

***Rozbudowa Inteligentnego Systemu Transportowego
w Bielsku-Białej***

**Program
Funkcjonalno- Użytkowy**



Bielsko-Biała

Spis treści

Wstęp	8
Nazwa zamówienia	8
Obszar zamówienia.....	8
Nazwy i kody CPV	8
Nazwa Zamawiającego	9
Słownik pojęć.....	9
1 Część opisowa	12
2 Wstęp.....	12
2.1 Cel zamówienia	12
2.2 Założenia dla przyszłego systemu	12
2.3 Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	14
2.3.1 Podsystem sterowania i zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu (natężenie, struktura rodzajowa i kierunkowa)	16
2.3.2 Podsystem nadający priorytet dla pojazdów publicznego transportu zbiorowego	17
2.3.3 Podsystem dynamicznej informacji przystankowej	19
2.3.4 Podsystem monitoringu wizyjnego.....	20
2.3.5 Podsystem dynamicznej informacji dla kierowców, w tym informacji parkingowej, tablice zmiennej treści	20
2.3.6 Platforma integracyjna i Sieć łączności	21
2.3.7 Rozbudowa posiadanego rozwiązania	22
2.4 Dostępność dokumentacji powykonawczej Systemu ITS Bielsko-Biała Etap I	23
2.5 Podział na główne zadania.....	24
2.5.1 Opracowanie niezbędnej dokumentacji	24
2.5.2 Realizacja systemu	25
2.5.3 Bieżące utrzymanie	27
3 System centralny	28
3.1 Wymagania ogólne	28
3.2 Opis zastosowanego rozwiązania.....	28
3.3 Rozbudowa oprogramowania systemu centralnego.....	29
4 Podsystem nadzoru nad infrastrukturą.....	30
5 Podsystem sterowania i zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu (natężenie, struktura rodzajowa i kierunkowa).....	31
5.1 Podsystem Sterowania Ruchem	31
5.1.1 Wstęp	31
5.1.2 Opis zastosowanego rozwiązania	31
5.1.3 Integracja z istniejącym rozwiązaniem	32
6 Modernizacja sygnalizacji świetlnej.....	33

6.1	Wymagania dla urządzeń lokalnych	34
6.1.1	Sterownik sygnalizacji świetlnej	34
6.1.2	Szafa sterownicza	35
6.1.3	Sygnalizator sygnalizacji świetlnej	36
6.1.4	Przyciski na przejściach dla pieszych i rowerzystów	37
6.1.5	Sygnalizacja akustyczna na przejściach dla pieszych	38
6.1.6	System detekcji	38
6.1.7	Maszt sygnalizacji świetlnej	39
6.1.8	Wysięgnik sygnalizacji świetlnej	39
6.1.9	Lokalizacje	40
6.2	Włączenie do systemu istniejących sygnalizacji	41
6.2.1	Zakres prac	41
7	Podsystem priorytetu dla komunikacji miejskiej	42
7.1	Priorytet dla komunikacji miejskiej	42
7.1.1	Wstęp	42
7.1.2	Mechanizm udzielania i odwoływania priorytetu	42
7.1.3	Zgłoszenia równoczesne	42
7.1.4	Ograniczenia priorytetu	43
7.1.5	Poziom priorytetu	43
7.1.6	Wyposażenie autobusów	43
7.1.7	Wymiana danych pomiędzy Podsystemem Zarządzania Ruchem (PZR) a systemem CeSIP	43
8	Podsystem dynamicznej informacji przystankowej	45
8.1	Wstęp	45
8.2	Wymagania dla tablic przystankowych	45
8.3	Lokalizacje tablic informacji pasażerskiej	50
9	Podsystem dynamicznej informacji dla kierowców, w tym informacji parkingowej i tablice zmiennej treści	52
9.1	Podsystem informacji parkingowej	52
9.1.1	Wymagania podstawowe	52
9.1.2	Lokalizacje parkingów z istniejącym systemem detekcji	54
9.1.3	Parkingi wymagające wdrożenia monitoringu zajętości miejsc	55
9.1.4	Rozwiązanie oparte o detekcję wizyjną	56
9.1.5	Tablice informacji parkingowej	57
9.1.6	Aplikacja Centralna	62
9.2	Tablica zmiennej treści	62
9.2.1	Wstęp	62
9.2.2	Wymagania formalne	63
9.2.3	Wymagania podstawowe	63
9.2.4	Wymagania szczegółowe	64
9.2.5	Lokalizacja tablicy zmiennej treści	65
9.2.6	Portal internetowy i Aplikacja Centralna	65

10	Podsystem monitoringu wizyjnego	67
10.1	Wstęp	67
10.2	Lokalizacje urządzeń	68
10.3	System monitoringu w tunelu Hulanki	68
10.4	Kamery na kluczowych wlotach do miasta	69
10.5	Kamery w przejściach podziemnych	70
10.6	Kamery na parkingu PAR3	71
10.7	Kamery na Rondzie Solidarności	72
10.8	Parametry kamer	73
10.9	Moduł pojazdów poszukiwanych	77
11	Platforma integracyjna i sieć łączności	80
11.1	Architektura logiczna	80
11.2	Główne elementy platformy	81
11.2.1	Sieć łączności	81
11.2.2	Platforma integracyjna	92
11.2.3	Podsystemy	93
12	Rozbudowa posiadanego rozwiązania	94
12.1	W zakresie posiadanego oprogramowania	94
12.2	W zakresie posiadanego wyposażenia technicznego	98
12.2.1	Środowisko serwerowe	98
12.2.2	Środowisko do obsługi monitoringu	99
12.2.3	Serwerownie	99
12.2.4	Stacje operatorskie	100
12.2.5	Bezprzewodowe łącze internetowe	100
12.2.6	Zasilanie rezerwowe	100
12.3	W zakresie Oprogramowania do archiwizacji danych (backupu)	101
13	Instruktaż stanowiskowy	105
14	Otwartość systemu	106
15	Dokumentacja	108
15.1	Projekty budowanych podsystemów	108
15.2	Projekty sieci teletransmisyjnej	108
15.3	Projekty inżynierii ruchu	109
15.4	Projekty budowlane i wykonawcze	111
15.5	Projekty kanalizacji kablowej	111
15.6	Projekty elektryczne	112
15.7	Projekty infrastruktury systemowej węzła (lokalizacja i podłączenie urządzeń na skrzyżowaniu)	113
15.8	Projekt sieci łączności	113
15.9	Dokumentacja powykonawcza	114
16	Odbiory	117
16.1	Przekazywanie produktów projektowych	117

16.1.1	Zasady przekazywania produktów	117
16.2	Planowanie zadań/odbiorów	117
16.3	Odbiory.....	117
16.3.1	Zasady ogólne odbiorów	117
16.3.2	Odbiór dokumentacji	118
16.3.3	Odbiór dostawy - ilościowy.....	119
16.3.4	Odbiór dostawy – jakościowy.....	120
16.3.5	Odbiór implementacji – testy akceptacyjne.....	120
16.3.6	Odbiór instalacji.....	121
16.3.7	Odbiór instruktażu stanowiskowego.....	122
16.3.8	Sprawdzenie efektywności działania systemu	123
16.4	Odbiór funkcjonalny działania Systemu ITS.....	123
16.4.1	Podsystem obsługi systemów sterownia sygnalizacjami	123
16.4.2	Elementy systemu łączności i CZR.....	124
16.4.3	Dokumentacja powykonawcza systemu	125
16.4.4	Certyfikaty licencyjne	125
16.4.5	Odbiór techniczny urządzeń.....	126
16.4.6	Odbiory przeprowadzonego instruktażu	126
16.4.7	Odbiory robót budowlanych i montażowych.....	126
16.5	Kryteria akceptacji produktów.....	128
16.5.1	Kryteria akceptacji dla dokumentacji	128
16.5.2	Kryteria akceptacji dla instalacji	128
16.5.3	Kryteria akceptacji dla dostawy - ilościowe	129
16.5.4	Kryteria akceptacji dla dostawy – jakościowe	129
16.5.5	Kryteria akceptacji dla implementacji	129
16.5.6	Kryteria akceptacji dla testów akceptacyjnych	129
16.5.7	Kryteria akceptacji dla instruktażu	129
16.5.8	Kryteria akceptacji dla licencji oprogramowania.....	130
16.6	Zasady oraz kryteria weryfikacji i testowania jakości produktu	130
16.6.1	Plan testów	130
16.6.2	Wykaz czynności przygotowawczych Procedury Testowej	130
16.6.3	Wykaz scenariuszy testowych Procedury Testowej.....	131
16.6.4	Wykaz czynności końcowych Procedury Testowej	135
17	Roboty budowlane	136
17.1	Przekazanie placu budowy	136
17.1.1	Atesty jakości materiałów i urządzeń	136
17.1.2	Sprzęt i środki transportu	136
17.1.3	Organizacja robót budowlanych	136
17.1.4	Zaplecza wykonawcy dla potrzeb realizacji zadania	137
17.1.5	Przekazanie terenu budowy	137
17.1.6	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	138
17.1.7	Ochrona środowiska	138
17.1.8	Warunki bezpieczeństwa pracy.....	138

17.2	Odbiór i przejęcie robót	138
17.2.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	139
17.2.2	Dokumenty odbioru robót	139
17.2.3	Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych	139
17.3	Przekazanie Zamawiającemu placu budowy	140
18	Część informacyjna	141
18.1	Prawo do dysponowania terenem, nieruchomością na cele budowlane	141
18.2	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia	141
18.3	Informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlano-montażowych	142
18.3.1	Badania gruntowo-wodne	142
18.3.2	Kopia mapy zasadniczej	142
18.3.3	Konserwator zabytków	142
18.3.4	Inwentaryzacja zieleni i stan istniejący	142
18.4	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowywaniu programu funkcjonalno – użytkowego	143
19	Część rysunkowa	145
19.1	Elementy systemu ITS Bielsko-Biała Etap II	145
19.2	Tablice informacji parkingowej	146
19.3	Parkingi objęte nadzorem	147
19.4	Sygnalizacje objęte modernizacją	148
19.5	Tablice dynamicznej informacji pasażerskiej	149
19.6	Znaki zmiennej treści	150
19.7	Wizualizacja tablicy przystankowej	151
19.8	Lokalizacje kamer na wlotach do miasta	152
19.9	Zestawienie sygnalizacji świetlnej	153
20	Załączniki	154

Spis tabel

Tabela 1	Lokalizacje parkingów miejskich w Bielsku-Białej	54
Tabela 2	Lokalizacje tablic informacji parkingowej naprowadzających	60
Tabela 3	Punkty kamerowe na wlotach do miasta	70
Tabela 4	Punkty kamerowe w podziemnych przejściach dla pieszych	71
Tabela 5	Specyfikacja kamer/urządzeń zastosowanych na parkingu PAR3	71
Tabela 6	Minimalne parametry techniczne dla kamer oglądowych do obserwacji tarczy skrzyżowania oraz wlotów	74
Tabela 7	Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych	76
Tabela 8	Minimalne parametry techniczne dla kamer stałopozycyjnych	77

Spis rysunków

Rysunek 1 Przykład wizualizacji podkładu mapowego	28
Rysunek 2 Przykład odczytu komunikatu z systemu obsługi parkingu	53
Rysunek 3 Przykład wizualizacji informacji parkingowej w serwisie its.bielsko.pl	54
Rysunek 4 Przykładowa tablica informacji parkingowej naprowadzającej	58
Rysunek 5 Przykładowa, obecnie stosowana tablica informacji parkingowej - przyparkingowej	61
Rysunek 6 Schemat blokowy istniejącego Podsystemu Monitoringu Wizyjnego	67
Rysunek 7 Poglądowy układ kamer w tunelu (stan obecny)	68
Rysunek 8 Poglądowy układ kamer (stan oczekiwany)	69
Rysunek 9 Lokalizacje kamer i szafy dostępowej CCTV na parkingu PAR3	72
Rysunek 10 Platforma w warstwie akwizycji	80
Rysunek 11 Platforma w warstwie dystrybucji	81
Rysunek 12 Przebieg pętli i dostępy światłowodowe Etapu I	83
Rysunek 13 Schemat blokowy połączeń węzłów pętli szkieletowej i pętli dostępowych	84
Rysunek 14 Rzut parteru (budynek MZD) i planowana lokalizacja nowej rozdzielni wraz z układem SZR-u	101

WSTĘP**NAZWA ZAMÓWIENIA**

Niniejsze zamówienie, pod nazwą „Inteligentny System Transportowy Bielsko-Biała, Etap 2” (dalej również system ITS, system ITS Bielsko-Biała II lub ITS Bielsko-Biała II), dotyczy wdrożenia projektu usprawniającego ruch zarówno w segmencie transportu publicznego jak i indywidualnego, w szerokim zakresie w obszarze miasta Bielsko-Biała, **poprzez rozszerzenie terytorialne i funkcjonalne wdrożenia dokonanego w ramach Etapu I.**

Projekt planowany jest do realizacji z dofinansowaniem Unii Europejskiej przy wykorzystaniu alokacji środków unijnych pochodzących z oszczędności dla Poddziałania 4.5.2. w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.

OBSZAR ZAMÓWIENIA

Granice administracyjne miasta Bielsko-Biała - wyznaczone ciągi ulic i skrzyżowania (obszar pasa ruchu drogowego).

