtualnych z wykreowanymi zasobami macierzy
 9. Wykona integrację środowiska serwerów na maszynach wirtualnych z systemem wykonywania kopii bezpieczeństwa na macierzach
 10. Dostarczy oraz skonfiguruje oprogramowanie, które stanowiło będzie kompletne, gotowe do pracy środowisko pozwalające od strony technicznej na monitorowanie i zarządzanie serwerami, macierzami i środowiskiem wirtualnym.
 11. Wykona wstępne uruchomienie systemów z uwzględnieniem założenia nowej struktury Active Directory dla użytkowników i zasobów oferowanego tu rozwiązania.
 12. Wykona i przekaze Zamawiającemu dokumentację dotyczącą tej części wdrożenia

Uwaga:

- 1) Jeśli Wykonawca stwierdzi, że moc zainstalowanych w obecnej serwerowni urządzeń klimatyzacyjnych nie jest wystarczająca aby zagwarantować warunki pracy wymagane przez producentów wszystkich urządzeń, które się w niej będą znajdowały, w tym również urządzeń, które dostarczył w ramach przedmiotowego zamówienia, obowiązkiem Wykonawcy jest wymiana istniejących lub dostarczenie dodatkowych urządzeń klimatyzacyjnych.
- 2) Jeżeli istniejący w serwerowni system podtrzymywania napięcia nie gwarantuje podtrzymania napięcia urządzeń, które zostaną dostarczone i zainstalowane w nowych szafach instalacyjnych, szafy należy wyposażyć w urządzenia UPS o mocy dostosowanej do mocy urządzeń w nich zainstalowanych, przy założeniu konieczności podtrzymania pracy urządzeń przez minimum 15 min,
- 3) Zadaniem Wykonawcy jest wykonanie w pomieszczeniu serwerowni wszelkich prac elektrycznych, w tym również niskoprądowych, które zagwarantują skuteczne włączenie dostarczonych do serwerowni urządzeń, w infrastrukturę teleinformatyczną Zamawiającego i umożliwią wykorzystanie ich zgodnie z przeznaczeniem w Systemie ITS.

13.1.1.1 Szafa instalacyjna – 2 szt.

Każda z szaf winna mieć następujące wyposażenie podstawowe:

- szafa stojąca 19", wysokość 42 U, głębokość 100 cm, szerokość 60 cm, przednie i tylne drzwi ażurowe, przednie drzwi zamykane na klucz;
- przełącznik KVM (z możliwością połączeń kaskadowych) – min 8 portów
- listwa uziemiająca;
- listwa zasilająca 3 fazowa wyposażona w minimum 15 gniazd C13 oraz 10 gniazd C19
- półka 19" głębokość 35 cm – min. 2 szt.;
- półka 19" głębokość 65 cm – min. 1 szt.;
- prowadnica kabli 1 U z uchwytami kablowymi.
- zasilanie: 3 fazy na szafę, zabezpieczone przeciw przeciążeniu i przepięciu.

13.1.1.2 Serwer – 2 szt.

Obligatoryjne wymagania dla serwerów:

- Wszystkie elementy składowe serwerów muszą być wyposażone w najnowszą oferowaną wersję firmware dostępną na stronach serwisowych producenta serwerów.
- Na twardych dyskach serwerów ma zostać zainstalowany i skonfigurowany opisany System Wirtualny, na którym tworzone będą wirtualne instancje serwerów produkcyjnych.
- Dla oferowanych serwerów produkcyjnych obsługujących dostarczane systemy opisane wyżej, wykonawca dostarczy stosowne licencje oprogramowania zarówno klasy Serwer jak i Client Acces License co do ilości zgodne z oferowanym rozwiązaniem.
- Serwery muszą umożliwić stworzenie klastra wirtualnego High Availability.
- Serwery wraz ze wszystkimi oferowanymi komponentami muszą być zgodne z Hardware Compatibility List podawanej przez producenta Systemu Wirtualnego.
- Serwery mają być podłączone do switchy FC min. dwoma połączeniami FC 8GB. Każdy port 8GB FC serwera do innego switcha FC.

- Serwery mają być podłączone do switchy ETHERNET min. 4 połączeniami 1Gbit Full Duplex, po 2 połączenia do różnych switchy ETHERNET.
- Serwery mają być zasilane z UPSa w serwerowni.
- Wykonawca dostarczy oprogramowanie pozwalające na zarządzanie i monitorowanie wszystkich dostarczonych serwerów

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Obudowa	Obudowa dedykowana do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie większej niż 2U, w komplecie z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych oraz z ramieniem prowadzącym/porządkującym kable
Płyta główna	Płyta główna z możliwością zainstalowania dwóch procesorów dziesięcio i dwunastordzeniowych Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera
Chipset	Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych
Procesor	Dwa procesory dziesięciordzeniowe klasy x86 – 64 bity, dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku minimum 700 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org Wyniki testów podane dla konfiguracji: 2 procesory W chwili składania oferty testy muszą być opublikowane na stronie www.spec.org Nie wymaga się, aby oferowany serwer (producent model) był identyczny z serwerem referencyjnym z modelem na stronie www.spec.org wystarczy, że posiada ten sam zestaw procesorów
Pamięć	Co najmniej 128GB DDR-3 z technologią ECC, „memory mirroring”, Chipkill lub równoważna Możliwość obsługi pamięci co najmniej 384GB dla każdego zainstalowanego procesora
Gniazda PCI	Co najmniej 4 x PCI-Express trzeciej generacji
Interfejsy sieciowe	Co najmniej 2 x 10Gb Ethernet SFP+ (z modułami SFP+) Co najmniej 4 x 1GbE BaseT Interfejsy sieciowe nie mogą zajmować żadnego z dostępnych gniazd PCI-Express
Napęd optyczny	Wewnętrzny napęd DVD-ROM
Dyski twarde	2 x dysk min. 300GB typu Hot-plug SSD., możliwość rozbudowy do minimum 10 dysków wewnątrz serwera. Możliwość instalacji dysków SAS, SATA i SSD.
Kontroler dysków	Kontroler macierzowy SAS zapewniający obsługę RAID 0/1/1+0. Możliwość rozbudowy o moduł pamięci cache 2GB wraz podtrzymywanie zawartości pamięci typu flash (FBWC). Możliwość rozbudowy do RAID 5, 10, 50
Wbudowane porty	Co najmniej 4 x USB 2.0 1 x D-Sub 15 pin Co najmniej 2 x SFP + Ethernet

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	Co najmniej 4 x Ethernet 10/100/1000 Mb/s, RJ45
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Karty Fiber Channel	Minimum 2 porty FC 8Gb
Elementy redundantne HotPlug	Co najmniej 2 zasilacze HotPlug co najmniej 700W każdy Wentylatory HotPlug Dyski twarde HotPlug
Zarządzanie	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającą na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serweraniezależnie od stanu serwera (także podczas startu, restartu OS) Możliwość przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISOP i FDD Rozwiązanie sprzętowe, niezależnie od systemów operacyjnych Rozwiązanie zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI.
Bezpieczeństwo	Serwer musi być wyposażony w moduł TPM do przechowywania kluczy kryptograficznych. Wbudowany panel diagnostyczny umożliwiający identyfikację uszkodzonego elementu serwera, System przewidywania awarii poszczególnych elementów serwera: dysków twardych, pamięci RAM, zasilaczy, wiatraków, wraz z oprogramowaniem pozwalającym na wysłanie komunikatów alarmowy do administratora
System operacyjny	Serwerowy system operacyjny z obsługą technologii wirtualizacji i graficznym interfejsem użytkownika w pełni zgodny z domeną Active Directory funkcjonująca u Zamawiającego. Serwerowy system operacyjny w najnowszej funkcjonującej wersji oprogramowania 64 bitowej, polskiej wersji językowej. Producent systemu zapewnia wsparcie techniczne dla oferowanego systemu między innymi poprzez możliwość automatycznego zgłaszania informacji o zaistniałych błędach działania aplikacji. Oprogramowanie systemu operacyjnego umożliwia pobieranie automatyczne i instalację poprawek aktualizacji mających wpływ na bezpieczeństwo działania serwerowego systemu operacyjnego Wymagane jest licencja na serwerowy system operacyjny dla urządzenia na którym będą instalowane 2 hosty tego systemu operacyjnego, uruchomione w środowisku wirtualnym System musi posiadać licencje pozwalającą na migrowanie/przenoszenie maszyn wirtualnych z jednej maszyny fizycznej na inną zarówno w procedurze automatycznej jak i ręcznej.
Inne	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001. Deklaracja CE.
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godziny, Musi istnieć możliwość sprawdzenia warunków gwarancji przez internet na stronie www producenta po podaniu numeru seryjnego urządzenia. Gwarancja realizowana w siedzibie użytkownika (24 x 7) przez autoryzowany serwis

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	producenta. Czas naprawy: 24 godziny

13.1.1.3 Macierz produkcyjna – 1 komplet

System automatycznego backupu danych systemu powinien zapewnić:

- backup 3 dniowy (WIZJA i DANE SYSTEMOWE + dane systemowe serwerów – DLA ODTWORZENIA KONFIGURACJI SYSTEMU). Organizacja struktury kopii zapasowej zapewnia nadpisanie danych po 3 dobach
- backup 30 dniowy – na podstawowej oraz na dodatkowej macierzy dyskowej (macierz backupu) zapewniającej przechowanie danych w kopii zapasowej (WIZJA i DANE SYSTEMOWE + dane systemowe serwerów – DLA ODTWORZENIA KONFIGURACJI SYSTEMU) przez 30 dni

Wymogiem Zamawiającego jest zapewnienie na macierzy minimum 100 % więcej przestrzeni niż zakładana przez Wykonawcę (projektanta Systemu) wymagana pojemność dla potrzeb Systemu. Dotyczy to każdej z macierzy niezależnie. Ilość przestrzeni dla wizji i danych systemowych powinna zapewnić gromadzenie danych minimum przez 3 miesiące + 100% rezerwy (backup 30 dni + 100% rezerwy) + 100% rezerwy. Dane ruchowe i dane o zdarzeniach systemowych winny być przechowywane przez minimum 3 lata. Rezerwa 100% nie dotyczy redundancji komponentów – redundancja musi być zapewniona dla całej pamięci masowej niezależnie.

Minimalne wymagania w stosunku do urządzenia:

- Macierz produkcyjna ma być zainstalowana w szafie rack 19" .
- Ma być połączona poprzez ethernet z macierzą backupową min. dwoma liniami 1Gbit.E
- Dane macierzy produkcyjnej mają być replikowane na macierz backupową za pomocą mechanizmów i oprogramowania dostarczanego przez producenta obu macierzy.
- Ma być połączona ze switchami FC min. po jednym linku 8Gbit do każdego switcha.
- Ma być połączona ze switchami ethernet min. po dwa linki 1Gbit do każdego switcha

ethernet.