NAZWY I KODY CPV

34970000-7	Urządzenia monitorowania ruchu
30200000-1	Urządzenia komputerowe
30233000-1	Urządzenia do przechowywania i odczytu danych
32412100-5	Sieć telekomunikacyjna
32520000-4	Sprzęt i kable telekomunikacyjne
32562000-0	Kable światłowodowe
34928470-3	Elementy oznakowania
34923000-3	Sprzęt do kontroli ruchu drogowego
34942000-2	Urządzenia sygnalizacyjne
34942100-3	Słupy sygnalizacyjne
34942200-4	Skrzynki sygnalizacyjne
43992100-8	Podświetlane znaki drogowe
34996000-5	Drogowe urządzenia kontrolne, bezpieczeństwa lub sygnalizacyjne
35262000-8	Urządzenia sterujące sygnalizacyjne do skrzyżowań
42961300-3	System kontroli ruchu pojazdów
42961000-0	System sterowania i kontroli
42965000-8	Urządzenia do przetwarzania informacji

45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45316210-0	Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego
45213310-9	Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych związanych z transportem drogowym
45213316-1	Roboty instalacyjne związane z przejściami
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45233294-6	Instalowanie sygnalizacji drogowej
48781000-6	Pakiety oprogramowania do zarządzania systemem
48000000-8	Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
48151000-1	Komputerowy system sterujący
48813200-2	System informacji pasażerskiej czasu rzeczywistego
48210000-3	Pakiety oprogramowania dla sieci
48211000-0	Pakiety oprogramowania dla wzajemnej współpracy platform
51610000-1	Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
72315000-6	Usługi zarządzania siecią danych oraz usługi wspierające
63712700-0	Usługi kontroli ruchu
71320000-7	Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
71322500-6	Usługi inżynierii projektowej w zakresie sygnalizacji ruchu drogowego
71330000-0	Różne usługi inżynieryjne
72227000-2	Usługi doradcze w zakresie integracji oprogramowania

NAZWA ZAMAWIAJĄCEGO

Podmiot		Adres	Charakter
 Bielsko-Biała	Miasto Bielsko-Biała	Pl. Ratuszowy 1 43-300 Bielsko-Biała	Beneficjent projektu
	Miejski Zarząd Dróg w Bielsku-Białej	Ul. Michała Grażyńskiego 10 43-300 Bielsko-Biała	Podmiot zarządzający i realizujący zadanie

SŁOWNIK POJĘĆ

CLI

Ang. Command Line Interface; wiersz poleceń

CMS	Ang. Content Management System; System zarządzania treścią
CZR	Centrum Zarządzania Ruchem
ESB	Ang. Enterprise Service Bus; Korporacyjna Magistrala Usług
FAQ	Ang. Frequently Asked Questions; zbiory często zadawanych pytań i odpowiedzi na nie
FRAME	Europejska Ramowa Architektura ITS (ang. European ITS Framework Architecture)
FTP	Ang. File Transfer Protocol
GIS	Ang. Geographic Information System; system służący do przetwarzania danych geograficznych
HTTP	Ang. Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Ang. Hypertext Transfer Protocol Secure
ITS	Ang. Intelligent Transportation System; Inteligentny System Transportowy
ITS Bielsko-Biała Etap I	System wdrożony w ramach postępowania przetargowego pn.: 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”.
KSZR	Krajowy System Zarządzania Ruchem
LAN	Ang. Local Area Network
PFU	Program Funkcjonalno - Użytkowy
PoE	Ang. Power over Ethernet; technologia przesyłu energii elektrycznej za pomocą skrętki do urządzeń peryferyjnych będących elementami sieci Ethernet
PZR	Podsystem Zarządzania Ruchem
PTP	Ang. Public Transport Priority; interfejs do wymiany żądań i odwołań priorytetu dla transportu publicznego
QoS	Ang. Quality of Service; jakość usługi
RAID	Ang. Redundant Array of Independent Disks; sposób wykorzystania w systemie komputerowym dwóch lub większej liczby dysków twardych, w którym dyski te współpracują pomiędzy sobą
SCATS	Ang. Sydney Coordinated Adaptive Traffic System, system sterowania ruchem wdrożony w ramach Systemu ITS Bielsko-Biała Etap I
SQL	Ang. Structured Query Language; strukturalny język zapytań używany do tworzenia, modyfikowania baz danych oraz do umieszczania i pobierania danych z baz danych

VMS	Ang. Variable Message Sign; tablica zmiennej treści. W dokumencie stosowane zamiennie z ZTZT
WebServices/WSDL/WCF	Usługa sieciowa, język do definiowania usług sieciowych
WWW	Ang. World Wide Web; usługa internetowa, tu: strona lub portal internetowy

1 CZĘŚĆ OPISOWA

2 WSTĘP

2.1 CEL ZAMÓWIENIA

Celem zamówienia jest zaprojektowanie i wdrożenie elementów **rozszerzających funkcjonalnie i terytorialnie wdrożony Inteligentny Systemu Transportowy** (dalej również system ITS, system ITS Bielsko-Biała II lub ITS Bielsko-Biała II), poprzez wykonanie odpowiedniej dokumentacji technicznej (projektów), realizacja robót budowlanych, dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych współpracujących z działającym już systemem oraz urządzeniami terenowymi. W ramach realizacji projektu zostaną osiągnięte następujące cele główne:

- dalszą poprawę wydajności i niezawodności systemu transportowego miasta,
- dalszą poprawę komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców oraz funkcjonowania komunikacji zbiorowej w zakresie efektywności przejazdów i ekonomiki jej utrzymania,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu, ochronę życia i zdrowia podróżujących,
- poprawę efektywnej przepustowości sieci ulic w poszerzonym zakresie terytorialnym miasta,
- optymalizację mierników sterowania ruchem takich jak minimalizacja strat czasu, wzrost prędkości przejazdu, minimalizacja liczby zatrzymań na szerszym obszarze miasta,
- poprawę dostępu do informacji o dostępności miejsc parkingowych na wybranych, zamkniętych parkingach miejskich,
- poszerzenie obszaru objętego gromadzeniem, przetwarzaniem i dostarczaniem informacji (w czasie rzeczywistym) o aktualnych warunkach ruchu w sieci ulicznej oraz informacji on-line dla planowania podróży,
- rozszerzenie zakresu dystrybucji danych ruchowych dla mieszkańców oraz służb ratunkowych i organów ścigania.

2.2 ZAŁOŻENIA DLA PRZYSZŁEGO SYSTEMU

Zakłada się, że:

- System ITS Bielsko-Biała powinien w maksymalnym stopniu wykorzystywać istniejącą infrastrukturę techniczną oraz systemy w wydzielonym obszarze funkcjonalnym Miasta Bielsko-Biała, m.in. latarnie sygnalizacji świetlnej, słupy sygnalizacyjne itp. Dodatkowo, Zamawiający posiada zmagazynowane maszty i bramownice, jak w załączniku nr 2 do PFU.
- Zakłada się, że w ramach rozbudowy Systemu ITS, 11 km dróg zostanie objętych działaniem inteligentnego systemu transportowego.
- Przyszły Wykonawca systemu powinien dążyć do maksymalnego wykorzystania infrastruktury i urządzeń zewnętrznych, zlokalizowanych na terenie miasta, o ile nie

spowoduje to ograniczeń efektywności oferowanego systemu lub jego niezawodności.

- Przyszły Wykonawca systemu, powinien we własnym zakresie dokonać oceny przydatności istniejących elementów infrastruktury oraz urządzeń i zdecydować, które elementy muszą być wymienione na nowe, aby osiągnąć niezbędny poziom jakości i niezawodności oferowanego systemu. Zamawiający załącza do niniejszego PFU zestawienie obecnie pracujących urządzeń.
- Wszelkie nowe elementy systemu powinny:
 - być wyłącznie nowe, wolne od wad, pochodzące od producenta lub jego autoryzowanego dostawcy,
 - zapewniać odpowiedni standard techniczny, nie gorszy od standardów obecnie używanych w mieście,
 - być lokalizowane wyłącznie w pasie drogowym dróg pozostających w zarządzie Zamawiającego, a w każdym przypadku, gdy jest to niemożliwe lub nie uzasadnione – wymagana jest pisemna zgoda Zamawiającego,
 - elementy systemu powinny zostać przekazane Zamawiającemu wraz z przeprowadzeniem odpowiedniego instruktażu stanowiskowego dla personelu Zamawiającego, który umożliwi Zamawiającemu samodzielną, bez udziału Wykonawcy, ich eksploatację,
 - posiadać wymagane prawem atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności,
 - posiadać dokumentację, instrukcje obsługi, gwarancję etc,
 - wszelka dokumentacja powinna być sporządzona przez Wykonawcę w języku polskim,
- Celem zapewnienia otwartości, zgodności i integracji z innymi systemami, obecnie i w przyszłości, Wykonawca powinien zaprojektować architekturę logiczną i fizyczną systemu oraz opracować specyfikacje techniczne systemu i podsystemów składowych; wskazanym jest wykorzystanie metodyki FRAME, na podstawie której opracowano odpowiednie architektury dla Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR), oraz wykorzystanie specyfikacji technicznych KSZR,
- Docelowy system ITS Bielsko-Biała, realizowany w ramach Etapu II, powinien:
 - realizować wszystkie funkcje opracowane w niniejszej dokumentacji,
 - realizować wymagane w dokumentacji strategie sterowania,
 - cechować się wysoką niezawodnością pracy oraz wysoką jakością danych gromadzonych i przetwarzanych,
 - rozszerzać zakres funkcjonalny i terytorialny posiadanego już przez Podmiot zarządzający i realizujący zadanie rozwiązanie.

Zamawiający zwraca uwagę, że wszelkie nowe i rozbudowywane funkcjonalności nie mogą naruszać trwałości projektu ITS Bielsko-Biała Etap I, tym samym Zamawiający nie dopuszcza wymiany jakiegokolwiek części wdrożonego systemu ITS Bielsko-Biała Etap I.

Wszelkie rozszerzenia funkcjonalne i terytorialne nie mogą mieć negatywnego wpływu na sposób działania systemu ITS Bielsko-Biała Etap I ani ograniczać jego zakresu, wydajności lub dotychczasowego sposobu działania.

2.3 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

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

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- a) Zaprojektowanie, budowę, dostawę i montaż elementów Systemu ITS obejmującego wszystkie składniki niezbędne do współdziałania następujących podsystemów:
 - Rozszerzenie terytorialne działania Podsystem sterowania i zarządzania ruchem drogowym wraz ze stacjami pomiaru potoków ruchu (natężenie, struktura rodzajowa i kierunkowa) o sygnalizację modernizowaną w ramach niniejszego zamówienia oraz sygnalizację modernizowaną w ramach przebudowy ulicy Cieszyńskiej,
 - Włączenia nowych sygnalizacji do Podsystemu priorytetów dla pojazdów komunikacji publicznej,
 - Włączenie nowych lokalizacji tablic dynamicznej informacji przystankowej do Podsystem dynamicznej przystankowej
 - Stworzenie Podsystemu informacji dla kierowców, obejmującego tablice informacji parkingowej, informujące o zajętości miejsc na wybranych parkingach zamkniętych w strefie płatnego parkowania, 3 tablice zmiennej treści,
 - Rozszerzenie terytorialne posiadanego Podsystem monitoringu wizyjnego,
 - Połączenie ww. elementów systemu siecią łączności (sieć światłowodowa),
 - Rozbudowę funkcjonalności posiadanego rozwiązania oraz włączenia nowych elementów do istniejących aplikacji i portali.
- b) Strojenie Systemu ITS dla osiągnięcia wymaganej niniejszym programem funkcjonalności i użyteczności.
- c) Instruktaż dla pracowników Zamawiającego w sposób zapewniający samodzielną obsługę i bieżące utrzymanie Systemu ITS.

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

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

- planowanie komunikacyjne,
- optymalizacja w celu zapewnienia spójnego sterowania dla poszczególnych obszarów w czasie rzeczywistym,
- sterowanie bezpośrednie,
- monitorowanie urządzeń,

- monitorowanie sytuacji ruchowej, w tym zajętości pasów ruchu oraz miejsc parkingowych,
- gromadzenie statystyk dotyczących danych o ruchu drogowym w celu późniejszego wykorzystania,
- informowanie podróżujących uczestników ruchu o warunkach poruszania się po mieście i przekazywania innych komunikatów.

Budowa Systemu ITS Bielsko-Biała II przewidywana jest do realizacji w płaszczyznach:

- funkcjonalnych
- obszarowych

opisanych w rozdziałach poniżej.

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

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

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

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

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej (operatu kołaudacyjnego. "Operat Kołaudacyjny" oznacza zbiór dokumentów budowy, niezbędnych do dokonania odbioru końcowego, przygotowanych przez Wykonawcę, w szczególności: dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz dokumenty potwierdzające, że wbudowane materiały zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami, wyniki badań, pomiarów i prób potwierdzających jakość wykonanych robót.

Wykonawca systemu ITS zobowiązany będzie do przeprowadzenia instruktażu, którego celem będzie przekazanie wiedzy przez Wykonawcę systemu ITS i nabycie przez osoby uczestniczące w nim umiejętności niezbędnych do samodzielnego sterowania pracą nowych podsystemów systemu ITS.

2.3.1 PODSYSTEM STEROWANIA I ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM WRAZ ZE STACJAMI POMIARU POTOKÓW RUCHU (NATĘŻENIE, STRUKTURA RODZAJOWA I KIERUNKOWA)

W tym zakresie rozbudowa podsystemu winna obejmować i wykorzystywać:

- sterowniki i detektory (wideo detekcja i czujniki indukcyjne,) powinny zbierać łącznie dane o ruchu drogowym, m.in.:
 - natężeniach ruchu na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami,
 - natężeniach skrętnych na skrzyżowaniach,
- rozmieszczenie detektorów – zapewnienie możliwości:
 - pozyskiwania danych z całego obszaru działania ITS Bielsko-Biała (etap I i etap II),
 - przeprowadzania analiz sytuacji ruchowych zarówno dla całego obszaru, dla podobszarów i dla pojedynczych skrzyżowań,
- sterowniki – wymagania ogólne:
 - bezpieczna i elastyczna platforma sprzętowa, o konstrukcji odpornej na trudne warunki atmosferyczne, łatwej w utrzymaniu oraz trwałej w eksploatacji,
 - uniwersalne możliwości łączności z urządzeniami zewnętrznymi; możliwość współpracy obszarowej połączonych ze sobą kilku niezależnych sterowników,
 - budowa modułowa z możliwością łatwej wymiany w przypadku uszkodzenia oraz montażu w przypadku rozbudowy sterownika; moduły powinny realizować funkcje:
 - sterującą i nadzorczą,
 - realizującą program sterowania,
 - kontroli sygnałów realizujących program sterowania,

- wykonawcze,
- detekcji użytkowników ruchu,
- monitoringu,
- wymiany danych,
- zasilania.
- pracować w sprawdzonym systemie operacyjnym – możliwość wprowadzania modyfikacji pracy sygnalizacji poprzez tworzenie nowych programów – wymagane dołączenie do sterowników oprogramowania umożliwiającego wprowadzanie zmian programowych,
- przystosowane do pracy:
 - izolowanej: na pojedynczym skrzyżowaniu praca stałoczasowa i akomodacyjna,
 - skoordynowanej – na ciągu skrzyżowań w trybach kolejnej synchronizacji oraz w układzie sterownika wiodącego całego ciągu koordynacyjnego,
 - w systemie centralnego sterowania i monitoringu, użytkowanym przez Zamawiającego, poprzez pełne zarządzanie sterownikiem i odczyt wszystkich parametrów.
- posiadać zabezpieczenia: zwarciove, przeciążeniowe, przeciwporażeniowe, przepięciowe.

Do Podsystemu włączone mają zostać sygnalizacje objęte modernizacją w ramach niniejszego zamówienia oraz modernizowane w ramach przebudowy ulicy Cieszyńskiej.