- Ma być zasilana z UPS-a serwerowni.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"
Pojemność	Użyteczna przestrzeń dyskowa o pojemności wynikającej z opisanych powyżej wymogów dla archiwizacji danych jednak nie mniej niż 120TB przy zabezpieczeniu wolumenów mechanizmem RAID 5 lub lepszym i nadmiarowości dysków zapasowych „spare” 1:12, dostarczona na dyskach SAS
Rozbudowa	Budowa systemu musi umożliwiać rozbudowę do modeli wyższych bez potrzeby migracji danych Możliwość rozbudowy macierzy (bez wymiany kontrolerów macierzy) do co najmniej 240 dysków,
Obsługa dysków	Obsługa dysków EFD/SSD, FC/SAS i MDL SAS/SATA Możliwość mieszania napędów dyskowych EFD/SSD, FC/SAS i MDL SAS/SATA w obrębie pojedynczej półki dyskowej Możliwość obsługi dysków 2,5" oraz 3,5" w ramach jednej macierzy
RAID	Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z wykorzystaniem wszystkich obsługiwanych typów dysków twardek, w tym SSD Możliwość definiowania globalnych dysków spare lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej Zastosowany poziom RAID musi zapewniać takie zabezpieczanie danych, aby był możliwy do nich dostęp w sytuacji awarii dwóch dysków w grupie RAID.
Tryb pracy kontrolerów macierzowych	Co najmniej dwa kontrolery pracujące w trybie active/active Równoczesny, aktywny dostęp (odczyt/zapis) do każdego dysku logicznego (LUN) ze wszystkich kontrolerów macierzy dla lepszego rozłożenia obciążenia
Pamięć cache	kontrolery macierzowe muszą być wyposażone w maksymalną dostępną dla oferowanego modelu ilość pamięci cache Wszystkie operacje zapisu realizowane do pamięci cache muszą być mirrorowane. W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego przez minimum 72 godziny
Zasilanie	Macierz musi mieć możliwość jednoczesnego zasilania z dwóch niezależnych źródeł zasilania. Zanik jednego z nich nie może powodować przerwy w pracy urządzenia ani zmniejszenia jego wydajności lub utraty danych.
Interfejsy	Oferowana macierz musi mieć minimum 4 portów FC 8 GB, 4 porty SAS, 8 portów 1Gbit Ethernet
Kopie Migawkowe	Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych, dostępny dla wszystkich rodzajów danych przechowywanych na macierzy. System wykonywania kopii migawkowych musi pozwalać na wykonywanie spójnych kopii przynajmniej środowiska VMware. System kopii migawkowych nie może powodować spadku

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	wydajności macierzy +/-5%
Obsługiwane protokoły	Macierz musi obsługiwać jednocześnie protokoły FC, iSCSI, CIFS i NFS - jeśli wymagane są licencje Zamawiający wymaga dostarczenia ich wraz z macierzą.
Ochrona danych w środowiskach heterogenicznych	Możliwość ochrony danych w heterogenicznych środowiskach sieci SAN - maskowanie LUN Jeżeli dla zapewnienia izolacji LUNów dla różnych serwerów lub różnych grup serwerów potrzebne są dodatkowe komponenty (np. licencje) wymagane jest dostarczenie tych komponentów dla co najmniej 20 separowanych maszyn
Podłączanie Zewnętrznych systemów operacyjnych	Możliwość jednoczesnego podłączenia co najmniej 50 niezależnych serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami) Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów Win 2003/2008/2012, Linux, Vmware, Unix. Wsparcie dla podanej liczby serwerów oraz systemów operacyjnych musi być dostępne w ramach oferowanych licencji oprogramowania Wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server, HP Metrocluster, RedHat Cluster, Suse Cluster, MSCS
Inne wymagania	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność eliminacji (deduplikacji) identycznych bloków danych którą można stosować na macierzy/danych produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych. Macierz powinna mieć możliwość czynności odwrotnej tzn. cofnięcia procesu deduplikacji na zdeduplikowanym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na wirtualizację macierzy (z fizycznej macierzy tworzenie wirtualnych partycji).</p> <p>Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych na drugą macierz tego samego producenta.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego odtwarzania danych z snapshotu nie wymagająca kopiowania danych</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność integracji wykonywania (snapshotu, odtworzenia, replikacji oraz klonowania) z aplikacjami Vmware, Exchange, MS SQL, Oracle, Hyperv oraz SAP</p> <p>Macierz musi zostać dostarczona z systemem backupu, który pozwoli backupować dane z macierzy produkcyjnej na macierz backupową wykorzystując funkcjonalności macierzy do przenoszenia danych.</p>

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	<p>System backupu musi wspierać</p> <ul style="list-style-type: none"> - backup aplikacji: Vmware, MS SQL i Exchange - backup z macierzy produkcyjnej na inną macierz - backup z macierzy bezpośrednio na bibliotekę taśmową podłączoną do macierzy - odtwarzanie danych z backupu za pomocą funkcjonalności (błyskawicznego odtwarzania) zaszytych w macierzy <p>System backupu musi być dostarczony na maksymalną pojemność macierzy.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego klonowania danych bez potrzeby kopiowania danych na dyskach.</p> <p>Macierz musi być dostarczona z licencjami na pełną możliwą pojemność macierzy</p>
Serwisowalność i redundancja	<p>Możliwość wykonywania aktualizacji mikrokodu macierzy w trybie online, bez wyłączania ścieżki dostępu hostów do macierzy</p> <p>Wymiana elementów systemu w trybie „Hot-Swap” co najmniej: kontrolerów, pamięć cache, zasilaczy, wentylatorów, dysków</p> <p>Awaria dowolnej półki dyskowej nie może powodować przerwania dostępu do dysków w pozostałych półkach dyskowych.</p> <p>Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz do wymiany elementów bez konieczności jej wyłączania</p>
Zarządzanie	<p>Macierz musi posiadać możliwość automatycznego informowania przez macierz i przesyłania przez pocztę elektroniczną raportów o konfiguracji, utworzonych dyskach logicznych i woluminach oraz ich zajętości wraz z podziałem na rzeczywiste dane, kopie migawkowe oraz dane wewnętrzne macierzy.</p> <p>Producent musi dostarczyć usługę w postaci portalu WWW umożliwiającą następujące funkcjonalności:</p> <p>a) Narzędzie do tworzenia procedury aktualizacji oprogramowania macierzowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procedura musi opierać się na aktualnych danych pochodzących z macierzy oraz najlepszych praktykach producenta. - procedura musi uwzględniać systemy zależne np, macierze replikujące - procedura musi umożliwiać generowanie planu cofnięcia aktualizacji. <p>b) Wyświetlanie statystyk dotyczących wydajności, użycia, oszczędności uzyskanych dzięki funkcjonalnościom macierzy.</p> <p>c) Wyświetlanie konfiguracji macierzy</p>
QoS	<p>Możliwość określenia maksymalnej wydajności konkretnego woluminu logicznego lub grup woluminów co najmniej jako</p> <ul style="list-style-type: none"> - ilość IO na sekundę, - przepustowość na sekundę <p>Należy zapewnić ww. funkcjonalność dla całej oferowanej przestrzeni</p>
Replikacja	<p>Macierz musi posiadać możliwość zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym</p> <p>Replikacja musi być realizowana bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy</p> <p>Należy dostarczyć sprzęt niezbędny do uruchomienia ww. funkcjonalności</p> <p>Nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności</p>

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Kable połączeniowe	kabel FC 8Gbit kabel Ethernet
Inne	Deklaracja CE Macierz wyposażona we wszystkie niezbędne kable połączeniowe (zasilające i logiczne) Wykonawca dostarczy komplet szyn do zamocowania macierzy w szafie RACK
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godz., Gwarancja realizowana w trybie 24 x 7 przez autoryzowany serwis producenta Czas naprawy: 24 godziny 36 mies. subskrypcji na oprogramowanie

13.1.1.4 Macierz backup – 1 komplet

- Macierz backup ma być zainstalowana w szafie rack 19" .
- Ma być połączona poprzez ethernet z macierzą produkcyjną min. dwoma liniami 1Gbit.E
- Dane macierzy produkcyjnej maja być replikowane na macierz backupową za pomocą mechanizmów i oprogramowania dostarczanego przez producenta obu macierzy.
- Ma być połączona ze switchami FC min. po jednym linku 8Gbit do każdego switcha.
- Ma być połączona ze switchami ethernet min. po dwa linki 1Gbit do każdego switcha ethernet.
- Ma być zasilana z UPS-a centrum.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"
Pojemność	Użyteczna przestrzeń dyskowa o pojemności nie mniejszej niż przestrzeń dyskowa macierzy produkcyjnej przy zabezpieczeniu wolumenów mechanizmem RAID 5 lub lepszym, dostarczona na dyskach SATA
Rozbudowa	Budowa systemu musi umożliwiać rozbudowę do modeli wyższych bez potrzeby migracji danych Możliwość rozbudowy macierzy (bez wymiany kontrolerów macierzy) do co najmniej 240 dysków,
Obsługa dysków	Obsługa dysków EFD/SSD, FC/SAS i MDL SAS/SATA Możliwość mieszania napędów dyskowych EFD/SSD, FC/SAS i MDL SAS/SATA w obrębie pojedynczej półki dyskowej Możliwość obsługi dysków 2,5" oraz 3,5" w ramach jednej macierzy
RAID	Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID realizowane sprzętowo za pomocą

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	<p>dedykowanego układu, z wykorzystaniem wszystkich obsługiwanych typów dysków twardych, w tym SSD</p> <p>Możliwość definiowania globalnych dysków spare lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej</p> <p>Zastosowany poziom RAID musi zapewniać takie zabezpieczanie danych, aby był możliwy do nich dostęp w sytuacji awarii dwóch dysków w grupie RAID.</p>
Tryb pracy kontrolerów macierzowych	<p>Co najmniej dwa kontrolery pracujące w trybie active/active</p> <p>Równoczesny, aktywny dostęp (odczyt/zapis) do każdego dysku logicznego (LUN) ze wszystkich kontrolerów macierzy dla lepszego rozłożenia obciążenia</p>
Pamięć cache	<p>kontrolery macierzowe muszą być wyposażone w maksymalną dostępną dla oferowanego modelu ilość pamięci cache</p> <p>Wszystkie operacje zapisu realizowane do pamięci cache muszą być mirrorowane.</p> <p>W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania baterijnego przez minimum 72 godziny</p>
Zasilanie	<p>Macierz musi mieć możliwość jednoczesnego zasilania z dwóch niezależnych źródeł zasilania. Zanik jednego z nich nie może powodować przerwy w pracy urządzenia ani zmniejszenia jego wydajności lub utraty danych.</p>
Interfejsy	<p>Oferowana macierz musi mieć minimum</p> <p>2 portów FC 8 GB,</p> <p>2 porty SAS,</p> <p>4 porty 1Gbit Ethernet</p>
Kopie Migawkowe	<p>Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych, dostępny dla wszystkich rodzajów danych przechowywanych na macierzy. System kopii migawkowych nie może powodować spadku wydajności macierzy +/-5%</p>
Obsługiwane protokoły	<p>Macierz musi obsługiwać jednocześnie protokoły FC, iSCSI, CIFS i NFS - jeśli wymagane są licencje Zamawiający wymaga dostarczenia ich wraz z macierzą.</p>
Ochrona danych w środowiskach heterogenicznych	<p>Możliwość ochrony danych w heterogenicznych środowiskach sieci SAN - maskowanie LUN</p> <p>Jeżeli dla zapewnienia izolacji LUNów dla różnych serwerów lub różnych grup serwerów potrzebne są dodatkowe komponenty (np. licencje) wymagane jest dostarczenie tych komponentów dla co najmniej 20 separowanych maszyn</p>
Podłączanie Zewnętrznych systemów operacyjnych	<p>Możliwość jednoczesnego podłączenia co najmniej 50 niezależnych serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami)</p> <p>Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów Win 2003/2008, Linux, Vmware, Unix.</p> <p>Wsparcie dla podanej liczby serwerów oraz systemów operacyjnych musi być dostępne w ramach oferowanych licencji oprogramowania</p> <p>Wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server, HP Metrocluster, RedHat Cluster, Suse Cluster, MSCS</p>
Inne wymagania	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność eliminacji (deduplikacji) identycznych bloków danych, którą można stosować na macierzy/danych produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych.</p> <p>Macierz powinna mieć możliwość czynności odwrotnej tzn. cofnięcia procesu</p>

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	<p>deduplikacji na zdeduplikowanym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego klonowania danych bez potrzeby kopiowania danych na dyskach.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego odtwarzania danych z snapshotu nie wymagająca kopiowania danych.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na wirtualizację macierzy (z fizycznej macierzy tworzenie wirtualnych partycji).</p> <p>Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych na drugą macierz tego samego producenta.</p> <p>Macierz musi być dostarczona z licencjami na pełną możliwą pojemność macierzy</p>
Serwisowalność i redundancja	<p>Możliwość wykonywania aktualizacji mikrokodu macierzy w trybie online, bez wyłączania ścieżki dostępu hostów do macierzy</p> <p>Wymiana elementów systemu w trybie „Hot-Swap” co najmniej: kontrolerów, pamięć cache, zasilaczy, wentylatorów, dysków</p> <p>Awaria dowolnej półki dyskowej nie może powodować przerwania dostępu do dysków w pozostałych półkach dyskowych.</p> <p>Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz do wymiany elementów bez konieczności jej wyłączania</p>
Zarządzanie	<p>Macierz musi posiadać możliwość automatycznego informowania przez macierz i przesyłania przez pocztę elektroniczną raportów o konfiguracji, utworzonych dyskach logicznych i woluminach oraz ich zajętości wraz z podziałem na rzeczywiste dane, kopie migawkowe oraz dane wewnętrzne macierzy.</p> <p>Producent musi dostarczyć usługę w postaci portalu WWW umożliwiającą następujące funkcjonalności:</p> <p>a) Narzędzie do tworzenia procedury aktualizacji oprogramowania macierzowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - procedura musi opierać się na aktualnych danych pochodzących z macierzy oraz najlepszych praktykach producenta. - procedura musi uwzględniać systemy zależne np, macierze replikujące - procedura musi umożliwiać generowanie planu cofnięcia aktualizacji. <p>b) Wyświetlanie statystyk dotyczących wydajności, użycia, oszczędności uzyskanych dzięki funkcjonalnościom macierzy.</p>

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	c) Wyświetlanie konfiguracji macierzy
QoS	Możliwość określenia maksymalnej wydajności konkretnego woluminu logicznego lub grup woluminów co najmniej jako - ilość IO na sekundę, - przepustowość na sekundę Należy zapewnić ww. funkcjonalność dla całej oferowanej przestrzeni
Replikacja	Macierz musi posiadać możliwość zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym Replikacja musi być realizowana bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy Należy dostarczyć sprzęt niezbędny do uruchomienia ww. funkcjonalności Nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności
Kable połączeniowe	kabel FC 8Gbit kabel Ethernet
Inne	Deklaracja CE Macierz wyposażona we wszystkie niezbędne kable połączeniowe (zasilające i logiczne) Wykonawca dostarczy komplet szyn do zamocowania macierzy w szafie RACK
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godz., Gwarancja realizowana w trybie 24 x 7 przez autoryzowany serwis producenta Czas naprawy: 24 godziny 36 mies. subskrypcji na oprogramowanie

13.1.1.5 Przełącznik KVM

- KVM ma obsługiwać min. 3 do 8 serwerów.
- KVM ma pracować - udostępniać konsolę przez protokół IP.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Liczba portów PC	8
Obsługiwane porty klawiatur/myszy/monitorów	porty dostosowane do portów dostarczonych serwerów
Porty lokalnej konsoli	1 x (PS/2, PS/2, D-Sub-15) 1 x (USB, D-Sub-15)
Liczba zdalnych użytkowników (IP)	1
Typ obudowy	1U do Rack 19"
Maksymalna rozdzielczość obrazu	2048 x 1536 pikseli
Wybór aktywnego portu	klawisze na przełączniku kombinacja klawiszy na klawiaturze poprzez menu OSD
Możliwość łączenia w kaskadę	Tak

Funkcje dodatkowe	dostęp do urządzenia zabezpieczony hasłem automatyczne skanowanie w celu monitorowania podłączonego komputera łatwa aktualizacja firmware proste monitorowanie urządzenia poprzez menu ekranowe OSD zaawansowane zarządzanie przełącznikiem poprzez przeglądarkę WWW
Wypożyczenie standardowe	Kabel firewire Kabel zasilający zasilacz sieciowy uchwyty mocujące
Dodatkowe informacje	Wykorzystuje technologię IP do kontrolowania podłączonych serwerów Obsługuje klawiatury multimedialne i myszy USB i PS/2 SUN, PC MAC Funkcja Auto-Scan Wsparcie dla serwerów Radius,LDAP,LDAPS Wbudowana funkcja Message Board Obsługuje funkcję DET (Display Emulation Technology) Automatyczna rekonfiguracja portów po zmianie sekwencji połączeń komputerów
Dodatkowe wyposażenie	Przewód do podłączenia serwera do KVM, o końcówkach zgodnych z zaoferowanymi portami serwerów - 4 szt.
Certyfikaty	Deklaracja zgodności CE.
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godz.,

13.1.1.6 Switch fibre channel(FC) – 2 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Prędkość portu	Fibre Channel 8 Gb/s
Liczba portów	Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. 8 portów wyposażonych w wkładki SFP FC 8Gbit Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 8 portów FC przełącznika
Całkowita przepustowość przełącznika	Max 384 Gb/s, Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów
Obsługiwane protokoły	Fibre Channel
Funkcje dostępności	Ładowanie kodu na gorąco. Wsparcie dla upgrade firmware on-line (hot code activation). Porty na żądanie bez przestojów
Funkcje zarządzania	Zarządzanie poprzez Web. Licencja Zoning - możliwość tworzenia zon
Obudowa	1U
Oprogramowanie przełącznika	Full Fabric, Advanced Fabric OS, Advanced Zoning - możliwość tworzenia zon Web Tools, Opcjonalnie, na tym etapie nie wymagana możliwość rozbudowy switcha o funkcjonalność budowania połączeń typu trunk dla połączeń między

	przełącznikami
Wypożyczenie minimalne	zestaw do montażu w szafie, kabel szeregowy, kable zasilania standardowy i PDU.
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godz.,

13.1.1.7 Switch ethernetowy – 2 szt

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj obudowy	montowany w szafie rack 19", wysokość 1U
Porty	24 x 10/100/1000 + 4 x Gigabit SFP
Wykonanie	Przepustowość: 41.6 Mpps Zdolność przełączania: 56 Gbps
Wielkość tablicy adresów MAC	16000 wpisów
Jumbo Frame Support	9220
Protokół zdalnego zarządzania	SNMP 1,RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP, TFTP, SSH-2,CLI
Algorytm kodowania	SSL
Metoda identyfikacji	RADIUS, TACACS+, Secure Shell v.2 (SSH2)
Cechy	Sterowanie przepływem, obsługa DHCP, obsługa BOOTP, obsługa ARP, trunking, obsługa VLAN, auto-uplink (auto MDI/MDI-X), dublowanie portów, obsługa IPv6, tryb półduplexu, tryb pełnego duplexu, obsługa STNP, sFlow, obsługa protokołu Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP),obsługa list dostępu (ACL), Multicast Suppression, STP Root Guard, obsługuje LLDP, podwójne obrazy oprogramowania, Class of Service (CoS), Generic Attribute Registration Protocol (GARP)
Zgodność z normami	IEEE 802.3,IEEE 802.3u,IEEE 802.1D,IEEE 802.1Q,IEEE 802.3ab,IEEE 802.1p,IEEE 802.3x,IEEE 802.3ad (LACP),IEEE 802.1w,IEEE 802.1x,IEEE 802.1s,IEEE 802.1ab (LLDP),IEEE 802.3az
Procesor	1 x ARM:800 MHz
RAM	256 MB DDR3 SDRAM
Pamięć flash	128 MB
Interfejsy	24 x 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 4 x SFP+ Zarządzający:1 x konsola - RJ-45
Zasilacz	1szt
Wymagane napięcie	AC 120/230 V (50/60 Hz)
Zgodność z normami	FCC Class A certified, CISPR 22 Class A,CISPR 24,EN 61000-3-2,IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-3,IEC 61000-4-11,IEC 61000-4-2,IEC 61000-4-3,IEC 61000-4-4,IEC 61000-4-5,IEC 61000-4-6,IEC 61000-4-8,VCCI Class A ITE,EN 61000-3-3,EN55024,EN55022 Class A,UL 60950-1,IEC 60950-1,EN 60950-1,CSA C22.2 No. 60950-1
Gwarancja	5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godz.,

13.1.1.8 Serwer WWW - 1 szt.

Serwer strony informacyjnej WWW musi być umiejscowiony w strefie zdemilitaryzowanej, odgradzony od pozostałych systemów firewallem.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Obudowa	Maksymalnie 1U RACK 19 cali (wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w oferowanej szafie). Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera
Procesor	jeden procesor ośmiordzeniowy klasy x86 – 64 bity, dedykowany do pracy z zaofertowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku minimum 250 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org Wyniki testów podane dla konfiguracji: 1 procesor W chwili składania oferty testy muszą być opublikowane na stronie www.spec.org Nie wymaga się, aby oferowany serwer (producent model) był identyczny z serwerem referencyjnym z modelem na stronie www.spec.org wystarczy, że posiada ten sam zestaw procesorów
Liczba procesorów	Minimum 1
Pamięć operacyjna	Minimum 32 GB RDIMM DDR3, z możliwością rozbudowy do minimum 384GB.
Dysk twardy	2 x dysk 300GB typu Hot-plug SAS, 10000 obr./min., możliwość rozbudowy do minimum 10 dysków wewnątrz serwera. Możliwość instalacji dysków SAS, SATA i SSD.
Kontroler	Kontroler macierzowy SAS zapewniający obsługę RAID 0/1/1+0. wraz podtrzymywanie zawartości pamięci typu flash).
Karty sieciowe	Minimum 4 porty Ethernet 10/100/1000 Mb/s, RJ45
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	1 x szeregowy 4 x USB 2.0 (w tym jeden wewnętrzny).
Zasilacz	Minimum 2 szt., typ Hot-plug, redundantne, maksymalnie 460W.
Chłodzenie	Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug
Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej i graficznej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Możliwość podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI.
System operacyjny	Serwerowy system operacyjny z obsługą technologii wirtualizacji i graficznym interfejsem użytkownika. Serwerowy system operacyjny w najnowszej funkcjonującej wersji oprogramowania 64 bitowej, polskiej wersji językowej.