Zestawienia poszczególnych sygnalizacji przedstawione są w dalszej części dokumentu.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie SCATS – organizacji Roads and Maritime Services
- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie AsterITproj – firmy AsterIT

2.3.2 PODSYSTEM NADAJĄCY PRIORYTET DLA POJAZDÓW PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- w ramach systemów sterowania i priorytetu będą uwzględnione:
 - obszary sterowania – uwzględnienie strategii sterowania z różnymi priorytetami obsługi pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - priorytety bezwarunkowe – udzielane niezależnie od warunków ruchu i procedur optymalizujących ruch,

- priorytety warunkowe – udzielane z częściowym uwzględnieniem warunków optymalizacyjnych ruchu,
- priorytety względne – zachowanie wymaganych parametrów jakościowych sterowania ruchem,
- ciągi główne oraz relacje podporządkowane,
- warunki realizacji priorytetów:
 - dla pojazdów nieopóźnionych i opóźnionych,
 - z uwzględnieniem wielkości zakłóceń ruchu samochodowego spowodowanych priorytetem pojazdów publicznego transportu zbiorowego,
 - przesyłanie danych z pojazdów do systemu – bezpośrednio łącznością bezprzewodową,
 - na poziomie centralnym – w oparciu o dane z pojazdów oraz z bazy danych systemu.
- system powinien posiadać narzędzia do realizacji pomiarów i analiz umożliwiających ocenę efektywności pracy systemu ITS Bielsko-Biała,
- należy zdefiniować wskaźniki jakościowe efektywności pracy systemu dla pojazdów transportu indywidualnego, uwzględniając:
 - opis wskaźnika efektywności,
 - jednostkę miary,
 - wartość minimalną – wymaganą bezwzględnie podczas pracy systemu,
 - wartość oczekiwaną – oczekiwaną do osiągnięcia w wyniku pracy systemu,
 - metodę wyznaczania wartości wskaźnika efektywności,
 - metodą sprawdzania czy wskaźnik osiągnął wartości kryterialne: minimalna oraz oczekiwaną,
- podstawowe wskaźniki to co najmniej:
 - wskaźnik zmian średnich czasów przejazdu,
 - wskaźnik zmian średniej prędkości,
 - wskaźnik zmian płynności potoków ruchu,
 - inne zmiany jakościowe lub ilościowe ruchu, które mogą być wykorzystane do oceny warunków ruchu,
- należy uwzględnić możliwość konstruowania i wdrażania różnych strategii sterowania ruchem, opartych m.in. na:
 - minimalizacji strat czasu,
 - maksymalizacji płynności ruchu (liczba zatrzymań i czas przejazdu na wybranych odcinkach),
 - minimalizacji długości kolejek,
 - optymalizacja funkcji będącej kombinacją linową wymienionych charakterystyk;
- projektowane i wdrażane elementy sterowania ruchem i optymalizacji ruchu powinny zostać opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. (tj. Dz. U. z 2017r. poz. 794 z

późn.zm), w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (z późniejszymi zmianami) oraz uzyskać wymagane opinie i zatwierdzenia

- sposób sterowania w obszarze ITS powinien uwzględniać odpowiednią współpracę z sygnalizacjami na głównych ciągach komunikacyjnych poza obszarem ITS, w celu minimalizacji zakłóceń ruchu na granicy obszaru działania ITS,
- należy w maksymalnym stopniu wykorzystać systemy i infrastrukturę już funkcjonującą,
- stosowany w systemie sposób detekcji dla komunikacji publicznej to lokalizacja z wykorzystaniem pozycji pojazdu.

Do podsystemu priorytetów dla pojazdów komunikacji publicznej należało będzie włączyć nowe sygnalizacje.

Istniejący system oraz wymagania dotyczące włączania nowych sygnalizacji do podsystemu opisano w dalszej części dokumentu.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie CeSIP – firmy Pixel Sp. z o.o.
- Rozwiązanie SCATS – organizacji Roads and Maritime Services
- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie InfoWallWeb – firmy Sprint S.A.

2.3.3 PODSYSTEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI PRZYSTANKOWEJ

Wykonawca zobowiązany będzie do dostarczenia oraz zainstalowania 15 nowych tablic informacji przystankowych spełniających wymagania Zamawiającego, zgodnych technologicznie i funkcjonalnie z istniejącymi już tablicami na przystankach MZK, na terenie miasta Bielsko-Biała.

Każda z tablic będzie musiała spełnić wymagania opisane w dalszej części dokumentu.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie CeSIP – firmy Pixel Sp. z o.o. w zakresie dystrybucji informacji przystankowej
- Rozwiązanie BusMan – firmy AGC sp. z o.o. w zakresie planowania rozkładów jazdy
- Rozwiązanie Municom – firmy R&G sp. z o.o. w zakresie planowania pracy przewozowej

2.3.4 PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

Rozszerzenie terytorialne Podsystemu monitoringu wizyjnego będzie spełniało wymagania takie jak:

- obserwacja obszarów sygnalizacji świetlnej (skrzyżowań i przejść dla pieszych) – wlotów oraz tarczy skrzyżowania,
- obserwacja tunelu w Al. Gen. Władysława Andersa (Hulanka),
- obserwowanie sytuacji ruchowej pieszych w przejściach podziemnych (ul. Cieszyńska i ul. Żywiecka),
- obserwacja sytuacji ruchowej na kluczowych wlotach do miasta,
- system powinien zawierać kilkuminutowy bufor przetrzymywania danych, tak aby w momencie zdarzenia zarejestrowana została sekwencja wideo sprzed kilku minut i kilka minut po zdarzeniu,
- rozdzielczość materiału wideo powinna umożliwiać rozpoznanie numerów rejestracyjnych pojazdów.

Zakres i miejsce instalacji nowych elementów Podsystemu monitoringu wizyjnego opisano w dalszej części dokumentu.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie TruVison TVP 1104 – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TruVison Navigator – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TVN-7101R – firmy UTC Fire&Security.

2.3.5 PODSYSTEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI DLA KIEROWCÓW, W TYM INFORMACJI PARKINGOWEJ, TABLICE ZMIENNEJ TREŚCI

Zamawiający wymaga dostarczenia 3 tablic zmiennej treści, 8 tablic informacji parkingowej naprowadzających na wybrane parkingi oraz 7 tablic przyparkingowych (wymiana 5 tablic i dostawa 2 nowych), informujących o zajętości parkingów, przy których będą zlokalizowane.

W tym zakresie podsystem obejmować i wykorzystywać będzie:

- Tablice zmiennej treści instalowane na terenie miasta Bielsko-Biała,
- Tablice informacji parkingowej instalowane na terenie Bielsko-Biała,
- Komunikację z Centrum Zarządzania Ruchem,
- Aplikację centralną, która zarządzała będzie komunikatami wyświetlanymi na tablicach zmiennej treści,
- Podsystem informacji parkingowej, identyfikujący wolne miejsca parkingowe na terenie Strefy Płatnego Parkowania, na sześciu parkingach zamkniętych.

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

Aplikacja centralna będzie umożliwiała definiowanie treści komunikatów, z uwzględnieniem różnych formatów wyświetlania, jak również harmonogramu ich wyświetlania. Aplikacja winna umożliwiać definiowanie warunków automatycznego wyświetlania komunikatów na tablicach i ich wyłączenia (przejścia do wyświetlania domyślnego komunikatu dla tablicy). Ponadto, aplikacja będzie umożliwiała definiowanie odrębnych komunikatów dla każdej tablicy lub grup tablic. Aktualne treści wyświetlane na tablicach zmiennej treści oraz tablicach informacji parkingowej powinny być również widoczne na portalu ITS oraz aplikacjach mobilnych zrealizowanych w ramach I etapu budowy Systemu ITS.

Obsługa tablic informacji parkingowej opisana została w dalszej części dokumentu.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Portal ITS – firmy Sprint S.A.
- Aplikacja mobilna iOS (ITS BB) – firmy Sprint S.A.
- Aplikacja mobilna Android (ITS BB) – firmy Sprint S.A.
- Aplikacja mobilna Windows Mobile Phone (ITS BB) – firmy Sprint S.A.
- Portal internetowy MZD w Bielsku-Białej – CMS WordPress

2.3.6 PLATFORMA INTEGRACYJNA I SIEĆ ŁĄCZNOŚCI

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

2.3.6.1 SIEĆ ŁĄCZNOŚCI I NARZĘDZIE WSPIERAJĄCE PRACĘ OPERATORÓW

Dla potrzeb połączenia wszystkich urządzeń w terenie z CZR należy stworzyć dedykowaną i rozbudować istniejącą sieć łączności opierającą się na:

- Istniejącej sieci światłowodowej, zbudowanej na potrzeby Systemu ITS Etap I,
- Wybudowanej sieci światłowodowej na odcinkach nie pokrytych siecią światłowodową, wykorzystując istniejącą miejską kanalizację kablową.
- Wykorzystaniu istniejącej kanalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej na terenie miasta Bielsko-Biała. Stan istniejący dostępny pod adresem: https://sirs.itl.waw.pl/maps/closing_report/voivodeship/62/.

2.3.6.2 NADZÓR I STEROWANIE

Wszystkie nowe oraz rozbudowane podsystemy winne zostać podłączone do istniejącej Platformy integracyjnej i Aplikacji centralnej, które odpowiedzialne będą za nadzór

operatorski nad stanem całego systemu oraz poszczególnych podsystemów, możliwość zmiany parametrów pracy podsystemów, reagowanie w sytuacjach awaryjnych.

2.3.6.3 NARZĘDZIA WSPIERAJĄCE INŻYNIERA RUCHU I OPERATORA SYSTEMU ITS

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

- monitorowanie parametrów ruchu, m.in. natężenie i gęstość ruchu, stopień obciążenia – natężenie/przepustowość; z rozróżnieniem grup pojazdów na wybranych ciągach drogowych;
- określanie średnich czasów / prędkości przejazdu;
- szacowanie warunków ruchu związanych z poziomami swobody ruchu na skrzyżowaniach i odcinkach dróg i ulic,
- ocenę koordynacji ciągu drogowo – ulicznego z wykorzystaniem wykresów koordynacji,
- obserwację sytuacji drogowej,
- wizualizacja na mapie sieci drogowo – ulicznej miasta w różnej skali co najmniej:
 - aktualnych i prognozowanych parametrów ruchu,
 - dostępności miejsc parkingowych,
 - informacji wyświetlanych na tablicach zmiennej treści,
 - autobusów komunikacji publicznej, wraz z informacją o opóźnieniach w stosunku do zakładanego rozkładu jazdy (podstawa do udzielenia priorytetu),
 - zdarzeń drogowych wymagających uwagi operatora,
 - innych sytuacji istotnych z punktu widzenia inżyniera ruchu/Operatora systemu ITS.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie InfoWallWeb – firmy Sprint S.A.

2.3.7 ROZBUDOWA POSIADANEGO ROZWIĄZANIA

Zamawiający wymaga rozbudowy/modernizacji posiadanego rozwiązania w podanym poniżej zakresie, opisany szczegółowo w rozdziale 12:

1. Modernizacja portalu its.bielsko.pl w zakresie:
 - a. Listy zdarzeń
Należy zmodernizować wyświetlanie komunikatów na liście zdarzeń poprzez zmianę sposobu wyświetlania informacji,
 - b. Dodatkowych warstw/punktów POI

Należy rozszerzyć posiadaną przez Zamawiającego listę punktów zainteresowania o co najmniej: "stacja ładowania pojazdów elektrycznych", "parking wielopoziomowy", "waga - preselekcja".

- c. Dodać nową warstwę: Rower miejski z punktami i danymi szczegółowymi: "stacja roweru miejskiego".
- d. Dodać warstwę prezentującą w czasie rzeczywistym informacje wyświetlane na nowobudowanych tablicach zmiennej treści oraz tablicach informacji parkingowej.

2. Rozbudowa oprogramowania

- a. W zakresie planowania rozkładów jazdy
Generowanie QRCode na tablicy rozkładowej danego przystanku autobusowego - celem odwołania (odesłania) pasażera do wirtualnego rozkładu jazdy w aplikacji OnTime, prezentującej rzeczywiste czasy odjazdów dla danego przystanku autobusowego.
- b. W zakresie dystrybucji informacji przystankowej
Rozbudowa panelu zarządzania komunikatami wyświetlanymi na tablicach informacji przystankowej – rozszerzenie funkcjonalności co najmniej o:
 - Możliwość stosowania predefiniowanych grafik,
 - Planowanie/harmonogramowanie wyświetlania wielu komunikatów jednocześnie,
 - Umożliwienie integracji i zarządzania z jednego panelu tablicami różnych producentów.
 - Łączenie w panelu zarządzania tablicami informacji przystankowej komunikatów dla kilku identyfikatorów przystanków.

W powyższym zakresie Zamawiający wykorzystuje obecnie:

- Rozwiązanie CeSIP – firmy Pixel Sp. z o.o. w zakresie dystrybucji informacji przystankowej
- Rozwiązanie BusMan – firmy AGC sp. z o.o. w zakresie planowania rozkładów jazdy
- Rozwiązanie Municom – firmy R&G sp. z o.o. w zakresie planowania pracy przewozowej

2.4 DOSTĘPNOŚĆ DOKUMENTACJI POWYKONAWCZEJ SYSTEMU ITS BIELSKO-BIAŁA ETAP I

Wszelka dokumentacja powykonawcza systemu ITS Bielsko-Biała Etap I zostanie udostępniona Wykonawcy wyłącznie po podpisaniu umowy.

Zakres szczegółowości opisu zastosowanego rozwiązania uniemożliwia publikowanie jej w formie ogólnodostępnej, ze względu na wymóg zachowania bezpieczeństwa systemu i jego danych.

2.5 PODZIAŁ NA GŁÓWNE ZADANIA

Zadanie zaprojektowania i wdrożenia Inteligentnego Systemu Transportowego w Bielsku-Białej Etap II, obejmuje poniżej wymienione zadania.

2.5.1 OPRACOWANIE NIEZBĘDNEJ DOKUMENTACJI

System powinien być tak zaprojektowany, aby stanowił elastyczne narzędzie do realizacji założeń polityki komunikacyjnej w mieście (zmiennej w czasie), w oparciu o wdrożone już oprogramowanie i narzędzia w zakresie objętym postępowaniem na system ITS Bielsko-Biała, Etap I.

W zakresie opracowania niezbędnej dokumentacji należy wykonać zadania związane z:

1. analizą istniejących warunków ruchu w oparciu o dostępne materiały, ich weryfikację i uzupełnienie,
2. sporządzeniem lub pozyskaniem map sytuacyjno-wysokościowych dla celów projektowych w skali 1:500,
3. uzyskaniem wymaganych przepisami i ustaleniami niniejszego PFU uzgodnień i zatwierdzeń projektów,
4. pozyskaniem decyzji i opinii właściwych instytucji,
5. uzyskaniem warunków technicznych,
6. zapewnieniem badań geotechnicznych podłoża gruntowego w zakresie wynikającym z potrzeb i uwarunkowań lokalnych,
7. wykonaniem inwentaryzacji urządzeń projektowanych i istniejących demontowanych,
8. określeniem konfliktów uzbrojenia istniejącego i projektowanego oraz rzędnych sieci projektowanych i istniejących. W tym celu, w wycenie opracowań projektowych należy uwzględnić wykonanie przekopów próbnych (kontrolnych),
9. uzyskaniem kompletu uzgodnień i wymaganych pozwoleń niezbędnych do zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych lub uzyskania pozwolenia na budowę,
10. współpracą przy zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych w stosownych jednostkach i urzędach,
11. zatwierdzeniem tymczasowej i docelowej organizacji ruchu u Zamawiającego, Zarządcy Ruchu i Policji,
12. zatwierdzeniem lokalizacji oraz uzgodnieniem treści komunikatów z GDDKiA, w razie zaistnienia takiej potrzeby, na tablicach VMS posadowionych na drogach zarządzanych przez MZD,
13. opracowaniem dokumentacji projektowo-wykonawczej, rozbudowywanego systemu ITS wraz z informacją dotyczącą bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności:
 - projektu budowlanego infrastruktury systemu ITS wraz z zaprojektowaniem niezbędnej infrastruktury teleinformatycznej umożliwiającej zainstalowanie i eksploatację wszystkich elementów rozbudowywanych podsystemów,

- projektu budowlanego systemowej kanalizacji kablowej wraz z umieszczeniem w niej kabli optotelekomunikacyjnych o wymaganej dla realizacji celu przepustowości,
- projektu budowlanego realizującego niezbędne modyfikacje i remonty infrastruktury drogowej umożliwiającej realizację priorytetu dla pojazdów transportu publicznego,
- projektu budowlanego odtworzenia nawierzchni - Wykonawca musi opracować projekt budowlany kanalizacji koniecznej do rozbudowy sieci światłowodowej (oraz elektrycznej i telekomunikacyjnej) koniecznej do realizacji celów określonych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym. W tym zakresie Wykonawca musi również opracować projekt odtworzenia nawierzchni.

Ponadto, wykonanie poniższej dokumentacji:

- projektów sygnalizacji, w tym projekty ruchowe wraz z wykonanymi mikrosymulacjami w postaci plików wykonawczych programu do mikrosymulacji
- projektu podsystemu realizującego priorytety dla transportu publicznego, parametry którego zostaną określone na podstawie wyników eksperymentów mikrosymulacyjnych ruchu,
- projektu remontów, przebudowy, modernizacji, itd. sygnalizacji świetlnych,
- projektu instalacji urządzeń wizyjnego nadzoru drogowego,
- projekt systemu detekcji miejsc parkingowych na terenie strefy płatnego parkowania,
- projektu docelowej organizacji ruchu w zakresie przebudowywanych, remontowanych modernizowanych, itp. sygnalizacji świetlnych,
- projekt rozbudowy Portalu internetowego służącego do wizualizacji zmienności i utrudnień w ruchu w zasięgu działania systemu ITS, obejmujący informację parkingową oraz znaki zmiennej treści,
- projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas robót i uzyskania zgody na zajęcie pasa drogowego.

2.5.2 REALIZACJA SYSTEMU

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

Cele stawiane przed Systemem ITS będą realizowane między innymi poprzez:

1. Centrum Zarządzania Ruchem obsługujące wszystkie funkcje podsystemów ITS na poziomie centrum, zwane dalej CZR,

2. Podsystemy obszarowej optymalizacji i sterowania ruchem wraz z wykrywaniem zaburzeń ruchu oraz możliwością analizy pomiarów ruchu w zasięgu działania systemu,
3. Sterowniki drogowej sygnalizacji świetlnej na poziomie lokalnym,
4. Wszelkie czujniki zamontowane w terenie, wspierające system centralny w zakresie podejmowania decyzji,
5. System łączności między skrzyżowaniami, pozostałymi urządzeniami terenowymi oraz CZR oparty na łączności światłowodowej.

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

1. realizacji robót w oparciu o zatwierdzone lub uzgodnione pozytywnie przez Zamawiającego projekty, harmonogram i projekty organizacji ruchu,
2. prowadzenia pomiarów kontrolnych,
3. prowadzenia obmiarów realizowanych robót,
4. zapewnienia specjalistycznego nadzoru robót, w szczególności w zakresie likwidacji kolizji oraz ponoszenie wszelkich opłat związanych z włączeniami i przełączeniami mediów,
5. zapewnienia pełnej obsługi geodezyjnej do wytyczeń i inwentaryzacji powykonawczej,
6. przygotowania rozliczenia końcowego robót i sporządzenia operatu rozliczeniowego,

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

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

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

Ponadto, jeżeli w dokumentacji techniczno-projektowej (m. in. w projekcie budowlanym, projekcie wykonawczym, specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, przedmiarach robót, itd.) wykonanych przez Wykonawcę na potrzeby realizacji niniejszego zadania zostaną znalezione błędy, pominięcia, dwuznaczności, niekonsekwencje, niedostatki

lub inne wady, to zarówno one jak i odpowiednie usługi i roboty budowlane zostaną naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, bez względu na wszelkie wcześniejsze zgody lub zatwierdzenia dokumentacji dokonane w toku realizacji zadania dotyczącego opracowania dokumentacji techniczno-projektowej.

2.5.3 BIEŻĄCE UTRZYMANIE

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

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

Wszelkie prace należy prowadzić przy minimalnym wpływie na ruch drogowy i pieszych w obszarze objętym modernizacją i pracami wdrożeniowymi.

Niedopuszczalne są przerwy w monitoringu wizyjnym, systemie sterowania ruchem oraz aplikacjach i systemach związanych z transportem publicznym, w tym portalu internetowych.

3 SYSTEM CENTRALNY

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE

System centralny stanowi platformę integrującą oraz zapewnia współpracę wszystkich systemów objętych zamówieniem.

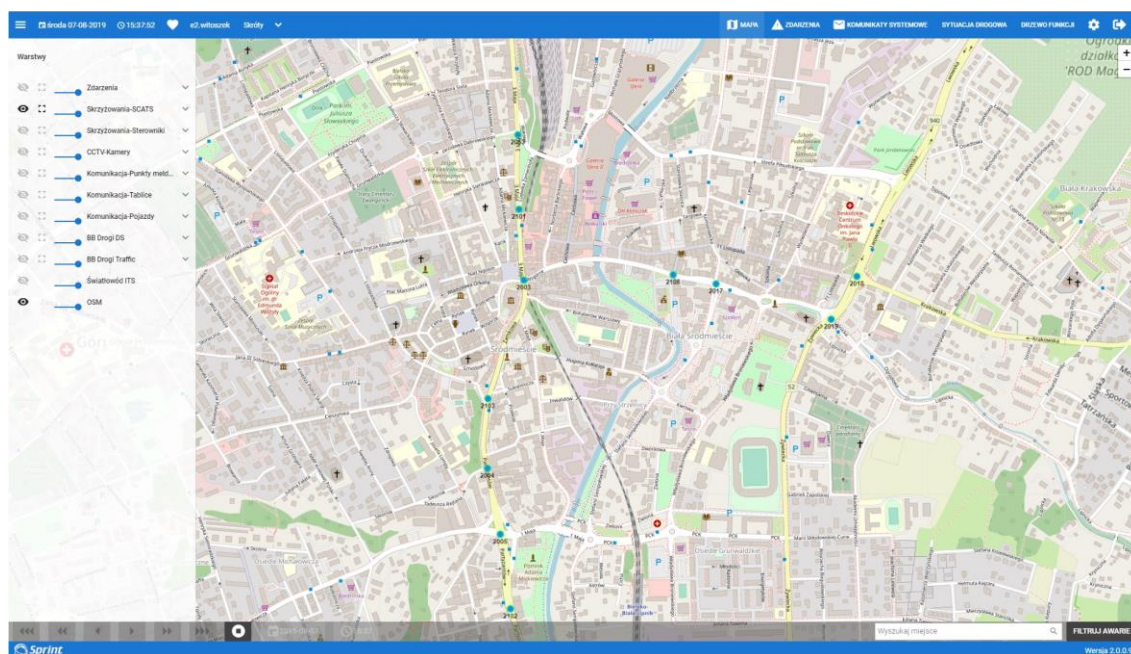
Podczas realizacji zadań związanych z wdrożeniem zakresu projektu opisanego niniejszym dokumentem należy korzystać z rozwiązania wdrożonego w ramach ITS Bielsko-Biała Etap I.

Obecnie Zamawiający wykorzystuje w warstwie systemu nadrzędnego Podsystem Zarządzania Ruchem (PZR) wraz z aplikacją centralną:

- Rozwiązanie SPRINT/ITS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie InfoWallWeb – firmy Sprint S.A.

3.2 OPIS ZASTOSOWANEGO ROZWIĄZANIA

Główny widok w Aplikacji Centralnej to widok mapy GIS z elementami SZR w postaci ikon na mapie. Każdy podsystem jest przedstawiony w postaci jednej lub więcej warstw na mapie, gdzie są prezentowane różne aspekty podsystemu. Na poziomie ustawień Aplikacji Centralnej można zdefiniować dostępne podkłady mapowe w standardzie WMS, które są potem dostępne dla operatorów na panelu z warstwami mapowymi. Podstawowy podkład mapowy wybrany dla realizacji w Bielsku-Białej to OpenStreetMaps.



Rysunek 1 Przykład wizualizacji podkładu mapowego

Informacje na poszczególnych zakładkach odświeżane są na podstawie bieżących komunikatów z szyny danych. Serwer aplikacyjny odpowiedzialny jest za selekcję i dostarczanie aktualizacji danych do każdego klienta systemu.

Interfejs Operatora aplikacji centralnej InfoWallWeb podzielony jest na zakładki tematyczne, grupujące określone informacje lub funkcje operatorskie. Każda z zakładek może zostać umieszczona na odrębnym monitorze operatora w celu ułatwienia obsługi i odbioru informacji.

Aplikacja zawiera następujące zakładki:

- Mapa GIS wraz z drzewem warstw mapowych oraz drzewem funkcji
- Zdarzenia
- Komunikaty systemowe
- Sytuacja drogowa w postaci zestawienia KPI dla skrzyżowań
- Sytuacja komunikacji miejskiej w postaci zestawienie KPI dla pojazdów
- Skróty i odnośniki do systemów zewnętrznych
- Ustawienia i konfiguracja aplikacji

Na każdej zakładce znajdują się elementy interfejsu operatora dedykowane dla funkcji zakładki.

3.3 ROZBUDOWA OPROGRAMOWANIA SYSTEMU CENTRALNEGO

Wszelkie nowe funkcjonalności winne zostać umieszczone na nowych, dedykowanych im warstwach w użytkowanej przez Zamawiającego Aplikacji Centralnej.

Integracja/rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania winna następować z wykorzystaniem metod opisanych w rozdziale 5.1.3.

4 PODSYSTEM NADZORU NAD INFRASTRUKTURĄ

W ramach systemu ITS Bielsko-Biała Etap II należy włączyć nowe elementy systemu do działającego, dostarczonego w ramach realizacji ITS Bielsko-Biała Etap I, oprogramowania do monitorowania poprawności działania wszystkich podsystemów.

Wszystkie wykorzystane kluczowe urządzenia systemu ITS Bielsko-Biała II (tj. sygnalizatory, sterownik sygnalizacji świetlnej, kamery, urządzenia transmisji danych, serwery, znaki zmiennej treści, tablice informacji parkingowej), w przypadku wykrycia uszkodzenia lub nieprawidłowości pracy muszą raportować status do systemu nadrzędnego w Centrum Zarządzania Ruchem. Alert przesłany do operatora Centrum powinien zawierać co najmniej:

- numer identyfikacyjny urządzenia w systemie ITS,
- typ urządzenia w systemie,
- znacznik czasu,
- lokalizację oraz kod i opis błędu.

W ramach raportowanych błędów wymaga się co najmniej reakcji na:

- brak, zanik napięcia,
- brak transmisji danych,
- uszkodzenia/błędy podzespołów urządzeń – np. przy sterowniku sygnalizacji świetlnej rejestrować przepalone źródła światła,
- restart urządzeń.

Obecnie, wykorzystywany w CZR, system nadzoru bazuje na aplikacji pracującej w systemie klient-serwer. Część serwerowa zainstalowana jest w postaci dedykowanego systemu operacyjnego RouterOS na maszynie wirtualnej, monitoruje w trybie ciągłym stan sieci i kluczowych urządzeń, zbiera informacje o zaistniałych awariach oraz autonomicznie powiadamia aplikację centralną o wystąpieniu np. awarii kamery CCTV czy konwertera.

Aby uzyskać podgląd na aktualny stan sieci czy uzyskać informacje historyczne należy nawiązać połączenie z serwerem przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji pod systemy operacyjne Microsoft.

Aplikacja klienta dostępna jest pod adresem:

<https://download2.mikrotik.com/routeros/6.42.1/dude-install-6.42.1.exe>

5 PODSYSTEM STEROWANIA I ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM WRAZ ZE STACJAMI POMIARU POTOKÓW RUCHU (NATĘŻENIE, STRUKTURA RODZAJOWA I KIERUNKOWA)

5.1 PODSYSTEM STEROWANIA RUCHEM

5.1.1 WSTĘP

Obecnie Zamawiający wykorzystuje, w ramach Podsystemu Sterowania Ruchem rozwiązanie wyprodukowane przez Roads and Maritime Services, nazwa handlowa oprogramowania: SCATS.

- Producent: Roads and Maritime Services, NSW, Australia
- Produkt (nazwa handlowa oprogramowania): SCATS

System SCATS jest to obszarowy system sterowania ruchem poprzez sygnalizacje świetlne, pracujący w czasie rzeczywistym (true on-line), umożliwiający realizację priorytetu dla pojazdów komunikacji miejskiej.

5.1.2 OPIS ZASTOSOWANEGO ROZWIĄZANIA

Wymagana architektura logiczna Systemu ITS Bielsko-Biała Etap I została zrealizowana z autonomicznych modułów funkcjonalnych obsługujących poszczególne podsystemy, połączonych modułami integracyjnymi w postaci szyny WSO2-ESB.