	<p>Producent systemu zapewnia wsparcie techniczne dla oferowanego systemu między innymi poprzez możliwość automatycznego zgłaszania informacji o zaistniałych błędach działania aplikacji.</p> <p>Oprogramowanie systemu operacyjnego umożliwia pobieranie automatyczne i instalację poprawek aktualizacji mających wpływ na bezpieczeństwo działania serwerowego systemu operacyjnego</p> <p>Wymagane jest licencja na serwerowy system operacyjny dla urządzenia na którym będą instalowane 2 hosty tego systemu operacyjnego, uruchomione w środowisku wirtualnym</p> <p>System musi posiadać licencje pozwalającą na migrowanie/przenoszenie maszyn wirtualnych z jednej maszyny fizycznej na inną zarówno w procedurze automatycznej jak i ręcznej.</p>
Gwarancja	<p>5-letnia, w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji 4 godziny,</p> <p>Musi istnieć możliwość sprawdzenia warunków gwarancji przez internet na stronie www producenta po podaniu numeru seryjnego urządzenia.</p> <p>Gwarancja realizowana w siedzibie użytkownika (24 x 7) przez autoryzowany serwis producenta.</p> <p>Czas naprawy: 24 godziny</p>
Certyfikaty	<p>Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001.</p> <p>Deklaracja CE.</p>

13.1.1.9 Firewall – 1 szt.

o parametrach nie gorszych niż:

- co najmniej 4 porty full duplex RJ45 10/100/1000 Mb/s
- implementacja do 100 wirtualnych stref DMZ
- przepustowość firewalla co najmniej 400 Mb/s oraz co najmniej 300 000 pakietów na sekundę
- obsługa co najmniej 200 000 jednoczesnych sesji, co najmniej 10 000 nowych sesji na sekundę
- możliwość wirtualizacji
- wysoka wydajności HA w układzie Aktywny-Aktywny oraz Aktywny-Pasywny
- obsługi tuneli VPN typu IPSec oraz SSL
- praca w trybie "transparent" L2 oraz "router" L3
- inspekcja ruchu na poziomie aplikacyjnym
- możliwość montowania w szafach typu "rack"

13.1.2 Pokój operacyjny

W zakresie dostawy i instalacji sprzętu na stanowiska operatorskie, Wykonawca dostarczy, zainstaluje i uruchomi niżej wymieniony sprzęt.

13.1.2.1 Stacja operatorska

- Etap I – 3 szt.
- Etap II – 2 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Stacja operatorska
Obudowa	Mini Tower
Procesor	Jeden procesor klasy x86 umożliwiający osiągnięcie wyniku minimum 450 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org Wyniki testów podane dla konfiguracji: 1 procesor W chwili składania oferty testy muszą być opublikowane na stronie www.spec.org Nie wymaga się, aby oferowana stacja (producent model) była identyczna ze sprzętem referencyjnym z modelem na stronie www.spec.org wystarczy, że posiada ten sam procesor
Liczba procesorów	Co najmniej 1
Pamięć	Co najmniej 8GB DDR-3 SDRAM Co najmniej 1600MHz
Sloty PCI	Co najmniej 2 x PCI-Express 3.0 x 16 pełna długość i wysokość Co najmniej 1 x PCI-Express 3.0 x 8 pełna długość i wysokość
Karta graficzna	PCI-Express 3.0 x 16, Co najmniej 4GB GDDR5 Umożliwiająca podłączenie co najmniej 4 monitorów, Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 4096 x 2160 na 4 monitorach jednocześnie
Dyski HDD	Co najmniej 1 x 1TB, 7.200 obrotów na minutę
Kontroler pamięci masowej	Co najmniej 1 x SATA 6Gb/s Co najmniej 1 x RAID (RAID 0, 1, 5, 10)
Interfejs sieciowy	Co najmniej Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Głośniczki	Tak
Napęd optyczny	DVD RW SATA
Klawiatura	Klawiatura USB w układzie polski programisty - - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Mysz	Mysz USB z min. trzema klawiszami oraz rolką – - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Porty	Co najmniej 4 x USB 3.0, 4 x USB 2.0 4 x DisplayPort/HDMI/DVI 1 x wejście liniowe audio, 1 x wejście mikrofonowe

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	1 x wyjście liniowe audio, 1 x wyjście słuchawkowe
Zasilanie	Co najmniej 1 zasilacz 600W
Inne	System operacyjny 64-bit - dedykowany do profesjonalnych zastosowań desktopowych, Pakiet biurowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw w licencji nielimitowanej czasowo, Program antywirusowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw minimum 2 lata licencji. Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

13.1.2.2 Pulpit PTZ stacji operatorskiej

- Etap I – 2 szt.
- Etap II – 2 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Pulpit PTZ stacji operatorskiej
Joystick PTZ	TAK
Pokrętło JOG	TAK
Przyciski	Co najmniej 35, programowalne, podświetlone
Sygnalizacja	Wbudowany dzwonek
Złącza	USB 2.0
Praca w zakresie temperatur	Co najmniej 0°C do +40°C
Gwarancja	Producenta, co najmniej 2 lata

13.1.2.3 Monitor stacji operatorskiej – 9szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Monitor stacji operatorskiej
Przekątna ekranu	Co najmniej 24"
Rozdzielczość	Co najmniej 1920x1080
Proporcje obrazu	16:9
Kąt obserwacji	Co najmniej 170° o poziomo /170° o pionowo
Czas reakcji	Maksymalnie 5 ms

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Kontrast	Co najmniej 1000:1
Jasność	Co najmniej 300 cd/m2
Konfiguracja	OSD, Plug&Play
Złącza Video	Co najmniej: 1 x D-Sub 15 pin, 1 x DisplayPort/HDMI/DVI
Szerokość ramki obrazu	Nie więcej niż 20mm z każdej strony (lewa, prawa, góra, dół)
Mocowanie	VESA
Normy	Co najmniej Energy Star 5.0, TCO 5.0
Inne	Monitor stacji klienckiej tego samego producenta co monitor ściany graficznej Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

13.1.2.4 Monitor wielkoformatowy – 1 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Telewizor/Monitor ściany graficznej
Przekątna ekranu	Co najmniej 70" (prosty ekran)
Rozdzielczość	4K UHD
Częstotliwość odświeżania	Min. 200 HZ
Złącza	Co najmniej: 1 x Złącze EURO, , 4 x HDMI, 3 x USB, 1 x Jack 3,5mm, wejście komponentowe
Mocowanie	Podstawa
Inne	Funkcja SMART, technologia 3D
Gwarancja	Producenta, co najmniej 2 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

13.1.2.5 Komputer przenośny – 1 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Komputer przenośny
Procesor	czterordzeniowy klasy x86, taktowany zegarem minimum 2,5 GHz
Liczba procesorów	1
Pamięć	Co najmniej 8GB DDR-3 SDRAM
Karta graficzna	Zintegrowana z płytą główną, obsługująca rozdzielczość Full HD
Kamera + mikrofon	wbudowane
Matryca	Przekątna wyświetlacza nie mniejsza niż 15cali z rozdzielczością nie mniejszą niż 1366 x 768 z powłoką przeciwoodblaskową i podświetlaną LED
Dyski HDD	Co najmniej 320 GB,

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Interfejs sieciowy	1 x 10 /100/1000 Ethernet Wbudowana karta sieciowa bezprzewodowa 802.11 a/b/g/n Bluetooth
Komunikacja	Laptop z łączem internetowym bezprzewodowym bez limitu danych o pełnej prędkości LTE wraz z opłaconym abonamentem na 3 lata
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Napęd optyczny	DVD RW SATA
Porty	Co najmniej 2 x USB 2.0 1 x wejście liniowe audio, 1 x wejście mikrofonowe 1 x wyjście liniowe audio, 1 x wyjście słuchawkowe
Czas pracy na baterii	Co najmniej 3h
Waga	Nie więcej niż 2,5 kg wraz z baterią
Inne	System operacyjny 64-bit - dedykowany do profesjonalnych zastosowań desktopowych Pakiet biurowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw w licencji Nielimitowanej czasowo, Program antywirusowy w wersji dla instytucji i przedsiębiorstw minimum 2 lata licencji Torba do przenoszenia laptopa Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

13.1.3 Wyposażenie dodatkowe

Drukarka wielofunkcyjna A3 – 1 szt.

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

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

- Automatyczny duplex
- Dotykowy panel
- Komplet oryginalnych tonerów pełnowartościowych
- Oryginalna podstawka pod urządzenie

Niszczarka – 1 szt.

Dedykowane urządzenie przeznaczone do niszczenia dokumentów papierowych oraz płyt CD

Uwaga!

W zakresie wyposażenie sali operacyjnej leży również dostawa 2 szt. aparatów telefonicznych i zintegrowanie ich z istniejącą centralą telefoniczną Zamawiającego oraz podłączenie stacji operatorskich do wewnętrznej sieci LAN Zamawiającego. Wykonawca dostarczy również wszelkie niezbędne kable przyłączeniowe.

Ponadto należy zapewnić system podtrzymywania napięcia urządzeń, które zostaną dostarczone i zainstalowane w sali operatorskiej (tj. stacje operatorskie, monitory, pulpity PTZ) o mocy dostosowanej do mocy tych urządzeń, przy założeniu konieczności podtrzymania pracy urządzeń przez minimum 15 min.

13.1.4 Stanowisko wyniesione centrum

Wykonawca dostarczy i uruchomi stanowisko wyniesione Zarządzania Transportem Publicznym w siedzibie Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego w Bielsku-Białej. Wykonawca wyposaży wskazane na etapie realizacji jedno stanowisko komputerowe o parametrach identycznych jak niżej.