WSO2 jest szyną danych na licencji open source, implementującą praktycznie wszystkie standardy komunikacyjne oraz integracyjne. Dzięki zestawowi dostępnych adapterów między innymi JDBC, ODBC, Flat File, FTP, IMAP, POP3, obsługi protokołów komunikacyjnych m.in. HTTP, HTTPS, FTP, WS-*, mechanizmów kolejkowania JMS, RabbitMQ oraz graficznych konfiguratorów szyny danych, w łatwy sposób można definiować zarówno interfejsy WebService, czy REST, ale również zarządzać orkiestracją komunikatów i ich filtrowaniem. Produkt WSO2 ma ogólnie dostępną dokumentację <https://wso2.com/library/integration> oraz autoryzowanych partnerów w Polsce.

WSO2 składa się ze specjalizowanych pakietów do realizacji złożonych algorytmów:

- **WSO2 Enterprise Integrator** to otwarta platforma integracyjna łącząca i przetwarzająca dane między starszymi systemami, aplikacjami SaaS, usługami i interfejsami API. Enterprise Integrator zapewnia podstawowe możliwości połączonej architektury SOA. Pakiet Enterprise Integrator zawiera środowiska wykonawcze do integracji danych i usług, przesyłania komunikatów, realizacji procesów biznesowych, mikroservisów i analiz.
- **WSO2 API Manager** pakiet klasy korporacyjnej, który obsługuje publikowanie API, zarządzanie cyklem życia, tworzenie aplikacji, kontrolę dostępu, ograniczanie szybkości i analitykę w jednym zintegrowanym systemie.

- **WSO2 Data Analytics Server (WSO2 DAS)** to platforma analityczna open source, która analizuje strumienie danych w czasie rzeczywistym. Oferuje funkcje analizy strumieniowej, złożone przetwarzanie zdarzeń i uczenie maszynowe, analizę zdarzeń, mapować ich skutki, identyfikować wzorce i reagować w ciągu milisekund w czasie rzeczywistym.

Każdy ze integrowanych podsystemów realizuje własne funkcjonalności autonomicznie w podstawowym zakresie. Warstwa integracyjna PZR zapewnia współdziałanie modułów w przewidzianym zakresie oddziaływania między podsystemami. Niektóre podsystemy wymagają wzajemnej komunikacji do realizacji złożonych funkcji np. realizacja priorytetów czy informacje na tablicach VMS czy parkingowych. Przetwarzanie takich informacji jest zrealizowane przez dedykowane moduły wymiany danych, które przetwarzają wybrane komunikaty z szyny komunikatów na wynikowe komunikaty, które trafią do szyny danych w celu rozesłania ich do systemów docelowych. Na przykład, do realizacji priorytetu komunikacji miejskiej, informacje z pojazdów przekazywane są do szyny danych przez podsystem komunikacji miejskiej, następnie odbiera je moduł sterowania priorytetem, po przetworzeniu zgodnie z konfiguracją, umieszczony na szynie komunikat żądania priorytetu, który odbierany jest przez interfejs do systemu SCATS i po zakodowaniu zgodnie z protokołem, przekazywany do realizacji przez SCATS.

Interfejsy na szynie ESB wytworzone zostały w standardzie REST/JSON.

5.1.3 INTEGRACJA Z ISTNIEJĄCYM ROZWIĄZANIEM

Rozbudowa Podsystemu Zarządzania Ruchem o nowy podsystem będzie polegała na wykonaniu następujących kroków:

- Podłączenie podsystemu do istniejącego API szyny dla przekazywania ujednoliconej informacji Komunikatów Systemowych – informacje o statusach urządzeń, alarmach, usterkach,
- Zdefiniowanie API dedykowanego dla podsystemu w postaci REST lub WS na poziomie integracyjnej szyny danych WSO2-ESB, możliwość przekazania danych do innych podsystemów lub utrwalenia w integracyjnej bazie danych,
- Zdefiniowanie w panelu administracyjnym Aplikacji Centralnej symboli do wizualizacji stanu obiektów na mapie,
- Zdefiniowanie w panelu administracyjnym Aplikacji Centralnej akcji, które można wykonać dla elementu podsystemu z poziomu mapy,
- Rozbudowaniu Aplikacji Centralnej lub dostarczeniu dedykowanej aplikacji do konfiguracji pracy podsystemu w ramach integracji w systemie, np. lista urządzeń, adresy sieciowe, lokalizacje przestrzenne.

6 MODERNIZACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

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

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

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

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

Zakres modernizacji, przy zastosowaniu wyżej wymienionych zasad, obejmuje co najmniej:

- Wymianą sterowników sygnalizacji i szaf sterowniczych,
- Wymianę okablowania sygnałowego i elektrycznego,
- Wymianę sygnalizatorów,
- Wymianę systemu detekcji pieszych,
- Wszelkie prace instalacyjne i montażowe.

Opis stanu obecnego prezentuje załącznik nr 1 do PFU.

Ponadto, do systemu sterowania ruchem oraz systemu sterowania sygnalizacjami należy włączyć istniejące już sygnalizacje, budowane lub modernizowane w ramach inwestycji zewnętrznych względem opisywanej (tu: przebudowa ulic Cieszyńskiej).

W zakresie włączania budowanych lub modernizowanych sygnalizacji ulicy Cieszyńskiej lokalizacje należy doposażyć w urządzenia umożliwiające włączenie ich do istniejącego systemu sterowania.

6.1 WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ LOKALNYCH

6.1.1 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

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

Każda lokalizacja poddana modernizacji musi być wyposażona w sterownik sygnalizacji świetlnej, spełniający co najmniej poniższe wymagania:

- spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003 r. nr 220, poz. 2181 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”,
- być w pełni kompatybilny z wdrażanym Systemem Sterowania Ruchem,
- zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V -15% do +10%,
- posiadać gniazdo serwisowe 230V zabezpieczone osobnym bezpiecznikiem,
- posiadać pulpit operacyjny umożliwiający wykonanie zmiany parametrów pracy sygnalizacji świetlnej takich jak korekta czasów maksymalnych programu pracy czy kalibracja systemu detekcji,
- umożliwiać bezawaryjną pracę w zakresie temperatur -40°C do +60°C,
- zapewniać obsługę źródeł światła typu LED zasilanych napięciem 230V AC,
- zapewniać: nadzór grup sygnałowych z pomiarem prądu dla wszystkich sygnałów, czasów międzyzielonych, minimalnych/maksymalnych długości sygnałów zezwalających, sekwencji sygnałów, podłączonej detekcji oraz wyjść i wejść dwustanowych sterownika, nadzorować zegar sterownika oraz wykonywać jego synchronizację z systemem sterowania,
- umożliwiać obsługę priorytetu transportu zbiorowego,
- posiadać zabezpieczenia przed możliwością zdalnego wgrania nowych parametrów sygnalizacji świetlnej odpowiedzialnych za bezpieczeństwo ruchu na skrzyżowaniu m.in. czasów międzyzielonych,
- umożliwiać podłączenie się serwisanta bezpośrednio oraz zdalnie poprzez sieć transmisji danych,
- posiadać minimum następujące tryby pracy: stałoczasowy, akomodacyjny, praca w systemie sterowania ruchem,
- umożliwiać zdalną kalibrację i zmianę ustawień parametrów detektorów,
- umożliwiać zdalną kalibrację kontroli napięć zasilania sterownika oraz sygnalizatorów,
- umożliwiać zdalną zmianę maksymalnej długości sygnału zezwalającego poszczególnych grup sygnałowych bez potrzeby wgrywania nowego programu i restartowania sterownika
- w każdym trybie pracy,

- umożliwiać wymuszenia odpowiedniego planu, który byłby realizowany w przypadku utracenia łączności z Centrum Zarządzania,
- umożliwiać bezpośrednio wgranie programu pracy sygnalizacji poprzez dedykowane porty wymiany danych,
- przechowywać dane archiwalne w przypadku utracenia łączności z System Sterowania Ruchem – dane gromadzone w pamięci lokalnej,
- umożliwiać wykonanie testowania torów grup sygnałowych.

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

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

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

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

Obecnie Zamawiający użytkuje system ITS, zrealizowany w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, opierający się o:

- Rozwiązanie SCATS – organizacji Roads and Maritime Services
- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.

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

6.1.2 SZAFY STEROWNICZE

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

Zamawiający wymaga dostarczenia oraz posadowienia szaf dwudrzwiowych, wykonanych z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowanych proszkowo lakierem anty graffiti, zamykanych na unikalny klucz patentowy uniwersalny (lecz niestandardowy) dedykowany do tego rozwiązania, bez oznaczeń typu, numeru itp.

Uwaga: wkładki i klucze należy wymienić również w szafach posadowionych w ramach pierwszego etapu budowy systemu ITS w Bielsku-Białej, tj. w 18 lokalizacjach, jak również w 4 szafach na ulicy Cieszyńskiej, w lokalizacji ul. Warszawska (Tesco). Ponadto, należy dostarczyć co najmniej 3 wkładki zapasowe.

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,
- 7-gniazdową listwę zasilającą bez włącznika,
- czujniki otwarcia drzwi; otwarcie drzwi winno:
 - wyzwać alarm dźwiękowy na pulpicie operatora Centrum Zarządzania Ruchem,
 - kierować najbliższą kamerę monitoringu sygnalizacji na szafę,
 - umożliwiać podgląd operatorowi widoku on-line z kamery skierowanej na otwieraną szafę.

Ww. funkcjonalność alarmowania otwarcia drzwi należy wdrożyć również w 18 lokalizacjach objętych Etapem I Systemu ITS.

- 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 co najmniej: 1300x350x1200 mm [WxDxH]

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

6.1.3 SYGNALIZATOR SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

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

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

wytypowanych do takich prac. Nowe sygnalizatory winny spełniać wymagania opisane poniżej.

Każdy sygnalizator musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

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

Dostarczone elementy muszą być jednakowe dla wszystkich skrzyżowań.

6.1.4 PRZYCISKI NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH I ROWERZYSTÓW

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej na wybranych skrzyżowaniach, przejściach dla pieszych i przejazdach rowerowych, polegającej na wymianie przycisków dla pieszych/rowerzystów, jeśli zostanie określona taka potrzeba. Nowe przyciski winny spełniać wymagania opisane poniżej.

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

Instalowane na wskazanych skrzyżowaniach przyciski dla pieszych i rowerzystów 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.

6.1.5 SYGNALIZACJA AKUSTYCZNA NA PRZEJŚCIACH DLA PIESZYCH

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

Sygnalizacja dźwiękowa powinna spełniać niżej podane wymagania:

- nadawanie dźwiękowych sygnałów zezwalających na przechodzenie przez przejście dla pieszych tylko i wyłącznie w trakcie nadawania sygnału zezwalającego dla danej grupy,
- zgodność z odpowiednimi regulacjami przepisów prawa w tym zakresie (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r., poz.1314),
- poziom sygnału musi być dopasowany do natężenia dźwięku ulicznego.

6.1.6 SYSTEM DETEKCJI

Jako podstawową detekcję pojazdów należy zastosować pętle indukcyjne, zlokalizowane w odległości 1m od linii warunkowego zatrzymania, na każdym pasie ruchu. Zamawiający dopuszcza korektę lokalizacji pętli w ramach wykonanych przez Wykonawcę projektów organizacji ruchu i sygnalizacji świetlnej.

Jako minimalny układ detekcji Zamawiający uznaje instalację minimum jednej pętli indukcyjnej na każdym pasie ruchu w rejonie linii warunkowego zatrzymania, oraz dodatkowo zapewnienie detekcji kolejek na pasach przeznaczonych do lewoskrętów w odległości minimum 40 metrów od linii P-14 lub mniejszej w zależności od istniejącej geometrii skrzyżowania. Każdy pas ruchu w układzie minimalnym musi zapewniać detekcję pojazdów jednośladowych, w tym rowerów. Jako detektory kolejkowe możliwe jest wykorzystanie kamer video detekcji, w tym jako detekcja uzupełniająca do identyfikacji rowerów, poza fazą *Preference*.

Detekcja podstawowa powinna być oparta o pętle indukcyjne, które w ocenie Zamawiającego są najskuteczniejszą z dostępnych metod detekcji pojazdów, z zachowaniem wyżej opisanej detekcji video.

Zamawiający wymaga instalacji systemu detekcji pojazdów na każdym skrzyżowaniu. Do Wykonawcy będzie należało zaprojektowanie odpowiedniej liczby punktów i metod detekcji, zgodnie z powyżej opisanymi wymaganiami minimalnymi.

6.1.7 MASZT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie masztów sygnalizacji świetlnej podanych w załączniku nr 1 do PFU, jeśli zostanie określona taka potrzeba.

Maszt 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.

6.1.8 WYSIĘGNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

W ramach powyższego zadania wykonawca zobowiązany jest do wykonania modernizacji sygnalizacji świetlnej polegającej na wymianie wysięgników sygnalizacji podanych w załączniku nr 1 do PFU, jeśli zostanie określona taka potrzeba.

Dla zamontowania latarń sygnalizacyjnych nad jezdnią należy zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętości poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarń 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.

6.1.9 LOKALIZACJE

6.1.9.1 SYGNALIZACJE WYMAGANE DO MODERNIZACJI

Lp	Lokalizacja	Oznaczenie
1	Aleja gen. Władysława Andersa – ul. Jana Sobieskiego	S44
2	ul. Cieszyńska – ul. Piastowska – ul. Marii Konopnickiej - Aleja gen. Władysława Andersa	S40
3	Aleja gen. Władysława Andersa – ul. prof. dr. Mieczysława Michałowicza	S13
4	Aleja gen. Władysława Andersa – ul. Kolisty	S45
5	Aleja gen. Władysława Andersa – ul. Doliny Miętusiej – ul. gen. Kazimierza Sosnkowskiego	S24
6	Aleja gen. Władysława Andersa - Aleja Armii Krajowej	S37
7	ul. gen. Bora Komorowskiego – ul. Leszczyńska	S34
8	ul. Partyzantów – ul. gen. Józefa Kustronia– ul. Olszówki - (ul. Długa)	S29
9	ul. Partyzantów – ul. Bystrzańska – ul. gen. Stanisława Maczka – ul. Ks. Jana Kusia	S27
10	ul. Bystrzańska – ul. Szeroka	S46
11	ul. Bystrzańska – ul. Gołębia	P18
12	ul. Warszawska – ul. Okrężna	S22
13	ul. Warszawska - Tesco	S33
14	ul. Lwowska – ul. Józefa Piłsudskiego	S28

Opis stanu obecnego zawarty jest w załączniku nr 1 do PFU.

Uwaga: sygnalizacja S33 (ul. Warszawska – Tesco) wyposażona jest w nowy sterownik spełniający wymagania niniejszego PFU. W tym zakresie należy go doposażyć w urządzenia umożliwiające włączenie sygnalizacji do istniejącego systemu sterowania.

6.2 WŁĄCZENIE DO SYSTEMU ISTNIEJĄCYCH SYGNALIZACJI

Do systemu sterowania ruchem oraz systemu sterowania sygnalizacjami należy włączyć istniejące już sygnalizacje, budowane lub modernizowane w ramach inwestycji zewnętrznych względem opisywanej (tu: przebudowa ulicy Cieszyńskiej).

6.2.1 ZAKRES PRAC

W niżej wymienionych lokalizacjach Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania prac związanych z:

- W razie potrzeby, wybudowaniem brakujących odcinków sieci światłowodowej i doposażeniem w urządzenia sieciowe aktywne.
- Podłączeniem sygnalizacji do systemu łączności – sieci światłowodowej – z wykorzystaniem zabudowanych tam urządzeń – sterowników itp.
- Podłączeniem urządzeń sterowania ruchem na nw. sygnalizacjach do systemu sterowania.
- Podłączeniem zabudowanego na sygnalizacjach systemu monitoringu (kamery stałopozycyjne) do istniejącego podsystemu monitoringu z wykorzystaniem sieci światłowodowej. W razie potrzeby Wykonawca zobowiązany będzie do doposażenia sygnalizacji w odpowiednie urządzenia.
- Doposażeniem sygnalizacji w kamerę obrotową, spełniającą wymagania opisane w rozdziale 10.7.
- Doposażeniem w urządzenia podtrzymujące zasilanie, zgodne z wymogami niniejszego PFU.

6.2.1.1 LOKALIZACJE ZWIĄZANE Z PRZEBUDOWĄ ULICY CIESZYŃSKIEJ

Lp	Lokalizacja	Oznaczenie
1	ul. Cieszyńska – ul. Jesionowa	S11
2	ul. Cieszyńska – ul. Stanisława Skrzydlewskiego	S23
3	ul. Cieszyńska – ul. Nowogóscinna	S55
4	ul. Cieszyńska – ul. Dzwonkowa	S56

7 PODSYSTEM PRIORYTETU DLA KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

7.1 PRIORYTET DLA KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

7.1.1 WSTĘP

Przedmiotem zamówienia jest rozbudowa użytkowanego przez Zamawiającego podsystemu priorytetu i objęcie nim skrzyżowań włączanych do systemu ITS. Obsługa priorytetów dla pojazdów transportu publicznego następuje centralnie.

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

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie CeSIP – firmy Pixel Sp. z o.o.
- Rozwiązanie SCATS – organizacji Roads and Maritime Services
- Rozwiązanie SPRINT/ITS/SCATS – firmy Sprint S.A.
- Rozwiązanie InfoWallWeb – firmy Sprint S.A.

Modernizowane sygnalizacje należy włączyć do posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania.

7.1.2 MECHANIZM UDZIELANIA I ODWOŁYWANIA PRIORYTETU

Zgłoszenia nadania i odwołania priorytetu, przygotowane po stronie MZK, w systemie CeSIP firmy PIXEL, przesyłane są systemu ITS, który w przypadku braku przeciwwskazań przystępuje do realizacji zgłoszenia.

7.1.3 ZGŁOSZENIA RÓWNOCZESNE

W przypadku wystąpienia kolejnego zgłoszenia żądania priorytetu, wymagającego otwarcia konfliktowych grup sygnałowych, zgłoszenie to oczekuje w kolejce do czasu zakończenia realizacji wcześniej zgłoszonego priorytetu. Jeżeli nastąpi zgłoszenie dwóch priorytetów (jeden po drugim), obsługiwanych w jednej fazie i gdy realizacja pierwszego priorytetu nie zostanie jeszcze zakończona, drugie zgłoszenie może wydłużyć czas trwania fazy sprzyjającej pod warunkiem nieprzekroczenia maksymalnego dopuszczalnego czasu trwania tej fazy.

7.1.4 OGRANICZENIA PRIORYTETU

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

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

7.1.5 POZIOM PRIORYTETU

Z uwagi na wpływ rodzaju i typu priorytetu na pojazdy komunikacji indywidualnej oraz innych użytkowników ruchu wymagane jest, aby każde skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną na etapie projektowania zawierały analizę i opis proponowanego poziomu priorytetu.

Każde ze skrzyżowań powinno być rozpatrywane indywidualnie na etapie projektowania.

7.1.6 WYPOSAŻENIE AUTOBUSÓW

Miejski Zakład Komunikacyjny w Bielsku-Białej posiada obecnie 128 autobusów wyposażonych w urządzenia umożliwiające realizację priorytetu centralnego.

Na wyposażeniu autobusów są autokomputery XC-6 produkcji firmy PIXEL wraz z modułem komunikacyjnym GSM.

Obecnie trwa wymiana taboru z MZK w Bielsku-Białej. Docelowo wszystkie pojazdy wyposażone będą w urządzenia lokalizacyjne i stosowne autokomputery.

7.1.7 WYMIANA DANYCH POMIĘDZY PODSYSTEMEM ZARZĄDZANIA RUCHEM (PZR) A SYSTEMEM CESIP

Do przesyłania żądań priorytetu oraz ich odwołania wykorzystana będzie szyna danych WSO2 zastosowana w projekcie prowadzonym przez MZK (<https://docs.wso2.com/display/AM210/Key+Concepts#KeyConcepts-Endpoints>).

WSO2 jest szyną danych na licencji open source, implementującą praktycznie wszystkie standardy komunikacyjne oraz integracyjne. Dzięki zestawowi dostępnych adapterów między innymi JDBC, ODBC, Flat File, FTP, IMAP, POP3, obsługi protokołów komunikacyjnych m.in. HTTP, HTTPS, FTP, WS-*, mechanizmów kolejkowania JMS, RabbitMQ oraz graficznych konfiguratorów szyny danych, w łatwy sposób można definiować zarówno interfejsy WebService, czy REST, ale również zarządzać orkiestracją komunikatów i ich filtrowaniem. Produkt WSO2 ma ogólnie dostępną dokumentację <https://wso2.com/library/integration> oraz autoryzowanych partnerów w Polsce (np. <http://www.opitz-consulting.pl>).

Poprzez szynę wykorzystywany będzie interfejs PTP (Public Transport Priority) w standardzie REST/JSON wytworzony na potrzeby integracji.

Za pośrednictwem interfejsu PTP będą przesyłane następujące informacje:

- zgłoszenia priorytetów,
- odwołania priorytetów.

Przesyłane za pośrednictwem interfejsu PTP dane dot. zgłoszenia i odwołania priorytetu zawierają m.in.:

- nr boczny pojazdu,
- nr linii,
- nr zadania,
- odchyłkę minutową względem teoretycznego czasu, kierunek jazdy,
- nr skrzyżowania,
- nr wlotu i relacji na skrzyżowaniu,
- nr punktu meldunkowego wjazdowego i zjazdowego.

Pełna dokumentacja interfejsu PTP zostanie przekazana Wykonawcy Systemu ITS Bielsko-Biała Etap II, po podpisaniu umowy.

Wykaz sygnalizacji stanowi załącznik nr 1 do PFU.

8 PODSYSTEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI PRZYSTANKOWEJ

8.1 WSTĘP

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

System składa się z następujących elementów:

- tablic przystankowych 8-wierszowych,
- oprogramowania do zarządzania tablicami informacji pasażerskiej,
- informacji pasażerskiej poprzez Internet – portalu internetowego (rozklady.bielsko.pl), aplikacji mobilnej na telefony komórkowe oraz tablety (itsBB).

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie CeSIP – firmy Pixel Sp. z o.o. w zakresie dystrybucji informacji przystankowej
- Rozwiązanie BusMan – firmy AGC sp. z o.o. w zakresie planowania rozkładów jazdy
- Rozwiązanie Municom – firmy R&G sp. z o.o. w zakresie planowania pracy przewozowej

Obecnie Zamawiający użytkuje 8 wierszowe dwustronne tablice LED 104x192-6, kolor diod: bursztyn, Model: TPMC.104x192-6.BY, Producent: Pixel Sp. z o.o. www.pixel.pl.

8.2 WYMAGANIA DLA TABLIC PRZYSTANKOWYCH

Przedmiotem zamówienia jest dostarczenie, zainstalowanie i włączenie do użytkowanego przez Zamawiającego systemu informacji przystankowej tablic dynamicznej informacji przystankowej spełniających poniżej opisane wymagania minimalne.

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
Do oferty składanej w ramach niniejszego postępowania należy dołączyć wyniki badań lub oświadczenie producenta w tym zakresie. W przypadku załączenia wyłącznie oświadczenia, stosowne dokumenty z badań potwierdzających parametr należy przedstawić na etapie projektowym, nie później niż przed dostawą tablic.

- 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
Do oferty składanej w ramach niniejszego postępowania należy dołączyć wyniki badań lub oświadczenie producenta w tym zakresie. W przypadku załączenia wyłącznie oświadczenia, stosowne dokumenty z badań potwierdzających parametr należy przedstawić na etapie projektowym, nie później niż przed dostawą tablic.
- 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, a jasność świecenia winna być kontrolowana niezależnie dla obydwu 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.

Wizualizacja tablicy informacji przystankowej prezentowana jest w rozdziale 19.7.

- 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:
 - o min. 7 lub 8 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 Miasta Bielsko-Biała a godziną, umieszczoną na obudowie tablicy, kolor tła w przypadku wszystkich tablic do uzgodnienia z Zamawiającym,
- Posiadać 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:
 - Szerokość 1200 mm
 - Wysokość 950 mm
- Tablice muszą być wyposażone w urządzenia do głosowego odczytu informacji o przyjazdach dla osób niedowidzących, uruchamiany przyciskiem, zamontowanym na wysokości 116 cm od podłoża. Głośnik należy zainstalować w słupie, na wysokości 160 cm od podłoża. Komunikaty należy uruchamiać również za pomocą pilota będącego w posiadaniu osoby niedowidzącej. Wykonawca winien doprogramować nowe tablice do współpracy z istniejącymi pilotami (50 szt.) lub wymienić moduł radiowy w istniejących tablicach (23 szt.) i dostarczyć nowe piloty. Wykonawca dostarczy dodatkowo 30 szt. pilotów działających ze wszystkimi tablicami.
- Informacje wyświetlane na tablicach muszą być w czcionce proporcjonalnej lub innej gwarantującej dobrą czytelność napisów.
- Wszystkie tablice muszą posiadać zamek specjalizowany oraz muszą być zabezpieczone przed atakami wandalizmu, muszą posiadać urządzenia do sygnalizowania operatorowi np. nieautoryzowane otworzenie tablicy.
- Wszystkie tablice należy z obu stron wyposażyć w kamery o rozdzielczości min. 2 Mpx (kamery powinny być montowane jako kopułkowe, wbudowane w tablicę [od spodu] i posiadać możliwość regulacji ogniskowej oraz położenia w dwóch płaszczyznach), przesyłające obraz do Centrum Zarządzania Ruchem, gdzie będzie on rejestrowany i archiwizowany przez minimum 30 dni.
- 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 połączenia z serwerem, możliwość „ręcznego” wgrywania aktualnych rozkładów jazdy linii odjeżdżających z danego przystanku
- Informacje prezentowane na tablicach będą sterowane z systemu zarządzającego, do którego należy podłączyć tablice. System będzie prezentował informacje wg poniższego schematu:
 - 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. 8min, 10min).
- 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.
- 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.
- Na jedną minutę przed rzeczywistym, czyli potwierdzonym przez system odjazdem pojazdu z przystanku w wierszu informacyjnym prezentowany czas odjazdu zamieniany jest na znak „>>>”.
- 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, opisanych jako: „dworzec”, „piłka”, „trasa zmieniona”, „autobus elektryczny”, prezentowanych obok numeru linii.
- 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, w ostatniej linii. 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.

8.3 LOKALIZACJE TABLIC INFORMACJI PASAŻERSKIEJ

Tablice należy zainstalować na przystankach jak poniżej.

Lp.	Lokalizacja (koordynaty)	Nazwa przystanku	Oznaczenie
1	49.815418, 19.044422	Plac Mickiewicza kier. centrum	DIP05
2	49.813817, 19.044379	Plac Mickiewicza kier. Mikuszowice	DIP06
3	49.809658, 19.044672	Partyzantów Apena kier. centrum	DIP07
4	49.808647, 19.042856	Partyzantów Apena kier. Mikuszowice	DIP10
5	49.820622, 19.056403	Żywiecka Stojałowskiego kier. Żywiecka	DIP32
6	49.814276, 19.017926	Cieszyńska Hulanka kier. centrum	DIP35
7	49.814590, 19.018285	Cieszyńska Hulanka kier. Wapienica	DIP36
8	49.812112, 19.009278*	Cieszyńska Osiedle Wojska Polskiego kier. centrum	DIP37
9	49.808685, 18.996075*	Cieszyńska Lotnisko kier. centrum	DIP38
10	49.807947, 18.984664*	Wapienica Centrum kier. centrum	DIP39
11	49.810108, 19.023494	Osiedle Beskidzkie kier. Cieszyńska (pętla peron 1)	DIP42
12	49.809992, 19.023529	Osiedle Beskidzkie kier. Cieszyńska (pętla peron 2)	DIP43
13	49.806143, 19.062493	Osiedle Złote Łany kier. centrum	DIP49

14	49.811445, 19.062212	Jutrzenki SAM kier. centrum	DIP50
15	49.817398, 19.013959	Osiedle Kopernika kier. centrum	DIP53

* Lokalizacje mogą ulec nieznacznej zmianie po przebudowie ul. Cieszyńskiej.

Lokalizacje pokazano na mapie w rozdziale 19.5.

9 PODSYSTEM DYNAMICZNEJ INFORMACJI DLA KIEROWCÓW, W TYM INFORMACJI PARKINGOWEJ I TABLICE ZMIENNEJ TREŚCI

9.1 PODSYSTEM INFORMACJI PARKINGOWEJ

System ITS Bielsko-Biała Etap II powinien pozyskiwać informację o zajętości wskazanych parkingów miejskich. Informacja winna pochodzić z:

- Parkingów wyposażonych w system detekcji zajętości miejsc, dostarczony przez firmę MULTIC S.A.,
- Wdrożonego systemu detekcji na 2 parkingach.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za:

- Uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń na wdrożenie i uruchomienie systemów (w tym infrastruktury technicznej i komunikacyjnej);
- Dostarczenie, zainstalowanie i uruchomienie tablic informacji parkingowej naprowadzających na wybrane parkingi, we wskazanych lokalizacjach;
- Dostarczenie tablic informacji parkingowej, przyparkingowych na 6 parkingach – wymianę istniejących oraz dostawę dla nowych parkingów,
- Dokonania integracji z użytkowanym w mieście rozwiązaniem firmy MULTIC S.A. obsługującym system zliczania zajętości miejsc parkingowych na parkingach wymienionych w rozdziale 9.1.2.,
- Objęcie systemem testowego opomiarowania zajętości 2 parkingów (jeden w oparciu o czujniki magnetyczne, drugi w oparciu o analitykę wideo) na parkingach wymienionych w rozdziale 9.1.3
- Udostępnienie użytkownikom zewnętrznym aplikacji dostępnej na urządzenia przenośne, umożliwiającej naprowadzanie na wolne miejsca postojowe, poprzez rozbudowanie stosownej informacji o zajętości parkingów (odświeżanej automatycznie i ręcznie) na stronie <https://its.bielsko.pl>, zakładka „Parkingi”.