Stacja operatorska – 1 komplet

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Stacja operatorska
Obudowa	Mini Tower
Procesor	Jeden procesor klasy x86 umożliwiający osiągnięcie wyniku minimum 450 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	<p>Wyniki testów podane dla konfiguracji: 1 procesor</p> <p>W chwili składania oferty testy muszą być opublikowane na stronie www.spec.org</p> <p>Nie wymaga się, aby oferowana stacja (producent model) była identyczna ze sprzętem referencyjnym z modelem na stronie www.spec.org wystarczy, że posiada ten sam procesor</p>
Liczba procesorów	Co najmniej 1
Pamięć	Co najmniej 8GB DDR-3 SDRAM Co najmniej 1600MHz
Sloty PCI	Co najmniej 2 x PCI-Express 3.0 x 16 pełna długość i wysokość Co najmniej 1 x PCI-Express 3.0 x 8 pełna długość i wysokość
Karta graficzna	PCI-Express 3.0 x 16, Co najmniej 4GB GDDR5 Umożliwiająca podłączenie co najmniej 4 monitorów, Umożliwiająca pracę w rozdzielczości co najmniej 4096 x 2160 na 4 monitorach jednocześnie
Dyski HDD	Co najmniej 1 x 1TB, 7.200 obrotów na minutę
Kontroler pamięci masowej	Co najmniej 1 x SATA 6Gb/s Co najmniej 1 x RAID (RAID 0, 1, 5, 10)
Interfejs sieciowy	Co najmniej Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Napęd optyczny	DVD RW SATA
Klawiatura	Klawiatura USB w układzie polski programisty - - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Mysz	Mysz USB z min. trzema klawiszami oraz rolką – - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Porty	Co najmniej 4 x USB 3.0, 4 x USB 2.0 4 x DisplayPort/HDMI/DVI 1 x wejście liniowe audio, 1 x wejście mikrofonowe 1 x wyjście liniowe audio, 1 x wyjście słuchawkowe
Zasilanie	Co najmniej 1 zasilacz 600W UPS podtrzymujący napięcie przez co najmniej 30 minut
Inne	System operacyjny 64-bit - dedykowany do profesjonalnych zastosowań desktopowych Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

Monitor stacji operatorskiej – 2 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Przekątna ekranu	Co najmniej 24"
Rozdzielczość	Co najmniej 1920x1080

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Proporcje obrazu	16:9
Kąt obserwacji	Co najmniej 170 ° poziomo /170 ° pionowo
Czas reakcji	Maksymalnie 5 ms
Kontrast	Co najmniej 1000:1
Jasność	Co najmniej 300 cd/m2
Konfiguracja	OSD, Plug&Play
Złącza Video	Co najmniej: 1 x D-Sub 15 pin, 1 x DisplayPort/HDMI/DVII
Szerokość ramki obrazu	Nie więcej niż 20mm z każdej strony (lewa, prawa, góra, dół)
Mocowanie	VESA
Normy	Co najmniej Energy Star 5.0, TCO 5.0
Inne	Monitor stacji klienckiej tego samego producenta co monitor ściany graficznej Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

Monitor wielkoformatowy stacji operatorskiej – 1 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Przekątna ekranu	Co najmniej 55"
Rozdzielczość	Co najmniej 1920x1080
Proporcje obrazu	16:9
Kąt obserwacji	Co najmniej 176 ° poziomo /176 ° pionowo
Czas reakcji	Maksymalnie 8 ms
Kontrast	Co najmniej 4000:1
Jasność	Co najmniej 400 cd/m2
Konfiguracja	OSD, Plug&Play
Zastosowanie	Do pracy 24/7/365
Czujniki	Wbudowany czujnik natężenia oświetlenia otoczenia
Złącza Wideo	Co najmniej: 1 x D-Sub 15 pin, 1 x Composite (BNC), 1 x DVI, 1 x HDMI, 1 x DisplayPort,
Złącza Audio	Co najmniej: 1 x Jack 3,5mm, 1 x HDMI, 1 x DisplayPort
Mocowanie	VESA, w komplecie zestaw do montażu na ścianie
Normy	Co najmniej Energy Star 5.0
Inne	Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

-
1. Przeniesie z lokalizacji tymczasowej wszystkie, za wyjątkiem monitora wielkoformatowego, urządzenia oraz elementy wyposażenia, opisane w punkcie 13.1.2
 2. Wykona ścianę graficzną składającą się z monitorów o parametrach opisanych poniżej. Ścianę należy wykonać poprzez zawieszenie 10 monitorów, w dwóch rzędach, po 5 w każdym rzędzie. Monitory powinny być połączone ze sobą bezszwowo, to znaczy, że odległość między ekranami sąsiadujących monitorów w pionie i poziomie nie powinna być większa niż 5 mm, wraz z grubością ramek monitorów. Zamawiający wymaga aby wszystkie monitory ściany wizyjnej posiadały jednakowe wymiary oraz jednakowy wygląd zewnętrzny (kolor i wielkość ramki).

Uwaga: szerokość sali operacyjnej w docelowej lokalizacji CZR, będzie wynosiła 7,7 m.
Powyższe należy mieć na uwadze dobierając wielkość monitorów.

Mebel

- Biurka operatorów (szczegółowe wymiary oraz kształt do określenia na etapie realizacji) – 2 szt.
- Fotel o parametrach opisanych w punkcie 13.1.3

Szczegółowy wygląd mebli należy ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

Kontroler ściany graficznej – 1 komplet

Sterownik winien być tak dobrany by umożliwiał kontrolę i zarządzanie Ścianą Graficzną.
Ilość źródeł sygnału Wykonawca powinien określić samodzielnie. Minimalne parametry kontrolera zawarte są w poniższej tabeli.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Kontroler ściany graficznej
Procesor	Jeden procesor klasy x86 umożliwiający osiągnięcie wyniku minimum 450 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org Wyniki testów podane dla konfiguracji: 1 procesor W chwili składania oferty testy muszą być opublikowane na stronie www.spec.org

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
	Nie wymaga się, aby oferowany sprzęt (producent model) był identyczny ze sprzętem referencyjnym z modelem na stronie www.spec.org wystarczy, że posiada ten sam procesor
Liczba procesorów	Co najmniej 1
Pamięć	Co najmniej 16GB DDR-3 SDRAM Co najmniej 1600MHz Możliwość rozbudowy do co najmniej 64GB
Sloty PCI	Co najmniej 3 x PCI-Express 3.0 x 16 pełna długość i wysokość Co najmniej 1 x PCI-Express 3.0 x 8 pełna długość i wysokość
Karta graficzna	PCI-Express 3.0 x 16, Specyfikacja poniżej
Dyski HDD	Co najmniej 2 x 1TB, 7.200 obrotów na minutę, RAID 1
Kontroler pamięci masowej	Co najmniej 1 x SATA 6Gb/s Co najmniej 1 x RAID (RAID 0, 1, 5, 10)
Interfejs sieciowy	Co najmniej Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Karta dźwiękowa	Zintegrowana
Napęd optyczny	DVD RW SATA
Klawiatura	Klawiatura USB w układzie polski programisty - - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Mysz	Mysz USB z min. trzema klawiszami oraz rolką - - w kolorze zbliżonym do koloru obudowy
Porty	Co najmniej 4 x USB 3.0, 4 x USB 2.0 1 x wejście liniowe audio, 1 x wejście mikrofonowe 1 x wyjście liniowe audio, 1 x wyjście słuchawkowe Co najmniej 2 x FireWire
Zasilanie	2 zasilacze min. 600W
Inne	System operacyjny 64-bit - dedykowany do profesjonalnych zastosowań desktopowych Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

Karta graficzna kontrolera ściany graficznej – 3 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Karta graficzna kontrolera ściany graficznej
Typ magistrali	PCI-Express 3.0 x 16
Pamięć	Co najmniej 4GB GDDR5
Szerokość pasma	Co najmniej 150 GBps
Ilość wyjść wideo	Co najmniej 4
Rozdzielczość	Co najmniej 4096 x 2160 na 4 monitorach jednocześnie
Złącza Video	Co najmniej 4 x DisplayPort

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Grupowanie ekranów	TAK
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata

Monitor ściany graficznej – 10 szt.

Parametr - funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Monitor ściany graficznej
Przekątna ekranu	Co najmniej 55"
Rozdzielczość	Co najmniej 1920x1080
Proporcje obrazu	16:9
Kąt obserwacji	Co najmniej 176 ° poziomo /176 ° pionowo
Czas reakcji	Maksymalnie 8 ms
Kontrast	Co najmniej 4000:1
Jasność	Co najmniej 400 cd/m2
Konfiguracja	OSD, Plug&Play
Zastosowanie	Do pracy 24/7/365
Czujniki	Wbudowany czujnik natężenia oświetlenia otoczenia
Elektronika sterująca	<ul style="list-style-type: none"> - obsługa sygnału dual link - obsługa HDCP - kontrola poprzez RS-232 lub LAN - redundantny zasilacz wchodzący w skład elektroniki sterującej producenta monitora
Pozostałe	<ul style="list-style-type: none"> - oddzielenie elektroniki sterującej i zasilacza od monitora w celu ograniczenia głośności i emitowanego ciepła: - wydatek cieplny: 620 BTU/h@500 nit - pasywny system chłodzenia, brak wentylatorów w konstrukcji monitorów - wentylatory dostępne w części skrzynek elektroniki sterującej i zasilania.
Mocowanie	<ul style="list-style-type: none"> - ściennie, dedykowane zawieszenie z 6 osiowym systemem kontroli położenia, - głębokość konstrukcji zawieszenia wraz z monitorami poniżej 115 mm, - w pozycji serwisowej musi zapewniać dostęp do wszystkich komponentów i kabli przyłączeniowych, - musi zapewniać możliwość zdemontowania pojedynczego monitora bez konieczności demontowania sąsiadujących monitorów. - łączenie bezszwowe, łącznie ramki krawędzi monitorów nie powinny przekraczać 5 mm
Inne	Deklaracja CE
Gwarancja	Producenta, co najmniej 3 lata (w tym na podświetlanie ekranu)

W celu ograniczenia głośności i emitowanego ciepła, Zamawiający wymaga oddzielenia elektroniki sterującej i zasilacza od monitorów ściany graficznej. Elektronice sterującą oraz

kontroler ściany graficznej zainstalować należy w szafie instalacyjnej w pomieszczeniu serwerowni. Zamawiający wymaga dostarczenia rozwiązania kompletnego z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć, zawierającego kable połączeniowe oraz oprogramowanie sterujące. Zamawiający nie dopuszcza zastosowanie modułu tylnoprojekcyjnego DLP.

13.2.2 pokój zadaniowy

Wykonawca, przeniesie z pomieszczenia tymczasowego pokoju operacyjnego i zainstaluje w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, monitor wielkoformatowy opisany w punkcie 13.1.2.4. Ponadto, Wykonawca dostarczy, zainstaluje i uruchomi:

1. Rzutnik FullHD przystosowany do zamocowania pod sufitem wraz z konstrukcją mocującą oraz zestawem okablowania
2. Ekran projekcyjny do zabudowy podsufitowej, automatyczny wraz z systemem sterowania, o wielkości dostosowanej do obrazu wyświetlanego przez zainstalowany rzutnik
3. System Audio-Video
 - a. Odtwarzacz DVD
 - b. Głośniki sufitowe
 - c. Mikrofony sufitowe
 - d. Wzmacniacz audio
4. System wideokonferencyjny IP, pozwalający na wielopunktową wideokonferencję, wyposażony w kamerę HD oraz obsługujący dźwięk w trybie full-duplex.
5. Stół konferencyjny oraz 27 krzeseł. Wymiary stołu muszą umożliwić ustawienie przy nim w sposób wygodny, 27 krzeseł.

A także dostarczy meble:

6. Szafka wysoka o wymiarach: 2000x800x600 mm – 3 szt.
7. Szafka niska o wymiarach: 1200x800x600 – 4 szt.

Szczegółowy wygląd mebli należy ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

Wykonawca, na etapie realizacji zamówienia, uzgodni z Zamawiającym sposób i miejsce montażu oraz ustawienia poszczególnych elementów wyposażenia pokoju.

13.2.3 Pokój utrzymania

Wykonawca dostarczy następujące wyposażenie pokoju utrzymania:

- Szafka wysoka o wymiarach: 2000x800x600 mm – 4 szt.
- Biurko (szczegółowe wymiary do określenia na etapie realizacji) – 1 szt.
- Fotel o parametrach opisanych w punkcie 13.1.3

Szczegółowy wygląd mebli należy ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

13.2.4 Pomieszczenie techniczne

W pomieszczeniu technicznym Wykonawca zainstaluje zasilacz awaryjny UPS o mocy minimum 80kVA pracujący w układzie N+1, oraz doprowadzi wymagane okablowanie zasilające i komunikacyjne do serwerowni. Moc i pojemność baterii powinien dobrać Wykonawca tak aby zapewnić co najmniej 20% zapasu mocy przy maksymalnym obciążeniu zasilacza. Minimalny czas podtrzymania pracy na zasilaniu bateryjnym powinien wynosić 20 minut.

UPS – 1 szt. - powinien spełniać następujące wymagania:

- Technologia wykonania: True on-line, podwójne przetwarzanie energii, VFI (voltage frequency independent),
- Mostek prostownika: trójfazowy, prostownik IGBT z zabezpieczeniem temperaturowym,
- Moc znamionowa: nie mniej niż 80 kVA,
- Moc kW nominalna: min. 70kW,
- Napięcie wejściowe trójfazowe: 3*380/400/415 Vac $\pm 15\%$
- Częstotliwość wejściowa: 50/60Hz $\pm 10\%$
- Podwójne wejście sieci,
- Możliwość rozbudowy mocy w okresie eksploatacji: do co najmniej 2 jednostek 80kVA,
- Układ łagodnego startu,

-
- Współczynnik mocy: 0,99
 - Napięcie wyjściowe: 3*380/400/415V, częstotliwość 50/60Hz,
 - Przełączniki obejściowe (by-pass): dwa wewnętrzne przełączniki obejściowe, jeden elektroniczny bezprzerwowo, drugi ręczny serwisowy,
 - Separacja galwaniczna wejście/wyjście, wyjście/DC: Transformator wyjściowy falownika,
 - Stabilizacja napięcia wyjściowego przy obciążeniu statycznym: $\leq 1\%$,
 - Stabilizacja napięcia wyjściowego przy obciążeniu dynamicznym zmieniającym się 100%-0%-100%: $\pm 3\%$ w ciągu 20 ms,
 - Stabilizacja napięcia wyjściowego przy pracy z baterii: $\pm 0,01\%$,
 - Współczynnik odkształceń napięcia wyjściowego przy obciążeniu liniowym: THD maks. 1,5%,
 - Współczynnik odkształceń napięcia wyjściowego przy obciążeniu nieliniowym: THD maks. 3%,
 - Przeciążenie falownika: 125% - 10min, 150% - 1min,
 - Przeciążenie bypassu: 200% - 5min,
 - THD prądu wejściowego: 2%-100% obciążenia, 2,5% dla 75% obciążenia, 3% dla 50% obciążenia,
 - Możliwość pracy z nierównomiernym obciążeniem faz w zakresie 0-100%,
 - Interfejsy komunikacyjne: RS 232, LAN (SNMP), modem,
 - Wyświetlacz LCD z polskim menu,
 - Listwa styków bez napięciowych: Złącze interfejsu przekaźnikowego, programowalne alarmy ze styków bez napięciowych, kontrola urządzeń zewnętrznych (np. klimatyzatory, agregaty),
 - Interfejs EPO,
 - Diagnostyka parametrów pracy urządzenia UPS i baterii: automatyczna diagnostyka poprzez panel LCD oraz z wykorzystaniem oprogramowania (interfejs SNMP),

-
- System ochrony i zarządzania pracą baterii typu „SBM”,
 - Tryb przeprowadzania testów bateryjnych: rozładowanie baterii akumulatorów rzeczywistym obciążeniem UPS-a z zapewnieniem ciągłości zasilania odbiorów,
 - Oprogramowanie do automatycznego zdalnego zamykania wielu serwerów zasilanych z tego urządzenia, a pracujących pod kontrolą różnych systemów operacyjnych,
 - Rejestr zdarzeń: dziennik zdarzeń w UPS-ie + komunikaty serwisowe,
 - Monitorowanie stanu baterii i czasu autonomii we wszystkich trybach pracy z podglądem na wyświetlaczu LCD i za pomocą układu diod,
 - Badanie stanu doziemienia baterii,
 - Zabezpieczenie przed prądem wstecznym w torze bypassu tzw. Back-end protection,
 - Interfejs do współpracy z agregatem prądotwórczym
 - Połączenia kablowe wejścia/wyjścia dostępne z przodu i od góry urządzenia,
 - Dodatkowy zasilacza dla interfejsów (APS) 24Vdc.

Ponadto, Wykonawca dostarczy i zamontuje sejf - 1 szt., o parametrach nie gorszych niż:

- Klasa odporności: II
- Posiadający certyfikat potwierdzający przechowywanie wartości pod nadzorem zgodnie z normą PN-EN 1143-1+A1:2009, klasa II (certyfikat Instytut Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie)
- Przystosowany do mocowania do ścian lub podłóża.
- Posiadający półki z regulacją wysokości zawieszenia.
- O pojemności nie mniej niż 90 litrów
- Posiadający mechanizmy blokujące drzwi przy próbie sforsowania zamka

Ostateczna lokalizacja sejfu zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektowym.

13.2.5 pokój informatyków

Wykonawca dostarczy następujące wyposażenie pokoju informatyków:

- Szafka wysoka o wymiarach: 2000x800x600 mm – 4 szt.
- Biurko (szczegółowe wymiary do określenia na etapie realizacji) – 2 szt.
- Fotel o parametrach opisanych w punkcie 13.1.3

Szczegółowy wygląd mebli należy ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

13.2.6 pokój socjalny

Wykonawca dostarczy następujące wyposażenie pokoju socjalnego:

- zestaw szafek wiszących,
- Błat kuchenny z zamontowanym zlewozmywakiem,
- Zestaw szafek umieszczony pod blatem,

Szczegółowy wygląd mebli należy ustalić z Zamawiającym przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

13.2.7 wyposażenie dodatkowe

Aparat fotograficzny – 1 szt.

Aparat z optyczną stabilizacją obrazu z możliwością wykonywania zdjęć w rozdzielczości minimum 2048x1536 oraz możliwością nagrywania filmów z rozdzielczością minimum 1920x1080. Aparat powinien posiadać ekran o rozdzielczości minimum 3 cal. Możliwość wykonywania zdjęć przy pomocy programu automatycznego jak i trybu ręcznego. Możliwość pozycjonowania wykonania zdjęcia (funkcja GPS).

Kamera – 1 szt.

Kamera z optyczną stabilizacją obrazu wraz z kompensacją drżących rąk. Zoom cyfrowy minimum 45x (przy zachowaniu zoom optyczny 30x). Typ sygnału Pal wraz z możliwością nagrywania w jakości Full HD (1920x1080 50i)

Statyw – 1 szt.

Składany aluminiowy trójnóg. Wysokości po rozłożeniu nie mniej niż 1,8 m. Adapter do mocowania kamery oraz aparatu. Torba do przenoszenia

Laptop serwisowy – 2 szt.

Komplety serwisowe laptopy, o parametrach minimalnych zgodnych z opisanymi w punkcie 13.1.2.5, w obudowie odpornej na uderzenia oraz warunki atmosferyczne, przeznaczony do konfiguracji programowania, symulowania nadzoru i obsługi wszystkich urządzeń montowanych w ramach ITS wraz ze wszystkimi niezbędnymi programami, aplikacjami, licencjami.

Radio CB – 1 szt.

Wykonawca dostarczy oraz zestroić stacjonarne radio CB. Dostarczone CB radio powinno zostać zamontowane w pomieszczeniu operacyjnym Centrum Zarządzania Ruchem.

Drukarka wielkoformatowa – 1 szt.

Drukarka / ploter przeznaczony do wydruków map, oznakowań drogowych, projektów organizacji ruchu itp.

- wydruk kolorowy do formatu A1, A2, A3, A4
- pamięć RAM minimum 256MB
- aktualne sterowniki kompatybilne z komputerami stacjonarnymi
- port LAN.

Drukarka wielofunkcyjna A3/A4 – 1 szt.

Wysokowydajne urządzenie wielofunkcyjne posiadające funkcje drukarki kolorowej, skanera, kopiarki i faksu w technologii laserowej.