9.1.1 WYMAGANIA PODSTAWOWE

- 1) Rozwiązanie musi integrować się z zastosowanym na parkingach rozwiązaniem zliczającym zajęte miejsca parkingowe. Rozwiązanie te posiada API do komunikacji i odczytu wielkości opisujących parking, tj.:
 - a) Nazwy/lokalizacji parkingu
 - b) Liczbę wolnych miejsc parkingowych
 - c) Pojemność parkingu



Rysunek 2 Przykład odczytu komunikatu z systemu obsługi parkingu

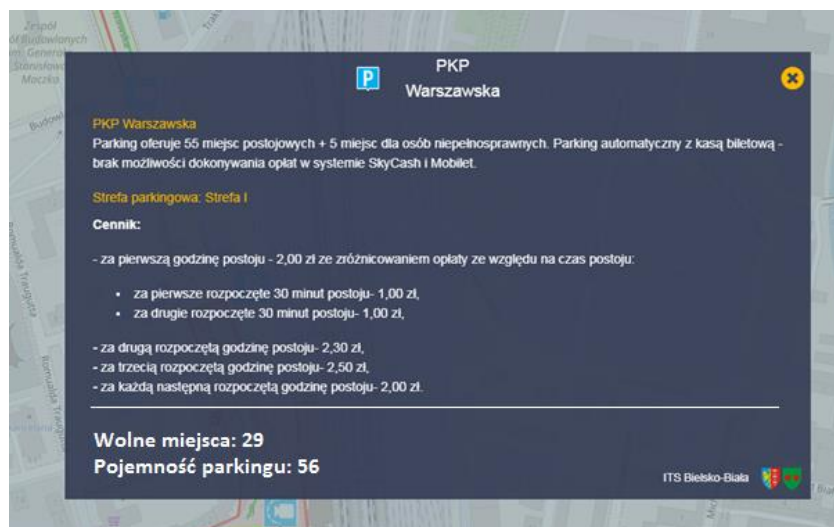
- 2) System musi wyświetlać informację o dostępności miejsc parkingowych, na tablicach informacji parkingowej, dostarczonych w ramach niniejszego zamówienia, zainstalowanych w lokalizacjach na terenie miasta, wskazanych w rozdziale 9.1.3.
- 3) System musi wyświetlać informację o dostępności miejsc parkingowych przez WWW, poprzez stronę WWW Zamawiającego, jak podano na poniższym przykładzie. Metody dostępu i odczytu danych oraz dostęp do środowiska służącego do testowania zawarte są w dokumentacji umieszczonej pod linkiem <https://www.telpark.pl/parking-counting-api/>

Zasady dostęp do interfejsu i korzystania z niego Wykonawca uzgodni z jego właścicielem - firmą MULTIC S.A. (multic.pl)

- 4) Musi zostać zapewniona wizualizacja, w postaci ikon na mapie, informacja o zajętości wg schematu:
 - a) 0 (zapełniony, kolor czerwony)
 - b) < 5 (bardzo niska dostępność - zostało 1-5 miejsc, kolor pomarańczowy)
 - c) < 10 (niska dostępność, zostało 1-10 miejsc, kolor niebieski)
 - d) 10+ (dostępne 10-20 miejsc, kolor zielony)
 - e) 20+ (dostępne 21-30 miejsc, kolor zielony)
 - f) 30+ (dostępne 31-50 miejsc, kolor zielony)
 - g) 50+ (dostępne powyżej 50 miejsc lub 50-100 miejsc dla większych parkingów, kolor zielony)
 - h) 100+ (dostępne powyżej 100 miejsc, kolor zielony, dla parkingów o pojemności powyżej 100 miejsc),

Do każdego z powyższych zakresów musi zostać dopasowana ikona, zatwierdzona przez Zamawiającego.

- 5) Musi zostać zapewniona metoda automatycznego aktualizowania treści w przypadku zmiany zajętości - subskrypcja na wskazany adres IP systemu centralnego,
- 6) Oczekiwany efekt zmiany na okienku danych szczegółowych prezentowany jest poniżej. Odświeżenie informacji o aktualnej zajętości parkingu winien następować w momencie otwarcia okna danych szczegółowych parkingu.



Rysunek 3 Przykład wizualizacji informacji parkingowej w serwisie its.bielsko.pl

- 7) System musi być rozwiązaniem otwartym, umożliwiającym Zamawiającemu, co najmniej, dodanie informacji o zajętości nowego parkingu, ujętego na liście obsługiwanych przez portal its.bielsko.pl, z wykorzystaniem tożsamej technologii stosowanej przez firmę MULTIC S.A. na innych parkingach w mieście.

9.1.2 LOKALIZACJE PARKINGÓW Z ISTNIEJĄCYM SYSTEMEM DETEKCJI

Do systemu należy włączyć niżej wymienione parkingi, posiadające system detekcji zajętości miejsc parkingowych.

Lp	Lokalizacja	Oznaczenie	Liczba miejsc*
1	ul. Legionów / ul. Ignacego Jana Paderewskiego	PAR1	132
2	ul. Romana Dmowskiego (Urząd Miejski w Bielsku-Białej)	PAR2	65
3	Dworzec PKP Bielsko-Biała Główna	PAR3	55
4	ul. Tadeusza Rychlińskiego (Stadion Miejski w Bielsku-Białej)	PAR4	148

Tabela 1 Lokalizacje parkingów miejskich w Bielsku-Białej

* Nie obejmuje miejsc dla niepełnosprawnych.

Informacja nt. ww. parkingów dostępna jest pod adresem: <http://www.parkowaniebielsko.pl/parkingi-wewnetrzne>, zwizualizowana na mapie w rozdziale 19.3.

9.1.3 PARKINGI WYMAGAJĄCE WDROŻENIA MONITORINGU ZAJĘTOŚCI MIEJSC

Zastosowane rozwiązanie na dwóch parkingach testowych winne spełniać poniższe wymagania.

9.1.3.1 WYMAGANIA

- 1) Rozwiązanie musi spełnić wymagania podstawowe, tj.:
 - a) Powiadomienia o zmianie statusów miejsc (zajęte/wolne) musi działać online dla administratora systemu, jednakże informacje przesyłane na urządzenia mobilne i dostępne na stronie WWW Zamawiającego powinny być buforowane (opóźniane) przez ok. 1 minutę, dzięki czemu możliwe będzie potwierdzenie informacji o aktualnym statusie zajętości miejsc,
 - b) Czas wykrycia pojazdu: do 30 sek. od czasu zaprzestania poruszania się pojazdu,
 - c) Praca systemu nie może zakłócać pracy innych urządzeń i systemów.
- 2) System musi wyświetlać informację o dostępności miejsc parkingowych, na tablicach informacji parkingowej, dostarczonych w ramach niniejszego zamówienia, zainstalowanych w lokalizacjach na terenie miasta, wskazanych w rozdziale 9.1.5,
- 3) System musi wyświetlać informację o dostępności miejsc parkingowych poprzez stronę internetową Zamawiającego, jak w rozdziale 9.1,
- 4) W celu identyfikacji wolnych miejsc parkingowych na parkingach należy zastosować metody zgodnie z tabelą w pkt 9.1.4.1 (w zależności od lokalizacji, możliwości instalacji oraz uzyskanych zgód):
 - a) detekcja oparta o algorytmy inteligentnej analizy obrazu z kamery
 - b) detekcja oparta o czujniki montowane w nawierzchni.
- 5) System musi zbierać i analizować dane w celu tworzenia predykcji zajętości miejsc parkingowych dla kolejnych okresów, na podstawie zmienności miejsc w okolicy docelowego miejsca parkowania, wybranego przez kierowcę,
- 6) System musi być rozwiązaniem otwartym, umożliwiającym Zamawiającemu m.in.:
 - a) Kategoryzowanie miejsc parkingowych (np. dla osób niepełnosprawnych, pojazdów elektrycznych)
 - b) Podłączanie dodatkowych czujników montowanych w nawierzchni i kamer IP,
 - c) Udostępnianie informacji o zajętości miejsc parkingowych na poszczególnych parkingach, do systemów obcych.
- 7) W celu spełnienia warunków otwartości dla dodatkowych kamer, czujników montowanych w nawierzchni, Wykonawca dostarczy pełną dokumentację opisującą standard wymiany danych z tymi urządzeniami (Wykonawca ma obowiązek narzucić ten standard),
- 8) W celu spełnienia warunków otwartości dla systemów obcych, Wykonawca dostarczy pełną dokumentację WebSerwisów, obsługujących powyższe wymagania (zarówno, jeśli chodzi o udostępnianie informacji o zajętości miejsc parkingowych, jak i dla możliwości pobierania takich informacji z systemów zewnętrznych).

9.1.3.2 ROZWIĄZANIE OPARTE O CZUJNIKI MONTOWANE W NAWIERZCHNI

- 1) Czujniki muszą być zamontowane na wszystkich miejscach parkingowych, objętych opomiarowaniem.
- 2) System detekcji musi się składać z czujników bezprzewodowych (np. pojedynczy system detekcji: detekcja magnetyczna lub z podwójnym systemem detekcji: detekcja magnetyczna + IR), zasilanych baterią o trwałości min. 5 lat, wmontowanych w nawierzchnię miejsc postojowych, o skuteczności detekcji nie mniejszej niż 98%.
- 3) Czujniki muszą mieć klasę szczelności minimum IP67.
- 4) Czujniki muszą charakteryzować się wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne.
- 5) Czujniki muszą działać prawidłowo w temp. od -30°C do +60°C, bez względu na zmienne warunki atmosferyczne i zanieczyszczenie miejsc parkingowych (w tym zalegający śnieg, kałuże, nieczystości).
- 6) System musi zawierać niezbędne elementy umożliwiające dwukierunkową komunikację pomiędzy czujnikami a systemem gromadzącym informację.
- 7) System musi umożliwiać tworzenie raportów serwisowych zawierających informacje o stanie technicznym działającego systemu i jego poszczególnych elementów. Każdy czujnik musi posiadać swój unikatowy identyfikator.
- 8) Dostarczony system nie może mieć ograniczeń licencyjnych co do ilości podłączanych czujników i parkingów.

9.1.4 ROZWIĄZANIE OPARTE O DETEKCJĘ WIZYJNĄ

- 1) System musi być oparty wyłącznie o kamery IP. Nie dopuszcza się kamer analogowych.
- 2) System analizy obrazu z kamery musi umożliwiać zastosowania zarówno kamer IP z wbudowaną inteligentną analizą obrazu (narzędzie usprawniające detekcję zdarzeń) jak i zwykłych kamer IP, niewyposażonych we wbudowaną analitykę obrazu (rozwiązanie tańsze przy zakupie, ale wymagające bardziej rozbudowanej sieci transmisyjnej).
- 3) System analizy obrazu z kamery musi weryfikować stan poszczególnego miejsca parkingowego w czasie rzeczywistym.
- 4) System analizy obrazu z kamery musi działać w oparciu o algorytmy analityczne, zainstalowane na dostarczonych serwerach – nie dopuszcza się przetwarzania w chmurze.
- 5) System musi być systemem bezobsługowym. Po zaniku napięcia, restarcie systemu, wymianie kamery itp. system musi samodzielnie zweryfikować ilość wolnych miejsc parkingowych. Nie dopuszcza się rozwiązania, w którym użytkownik (operator) musiałby wprowadzić ręcznie jakiś stan początkowy.
- 6) System musi mieć możliwość zdefiniowania wymaganych alertów dotyczących zdarzeń.
- 7) Dostarczony system musi posiadać możliwość rozbudowy bez ograniczeń o kolejne urządzenia (kamery) i parkingi.
- 8) Oferowane urządzenia muszą zachować pełną funkcjonalności i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -30°C do +60°C.
- 9) Wszystkie urządzenia muszą być wykonane w wersji odpornej na działanie czynników zewnętrznych. Wymagana klasa szczelności minimum IP65.
- 10) Każde miejsce parkingowe musi zostać zwizualizowane przejrzyście prezentując miejsca wolne oraz zajęte

9.1.4.1 LOKALIZACJA PARKINGÓW TESTOWYCH

Lp	Lokalizacja	Oznaczenie	Technologia	Liczba miejsc
1	Plac Wolności	PAR5	Analiza obrazu	83
2	Plac Ratuszowy	PAR6	Czujniki w nawierzchni	46

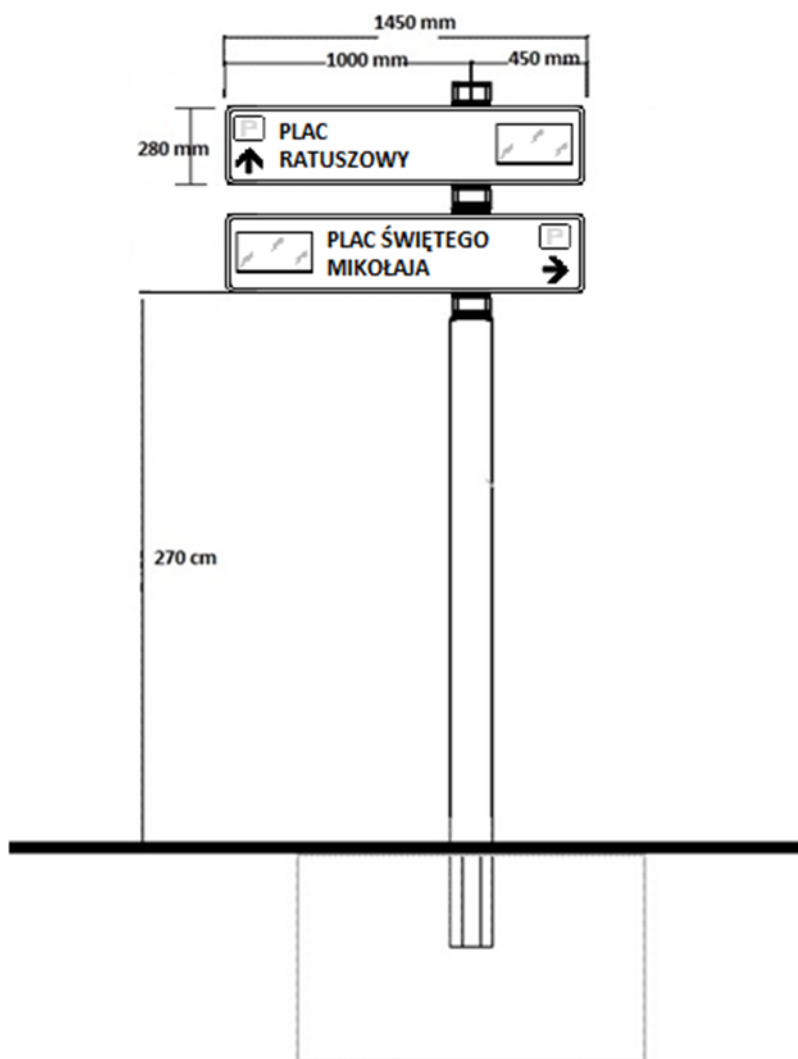
Lokalizacje pokazano na mapie w rozdziale 19.3.