- Rozdzielczość druku min 600dpi,
- Prędkość druku / kopiowania A4 w czerni / kolorze – min. 20 str./min.
- Prędkość druku / kopiowania A3 w czerni/kolorze – min. 14 str./min.
- nośniki od A6 do SRA3, 1 -metrowe banery i gramatura 52 – 300 g/m2
- kolorowy panel dotykowy
- pojemność papieru 500 + 500 arkuszy oraz 150 arkuszy z podajnika ręcznego

-
- Kasetta o dużej pojemności: 2,500 arkuszy
 - Pamięć 2 GB, dysk twardy 250 GB
 - Port LAN Gigabit Ethernet
 - Automatyczny duplex
 - Automatyczny podajnik dokumentów

14 Mobilne centrum nadzoru ruchu(w całości realizowany w etapie II)

Mobilne centrum nadzoru ruchu drogowego winno stanowić pojazd przystosowany do poruszania się w trudnych warunkach drogowych i atmosferycznych, posiadający napęd na cztery koła, wyposażony w:

- mobilną stację pomiaru natężenia ruchu drogowego,
- mobilną stację monitorującą warunki atmosferyczne
- mobilną stację monitoringu wizyjnego
- mobilną stację rejestracji pojazdów
- laptop odporny na warunki atmosferyczne

14.1 Parametry techniczne pojazdu

- Silnik wysokoprężny o pojemności skokowej min. 1998cm³
- Moc silnika – nie mniej niż 150KM
- Skrzynia biegów – automatyczna, nie mniej niż 6 biegów
- Moment obrotowy – nie gorszy niż 300Nm
- Prędkość maksymalna – nie mniej niż 180km/h
- Zużycie paliwa w cyklu miejskim – nie więcej niż 7l/100km
- Emisja CO₂ – nie większa niż 160 g/km
- Pojemność zbiornika paliwa – nie mniej niż 50 l.
- Prześwit – nie mniejszy niż 150 mm
- Masa własna pojazdu – nie większa niż 1700kg

-
- Dopuszczalna masa całkowita – do 2500kg
 - Miejsca siedzące – nie mniej niż 4
 - Klimatyzacja automatyczna 2-strefowa
 - Poduszki powietrzne czołowe – kierowca i pasażer,
 - Poduszki powietrzne boczne,
 - Pełno wymiarowe kurtyny boczne dla pasażerów przednich i tylnych siedzeń,
 - Przednie pasy bezpieczeństwa z napinaczami,
 - System zapobiegający blokowaniu się kół podczas hamowania – ABS,
 - System rozdziału siły hamowania,
 - System stabilizacji toru jazdy,
 - System kontroli trakcji,
 - System wspomagania hamowania,
 - System wspomagania ruszania na wzniesieniu,
 - System kontroli zjazdu ze wzniesienia,
 - Lampy ze spryskiwaczami reflektorów,
 - Elektrycznie regulowane i podgrzewane lusterka boczne,
 - Wspomaganie układu kierowniczego,
 - Komputer pokładowy,
 - Felgi wykonane ze stopów metali lekkich o średnicy minimum 16 cali wraz z oponami do jazdy w lecie oraz zimie (komplet opon zimowych oraz letnich)
 - Gniazdo zasilania 12V w strefie przedniej pojazdu oraz w powierzchni bagażowej,
 - Fabryczny autoalarm oraz immobilizer,
 - Pełno wymiarowe koło zapasowe,
 - Demontowany hak holowniczy.

14.1.1 Kolorystyka

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

14.1.2 Wyposażenie dodatkowe (ostrzegawczo – ratunkowe);

- Pojazd winien posiadać fabryczne wsporniki (relingi dachowe), na których Wykonawca winien umieścić światła ostrzegawcze koloru żółtego lub pomarańczowego wykonane w technologii LED, światła winny znajdować się na jednej poprzecznej konstrukcji, gdzie obszar świecenia znajdował się będzie po obu stronach konstrukcji,
- Pojazd winien być wyposażony w CB radio wraz z anteną mocowaną na dachu lub na klapie bagażnika
- Pojazd winien być wyposażony w głośnik zewnętrzny (proponowany montaż wraz ze światłami ostrzegawczymi koloru żółtego lub pomarańczowego) wraz z mikrofonem, umożliwiającym nadawanie komunikatów
- Pojazd powinien być wyposażony w system głośnomówiący, przystosowany do współpracy z telefonami komórkowymi, wraz z uchwytem uniwersalnym
- Trójkąt ostrzegawczy - 2 sztuki,
- Gaśnica - 2 sztuki,
- Apteczka samochodowa,
- Reflektor typu „szperacz”
- Tablica wyświetlająca komunikaty (programowalna), umieszczona przy tylnej szybie, w sposób nieograniczający widoczności kierującego.

14.1.3 Gwarancja.

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

14.2 Mobilna stacja pomiaru natężenia ruchu drogowego.

Stacja o funkcjonalności punktu pomiaru ruchu, posiadająca własny modem GPRS/3G. Stacja winna, jako podstawowe źródło zasilania, wykorzystywać inne niż zasilanie pojazdu. Stacja winna być uruchamiana i wyłączana na żądanie operatora mobilnego

centrum nadzoru ruchu. Dane pochodzące ze stacji winny być przekazywane do CZR lub MCNR bezpośrednio z urządzenia.

14.3 Mobilna stacja monitorująca warunki atmosferyczne.

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

14.4 Mobilna stacja monitoringu wizyjnego.

Kamera obrotowa o zasięgu do 1km wraz promiennikiem podczerwieni. Kamera winna być sterowana za pomocą dedykowanego oprogramowania z poziomu CZR lub MCNR. Kamera winna, jako podstawowe źródło zasilania, wykorzystywać inne niż zasilanie pojazdu. Kamera winna być uruchamiana i wyłączana na żądanie operatora mobilnego centrum nadzoru ruchu. Kamera winna być skomunikowana z laptopem odpornym na warunki atmosferyczne znajdującym się w MCNR w taki sposób, aby obraz mógł być przekazywany bezpośrednio z kamery do laptopa bez konieczności transmisji obrazu jako danych. Kamera winna posiadać także funkcjonalność umożliwiającą jej komunikację z laptopem. Obraz pochodzący z kamery winien być przekazywany do CZR oraz MCNR bezpośrednio z kamery.

Kamera winna być dostarczona wraz z wysięgnikiem teleskopowym, umożliwiającym stabilne i bezpieczne podniesienie jej na wysokość 6 m nad poziom terenu.

14.5 Mobilna stacja rejestracji pojazdów

Kamery zamontowane z przodu i z tyłu samochodu służące do wykonywania rejestracji przejazdu wraz z infrastrukturą umożliwiającą nagrywanie rejestrowanych pojazdów przez okres minimum 2h. Stacja winna posiadać funkcjonalność umożliwiającą jej komunikację z laptopem. Stacja winna być uruchamiana i wyłączana na żądanie operatora mobilnego centrum nadzoru ruchu. Dane pochodzące ze stacji winny być przekazywane do CZR lub MCNR.

14.6 Laptop

Komplety serwisowe laptopy, o parametrach minimalnych zgodnych z opisanymi w punkcie 13.1.2.5, w obudowie odpornej na uderzenia oraz warunki atmosferyczne, przeznaczony do konfiguracji programowania, symulowania nadzoru i obsługi wszystkich urządzeń montowanych w ramach ITS wraz ze wszystkimi niezbędnymi programami, aplikacjami, licencjami.

14.7 Lokalizacja pojazdu

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

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

Urządzeniawymienione w rozdziałach14.2– 14.5powinny być łatwo demontowalne celem bezpiecznego przechowywania ich w samochodzie.

15 Portal internetowy

W **Etapie I**, Wykonawca wykona nowy portal www Zamawiającego, w postaci jednolitego systemu informacji bazującego na dwóch strukturach – portalu zewnętrznym i portalu wewnętrznym dla pracowników Zamawiającego.

Przewidywany zakres prac, powinien objąć co najmniej:

1. Przeprowadzenie analizy i weryfikację wymagań dotyczących zakresu funkcjonalności i wymagań technicznych serwisu, na podstawie uzgodnień między Wykonawcą a Zamawiającym.
2. Opracowanie struktury informacji w serwisie (mapy stron) o zawartości nie mniejszej niż publikowane obecnie na stronie: www.mzd.bielsko.pl.

-
3. Prace webdeveloperskie (stworzenie szkieletu funkcjonalnego serwisu na podstawie zaprezentowanego i zaakceptowanego projektu graficznego.)
 4. Wykonanie w pełni funkcjonalnego serwisu gotowego do wdrożenia w systemie CMS
 5. Wprowadzenie danych i treści do portalu, w postaci dostarczonych przez Zamawiającego tekstów i materiałów audiowizualnych oraz innych materiałów udostępnionych przez Zamawiającego.

Portal należy uruchomić na serwerze opisanym w punkcie 13.1.1.8, który zostanie dostarczony w ramach niniejszego zamówienia.

15.1 Wymagania dla portalu internetowego.

Portal oparty będzie o system zarządzania treścią CMS, który pozwoli na dowolne profilowanie przekazywanych treści. Portal zewnętrzny to elektroniczna platforma umożliwiająca publikację i prezentację informacji wybranych przez Zamawiającego. Aby informacja ta była łatwo dostępna, treści publikowane w portalu powinny być podzielone tematyczne. Zakres obejmuje wykonanie struktury portalu głównego i podportali. Portal ma być zrealizowany jako serwis WWW dostępny publicznie w sieci Internet z wydzieleniem części ogólnie dostępnej dla użytkowników anonimowych oraz części dostępnej po uwierzytelnieniu użytkownika. Formatowanie publikowanych treści ma następować w oparciu o zdefiniowane szablony, zapewniające spójną prezentację informacji w całym Portalu. Administrator portalu ma dysponować narzędziami umożliwiającymi zarządzanie publikowanymi dokumentami oraz przyznawanie uprawnień administratorom poszczególnych modułów tematycznych. Zadaniem portalu wewnętrznego jest integracja informacji i usług dotyczących publikowanych tematów.

Lp.	Wymagania dla portalu głównego i podportali
1	Portal musi być wykonany w sposób, który gwarantuje automatyczne dostosowanie go do wielkości ekranu, na którym jest wyświetlany (responsywny)
2	Portal ma być zgodny z rekomendacjami wypracowanymi przez W3C i opisanymi na stronie http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html w dokumencie WCAG 2.0. Portal będzie spełniał wymagania WCAG 2.0 na poziomie podstawowym (wersja graficzna strony o wysokim kontraście pozbawiona animacji - zgodnie ze standardem WCAG 2.0 wskazanym w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów

	publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych).
3	Portal musi być wyposażony w możliwość rejestracji użytkowników, którym automatycznie będą przekazywane informacje przygotowywane przez Zamawiającego
4	Portal musi umożliwić przysyłanie zgłoszeń od użytkowników do Zamawiającego za pośrednictwem formularza przyjęcia zgłoszenia
5	Portal powinien wykorzystywać mapę OpenStreetMap do prezentacji danych w formie graficznej.
6	System musi posiadać mechanizm ochrony i kontroli dostępu oraz zapewniać bezpieczeństwo danych i ograniczać dostęp na poziomie wewnętrznym - dostęp musi być strzeżony dla każdego użytkownika przez system jednego kodu i hasła, które będą określać zakres zadań do wykonania, jak i dostępność do danych
7	Przy każdej operacji musi być odnotowany identyfikator użytkownika wprowadzającego zmiany
8	Portal powinien być dostępny co najmniej z poziomu wymienionych przeglądarek internetowych: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Internet Explorer 8.0 / 9.0 / 10 / 11 • Mozilla FireFox • Google Chrome • Apple Safari
9	Portal powinien być wykonany w podobnej kolorystyce jak portal internetowy dla kierowców i podróżnych
10	Portal musi być przyjazny dla osób niepełnosprawnych

Wykonawca prześle Zamawiającemu wszystkie kody źródłowe do stworzonych w ramach przedmiotowego zamówienia portalu oraz podportali, w formie elektronicznej, na nośniku cd/dvd. Jeżeli do funkcjonowania portali niezbędne są inne typy plików, Wykonawca musi dołączyć je w formie elektronicznej, do dokumentacji technicznej przekazanej Zamawiającemu.

16 Wymagania dotyczące zarządzania projektem

1. Zarządzanie projektem będzie realizowane zgodnie z metodyką PRINCE2 lub równoważną. Za równoważną uznaje się metodykę zarządzania projektami, która jest powszechnie stosowana, ogólnie dostępna i wykorzystywana w zarządzaniu projektami informatycznymi.
2. Tam, gdzie jest to uzasadnione projekt będzie realizowany zgodnie z warunkami kontraktowymi dla Urzędów oraz Projektowania i Budowy opublikowanymi przez FIDIC.
3. Realizacja projektu będzie odbywać się etapowo. Wykonawca przedstawi Koncepcję Realizacji Systemu dla danego etapu oraz Plan Projektu zawierający m.in.
 - opis produktów i harmonogram realizacji projektu

-
- strategię komunikacji (opis sposobu komunikacji w projekcie),
 - strategię jakości (opis sposobu zapewnienia jakości w projekcie),
 - strategię odbiorów (procedury odbioru wszystkich rodzajów prac, w szczególności:
 - a. Produktów prac programistycznych
 - b. Produktów dokumentacyjnych
 - c. Produktów prac instalacyjnych
 - strategię zarządzania zmianą.
4. Dokumenty te będą podlegały zatwierdzeniu przez Zamawiającego

17 Wymagania dotyczące dokumentacji

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia dokumentów Zamawiającemu w trzech egzemplarzach w wersji papierowej i w jednym egzemplarzu w wersji elektronicznej na nośniku CD / DVD/ Pendrive:

1. Koncepcję realizacji systemu
2. Plan Projektu (na początku realizacji projektu)
3. Dokumentację powykonawczą każdego systemu i podsystemu wdrożonego w ramach zamówienia
4. Projekty nowych programów wszystkich sygnalizacji świetlnych na terenie miasta Bielsko Biała
5. Branżowe projekty wykonawcze dla każdego podsystemu osobno (przedstawione do zatwierdzenia Zamawiającemu przed rozpoczęciem prac instalacyjnych)
6. Branżowe projekty powykonawcze dla każdego podsystemu osobno
7. Instrukcje obsługi wszystkich urządzeń i oprogramowania dostarczonego w ramach wdrażanego systemu
8. Plan i zakres przeglądów okresowych elementów systemu
9. Gwarancje dla każdego urządzenia, elementu czy podsystemu dostarczonego w ramach wdrażanego systemu
10. Certyfikaty licencyjne dla całego systemu oraz dla oprogramowania dostarczonego dla potrzeb systemu, zainstalowanego w systemie. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta oprogramowania i musi zawierać numer licencji, rodzaj licencji,

liczbę licencji, kod licencyjny oraz informację, że licencja jest wystawiona na Zamawiającego.

11. Klucze licencyjne (jeśli są wymagane), wystawione na Zamawiającego.

12. Dokumentację Techniczno- Ruchową w języku polskim do dostarczonego sprzętu.

Wszelka dokumentacja papierowa powinna być spięta tak, aby uniemożliwić łatwy jej podział i dekompletację. Dokumentacja papierowa musi być podpisana i opieczątowana przez Wykonawcę oraz inne wymagane przepisami osoby.

Wszelka dokumentacja elektroniczna winna być dostarczona na nośnikach w wersji edytowalnej oraz zabezpieczonej przez edycją, zgodną z wydrukowaną wersją papierową.

17.1 Koncepcja realizacji systemu

W ciągu 30 dni od podpisania umowy Wykonawca, przedstawi Zamawiającemu do akceptacji ogólną koncepcję Systemu ITS, będącą ustosunkowaniem się Wykonawcy do wymogów technicznych i funkcjonalnych stawianych przez Zamawiającego.

Wykonawca powinien zwrócić szczególną uwagę na aspekt rozbudowyobszarowej i funkcjonalnej systemu oraz gwarancję możliwości technicznejrozwoju sieci łączności. Koncepcjapowinna zawierać krótkie omówienie narzędzi i metod zastosowanych do realizacji wymogów specyfikacji. Koncepcjamusi zawierać co najmniej:

- Opis wszystkich proponowanych systemów
- Schemat podziału sygnalizacji świetlnej na obszary koordynacyjne
- Sposób realizacji priorytetów
- Schemat transmisji danych
- W przypadku wymiany istniejących sterowników sygnalizacji świetlnej,określenie zakresu wymiany, producenta i typu nowych sterowników.

18 Gwarancja, serwis

1. Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji na cały zakres objęty przedmiotowym zamówieniem. Ustala się okres gwarancji, który wynosi 60 miesięcy od dnia ostatecznego odbioru zamówienia.
2. Gwarancja będzie obejmowała wymianę urządzeń, wykonywanie dodatkowego strojenia lub zmiany ustawień urządzeń w celu jej prawidłowej pracy w tym wykonywanie kalibracji wag preselekcyjnych zgodnie z COST 323.
3. Wykonawca zobowiązany będzie w okresie gwarancji do dokonywania innych okresowych czynności serwisowych nie rzadziej niż 2 razy w roku, mających na celu utrzymanie systemu w pełnej sprawności, takich jak:
 - i) Czyszczenie kamer monitoringu
 - ii) Czyszczenie tablic VMS
 - iii) Przeglądy optymalizacyjne systemu IT (np. archiwizacja i czyszczenie danych),Dokładny zakres oraz harmonogram prac serwisowych zostanie uzgodniony z Zamawiającym przez ostatecznym odbiorem systemu.
4. Gwarancja nie będzie dotyczyła wymiany urządzeń zniszczonych w przypadkach zdarzeń losowych typu wypadek, powódź itp.
5. Wszystkie dostarczone urządzenia w ramach zadania ITS Bielsko Biała powinny być fabrycznie nowe (nieużywane) oraz posiadające wszelkie aprobaty, zatwierdzenia oraz dokumenty umożliwiające stosowanie ich na terenie Polski.
6. W okresie gwarancji Wykonawca zapewni na własny koszt usunięcie wad przedmiotu umowy w n/w terminach:
 - iv) do 24 godzin w przypadku wad całkowicie uniemożliwiających korzystanie z systemu stanowiącego przedmiot zamówienia. Wymagany czas reakcji serwisu w takim przypadku wynosi do 6 godzin.
 - v) do 3 dni roboczych w pozostałych przypadkach. Wymagany czas reakcji serwisu w takim przypadku wynosi do 24 godzin.
7. Wskazane terminy do usunięcia wad będą liczone od godziny/dnia otrzymania od Zamawiającego zawiadomienia o ich ujawnieniu na piśmie lub zarejestrowanie w dedykowanym portalu serwisowym projektu.
8. Zawiadomienie winno być dokonane niezwłocznie po ujawnieniu wady, jednakże nie

później niż w ciągu miesiąca od jej ujawnienia.

9. Wykonawca zapewni serwis w miejscu eksploatacji sprzętu z zastrzeżeniem, że w przypadku konieczności zabrania części przedmiotu umowy od Zamawiającego, celem usunięcia wady, zostanie to dokonane na koszt i ryzyko Wykonawcy w terminie uzgodnionym wcześniej z Zamawiającym. W takim przypadku na czas naprawy Wykonawca dostarczy sprzęt zastępczy o niegorszych parametrach.
10. Serwis gwarancyjny będzie wykonywany przez wykwalifikowany personel serwisowy.
11. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w przewidzianym terminie Zamawiający może zlecić ich usunięcie innej osobie lub podmiotowi na koszt Wykonawcy.

19 Pozostałe wymagania

1. Wszelkie koszty związane z budową i funkcjonowaniem całego systemu w okresie trwania gwarancji wraz z modernizacją nawierzchni i utrzymaniem w prawidłowym działaniu systemu detekcji, łączem internetowym ponosi Wykonawca.
2. Wszelkie koszty związane z zasilaniem urządzeń od dnia ostatecznego odbioru systemu ponosi Zamawiający.
3. Wykonawca, jeśli zajdzie taka potrzeba, pozyska wszystkie pozwolenia i uzgodnienia umożliwiające rozpoczęcie przez Wykonawcę prac budowlanych m.in. decyzje ZUDP, zgłoszenia wykonania robót budowlanych, projektów tymczasowej organizacji ruchu, pozwolenia na zajęcie pasa ruchu drogowego.
4. Wykonawca wykona przyłącza elektryczne i światłowodowe oraz podłączy zasilanie i sieć transmisji danych do wszystkich dostarczonych w ramach zamówienia urządzeń, w zakresie niezbędnym do ich funkcjonowania zgodnie z opisanymi w OPZ i PFU wymaganiami.
5. Wykonawca zamontuje konstrukcje wsporcze (słupy, maszty, bramownice), na których zostaną zainstalowane urządzenia rejestrujące oraz tablice zmiennej treści. Wszystkie elementy pomocnicze, wymagane do instalacji urządzeń dostarczy Wykonawca.
6. Wykonawca dostarczy wszelkie kable połączeniowe, końcówki, przejściówki, wkładki, które są niezbędne do pełnego wykorzystania funkcjonalności oferowanych przez dostarczone urządzenia.

-
7. Wykonawca zamontuje konstrukcje wsporcze (słupy), na których zostaną zainstalowane tablice informacyjne oraz tablice informacji pasażerskiej. Wszystkie elementy pomocnicze, wymagane do instalacji urządzeń dostarczy Wykonawca.
 8. Wykonawca zamontuje i uruchomi system kontroli wjazdu na czerwonym świetle.
 9. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za należyte zabezpieczenie terenu prac, w tym, w zakresie bezpieczeństwa użytkowników ruchu drogowego i odpowiada za wszelkie szkody wyrządzone Zamawiającemu i osobom trzecim.
 10. Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wszystkich pozostałości po wykonaniu zadania i przywrócenia terenu do stanu poprzedniego.
 11. Cały system ma być zsynchronizowany
 12. Dostarczany sprzęt, oprogramowania i inne elementy powinny być fabrycznie nowe, pozyskane z autoryzowanych źródeł dystrybucji i być dostarczone w aktualnej wersji
 13. Przed upływem gwarancji (w ostatnim kwartale) Wykonawca wykona pełne sprawdzenie funkcjonowania Systemu i przekaże Zamawiającemu raport z poprawności działania Systemu.
 14. Zamawiający przewiduje realizację etapu II w czasie trwania gwarancji na wykonanie etapu I.