9.1.5 TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ

9.1.5.1 TABLICE PARKINGOWE NAPROWADZAJĄCE

9.1.5.1.1 WYMAGANIA

Tablice powinny posiadać konstrukcję modułową, umożliwiającą instalację kilku tablic (maksymalnie 4) na wspólnym słupie – jak na przykładzie pokazanym na rysunku poniżej.



Rysunek 4 Przykładowa tablica informacji parkingowej naprowadzającej

Wymagania dotyczące tablicy parkingowej:

- kolorystyka i grafika winne nawiązywać do projektu tablic informacji parkingowej - przyparkingowych,
- podświetlone pole ze znakiem P oraz kierunkiem dojazdu do parkingu, jego nazwą lub rejonem,
- pole o rozdzielczości 16 x 32 piksele z rastrem 10 mm wykonane z 3-kolorowych diod LED, prezentujące liczbę dostępnych, wolnych miejsc parkingowych,
- Dla wybranych tablic informacji parkingowej naprowadzającej liczba miejsc winna umożliwiać prezentowanie sumy dostępnych miejsc z np. dwóch parkingów, np. oddalone tablice będą wskazywały rejon z dwoma, sąsiadującymi parkingami (np. PAR2 + PAR6),

- kolor zielony – poziom zajętości niski, kolor żółty – poziom zajętości średni, kolor czerwony – poziom zajętości wysoki; progi określające poszczególne poziomy zajętości zostaną określone na etapie projektowym,
- 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 max. 1500 x 300 x 150 mm,
- urządzenie musi zachować pełną funkcjonalność i pracować poprawnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -30°C do + 60°C
- montaż na słupie z fundamentem w sposób umożliwiający instalację do 4 modułów,
- znaki informacji parkingowej winny być wyposażone w czujniki oświetlenia zewnętrznego oraz układy automatycznej regulacji jasności świecenia, w zależności od natężenia oświetlenia zewnętrznego. Powinna także istnieć możliwość zdalnej regulacji jasności świecenia z poziomu centrum zarządzającego.

9.1.5.1.2 LOKALIZACJE TABLIC INFORMACJI PARKINGOWEJ - NAPROWADZAJĄCYCH

Tablice informacji parkingowej należy umieścić w pasie drogowym, poniższych lokalizacjach.

Lp	Lokalizacja	Koordynaty	Oznaczenie	Ilość modułów
1	ul. Warszawska (kier. Dworzec (przy Dworcu PKS))	49.830864 19.043580	TIPn1	3
2	ul. Piastowska (kier. Dworzec)	49.827236 19.037114	TIPn2	3
3	ul. Lwowska (kier. Centrum)	49.825447 19.060725	TIPn3	3
4	ul. Krakowska (kier. ul. Żywiecka)	49.821634 19.061283	TIPn4	3
5	ul. ks. Stanisława Stojłowskiego (kier. ul. Żywiecka)	49.822377 19.050776	TIPn5	3
6	ul. Żywiecka (kier. centrum (przy ul. Łokietka))	49.814856 19.055781	TIPn6	3
7	ul. Michałowicza (kier. Centrum)*	49.815601, 19.041700	TIPn7	3

8	ul. Partyzantów (kier. Centrum)*	49.810838, 19.045695	TIPn8	3
---	----------------------------------	-------------------------	-------	---

* Lokalizacje mogą ulec jeszcze zmianie.

Tabela 2 Lokalizacje tablic informacji parkingowej naprowadzających

Wizualizacja na planie miasta zaprezentowana jest w rozdziale 19.2.

Zamawiający zastrzega, iż docelowa, ostateczna lokalizacja może zostać zmieniona i potwierdzona na etapie projektowym.

9.1.5.2 TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ – PRZYPARKINGOWE

9.1.5.2.1 WYMAGANIA

Tablice informacji parkingowej, przyparkingowe, mają na celu pokazanie aktualnie dostępnych miejsc parkingowych na parkingach, przy których są zainstalowane.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za:

- Dostawę i wymianę istniejących 5 tablic przyparkingowych na 4 parkingach we wskazanych lokalizacjach,
- Uzyskanie niezbędnych zgód i pozwoleń na zainstalowanie 2 nowych tablic przyparkingowych we wskazanych lokalizacjach,
- Integrację tablic z systemem informacji parkingowej w celu prezentowania aktualnej, dostępnej liczby miejsc parkingowych.

Wymagania dotyczące tablicy parkingowej:

- kolorystyka i grafika winne nawiązywać do projektu tablic informacji parkingowej - naprowadzających,
- podświetlone pole ze znakiem P, napis „WOLNYCH MIEJSC”
- pole o rozdzielczości 16 x 32 piksele wykonane z 3-kolorowych diod LED, prezentujące liczbę dostępnych, wolnych miejsc parkingowych (do 3 cyfr)¹,
- kolor zielony – poziom zajętości niski, kolor żółty – poziom zajętości średni, kolor czerwony – poziom zajętości wysoki; progi określające poszczególne poziomy zajętości zostaną określone na etapie projektowym,
- jasność matrycy LED tablicy minimum 2500 cd/m²,
- diody o szerokim kącie widzenia - min. 110° w poziomie i min. 110° w pionie,
- obudowa nie ulegająca korozji o stopniu ochrony min. IP54,
- wymiar obudowy tablicy max. 560 x 850 x 150 mm³,

¹ Na parkingach objętych już monitoringiem zajętości miejsc, wolne miejsca nie obejmują miejsc dla niepełnosprawnych.

² Dopuszcza się, na etapie projektowym, na podstawie przedstawionej wizualizacji, zmianę układu tablicy z pionowej na poziomą.

- montaż na słupie z fundamentem (dla nowych lokalizacji) lub montaż na istniejącym słupie i fundamencie (jeśli możliwy do wykorzystania w istniejących lokalizacjach),
- w przypadku wykorzystania istniejącego słupa – przemalowanie go wg ujednoliconej kolorystyki dla tablic informacji parkingowej,
- 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.



Rysunek 5 Przykładowa, obecnie stosowana tablica informacji parkingowej - przyparkingowej

9.1.5.2.2 LOKALIZACJE TABLIC INFORMACJI PARKINGOWEJ – PRZYPARKINGOWYCH

Lp	Lokalizacja	Parking	Oznaczenie	Dostępny fundament
1	ul. Legionów / ul. Ignacego Jana Paderewskiego	PAR1	TIPp1 TIPp2	Tak

2	ul. Romana Dmowskiego (Urząd Miejski w Bielsku-Białej)	PAR2	TIPp3	Tak
3	Dworzec PKP Bielsko-Biała Główna	PAR3	TIPp4	Tak
4	ul. Tadeusza Rychlińskiego (Stadion Miejski w Bielsku-Białej)	PAR4	TIPp5	Tak
5	Plac Wolności	PAR5	TIPp6	-
6	Plac Ratuszowy	PAR6	TIPp7	-

9.1.6 APLIKACJA CENTRALNA

W ramach realizacji zadania rozszerzona zostanie funkcjonalność użytkowanej przez Zamawiającego Aplikacji Centralnej o dodatkową warstwę, zawierającą:

- Informację o zajętości miejsc postojowych w stosunku do całkowitej ilości miejsc dostępnych (wizualizacja jak na portalu its.bielsko.pl),
- Możliwość wizualizacji różnych podstref strefy płatnego parkowania (wizualizacja w innym kolorze),
- Dodatkowe raporty pokazujące:
 - Prognozy wjazdów i wyjazdów w ramach wszystkich parkingów ujętych w systemie oraz w stosunku do każdego z osobna,
 - Prognozy wjazdów i wyjazdów ze wskazaniem konkretnych okresów (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie),
 - Archiwum wjazdów i wyjazdów na poszczególne obszary parkingowe z ostatnich 30 dni,
 - Raporty z wybranego okresu analizy (godziny, wybrany dzień, dni, tygodnie), z zastosowaniem filtrów:
 - Raportowanie automatyczne (stałe odstępy czasu, określone godziny, dni),
 - Raporty w postaci tekstowej,
 - Raporty w postaci graficznej (wykresy).

Integracja/rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania winna następować z wykorzystaniem metod opisanych w rozdziale 5.1.3.

9.2 TABLICA ZMIENNEJ TREŚCI

9.2.1 WSTĘP

Zadaniem Wykonawcy jest zaprojektowanie, dostarczenie i podłączenie do użytkowanej przez Zamawiającego Aplikacji Centralnej tablic zmiennej treści w 3 lokalizacjach, na których wyświetlone będą informacje mające ułatwić wjeżdżającym do miasta poruszanie się po nim (np. informować o utrudnieniach w ruchu na drogach tranzytowych i w centrum miasta).

Tablica winna umożliwiać wyświetlanie zarówno informacji tekstowych, jak i graficznych, np. zobrażenia graficznego naprowadzenia na trasę alternatywną/objazdową w postaci uproszczonej mapy. Tablica zainstalowana w ramach realizacji przedmiotu projektu będzie tablicą graficzną, umożliwiającą również wyświetlenie informacji tekstowych.

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

9.2.2 WYMAGANIA FORMALNE

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

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

9.2.3 WYMAGANIA PODSTAWOWE

Znak zmiennej treści winien zachowywać trwałość przy wystawieniu go na środowisko korozyjne przez minimum 10 lat. Niezwykle ważne jest, aby powyższy fakt był uwzględniany w odniesieniu do wszystkich materiałów oraz procesów produkcyjnych, a w szczególności w odniesieniu do zasadniczej funkcji, jaką pełnią te urządzenia, czyli do widzialności i czytelności emitowanych sygnałów zdeterminowanych zwłaszcza parametrami fotometrycznymi. Wymaga się, aby producent opisał i wykazał wszelkie kroki podejmowane w celu zapewnienia tej trwałości poprzez udostępnienie Zamawiającemu (na etapie zatwierdzania wniosków materiałowych) certyfikatu zgodności CE wraz z kompletnym raportem z badań wykonanych przez notyfikowaną jednostkę w procesie oceny zgodności wyrobu z PN-EN 12966-1:2005+A1:2009, a następnie dostarczył informację w dokumentacji handlowej zgodnie z wzorem Rysunek ZA.1 przedmiotowej normy wyrobu.

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

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

W celu uzyskania oczekiwanej trwałości i niezawodności znaków, maksymalny prąd zasilania diod dla następującej kombinacji klas charakterystyki optycznej C2, L3(*), R3, B6, nie powinien przekraczać dla każdej z pięciu (biała, czerwona, niebieska, zielona, żółta)

wyświetlanych barw 20% wartości prądu znamionowego przy sumarycznym poborze prądu dla każdej z diod LED RGB nie przekraczającym wartości 10mA – co powinno jednoznacznie wynikać z ww. raportu jednostki notyfikowanej modułu testowego odpowiadającego parametrom charakterystyki optycznej i fizycznej dostarczonego dla przedmiotowego zadania wyrobu.

9.2.4 WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Dostarczona tablica zmiennej treści powinna spełniać poniższe wymagania:

- dowolnie programowalna matryca LED RGB, w całym zakresie znaku,
- czarny kolor tła
- minimalne wymiary pola obrazowego znaku zmiennej treści nie mogą być mniejsze niż 3000 x 2000 mm, rozdzielczość pola obrazowego minimum 170 x 120 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 – poszczegółnej 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 w Bielsku-Białej). 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.

Konstrukcja wsporcza znaków zmiennej treści:

- 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.

9.2.5 LOKALIZACJA TABLICY ZMIENNEJ TREŚCI

Znak zmiennej treści zlokalizowany będzie w miejscu jak poniżej:

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Lokalizacja	Koordynaty	Kierunek
1	ul. Bystrzańska	VMS1	przy ul. Przedwiośnie	49.783477, 19.067732	Do Centrum
2	ul. Cieszyńska	VMS2	przy ul. Światopełka	49.807252, 18.972602	Do Centrum
3	ul. Krakowska	VMS5	przy ul. Reksia	49.824377, 19.090117	Do Centrum

Zamawiający zastrzega, iż docelowa, ostateczna lokalizacja może zostać zmieniona i potwierdzona na etapie projektowym.

Lokalizacje pokazano na mapie w rozdziale 19.6.

9.2.6 PORTAL INTERNETOWY I APLIKACJA CENTRALNA

Wykonawca zobowiązany jest do jest do rozszerzenia funkcjonalności użytkowanej przez Zamawiającego Aplikacji Centralnej oraz portalu its.bielsko.pl o:

1. Aplikacja Centralna

W ramach realizacji zadania rozszerzona zostanie funkcjonalność Aplikacji Centralnej o dodatkową warstwę, zawierającą i umożliwiającą:

- lokalizacje tablic zmiennej treści,
- wizualizację stanu prezentacji informacji wyświetlanej na tablicy,
- wprowadzanie przez operatora w CZR dowolnego tekstu i grafiki na całej powierzchni znaku (w tym znaki wybierane z dostarczonej przez Wykonawcę biblioteki znaków),
- operator w Centrum Zarządzania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego, sygnalizowanymi odpowiednimi komunikatami oraz ikonami.
- operator w Centrum Zarządzania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich otwarciach drzwi szaf sterowniczych; otwarcie szafy winno kierować najbliższą kamerą monitoringu sygnalizacji na szafę; obraz z kamery winien być prezentowany operatorowi wraz alarmem.

2. Portal

W ramach realizacji zadania rozszerzona zostanie funkcjonalność portalu:

- wizualizację miejsca zainstalowania tablicy za pomocą ikony, o wzorze zatwierdzonym przez Zamawiającego,
- po kliknięciu ikony – podglądu aktualnego stanu – wizualizacji informacji wyświetlanej na tablicy.

10 PODSYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

10.1 WSTĘP

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

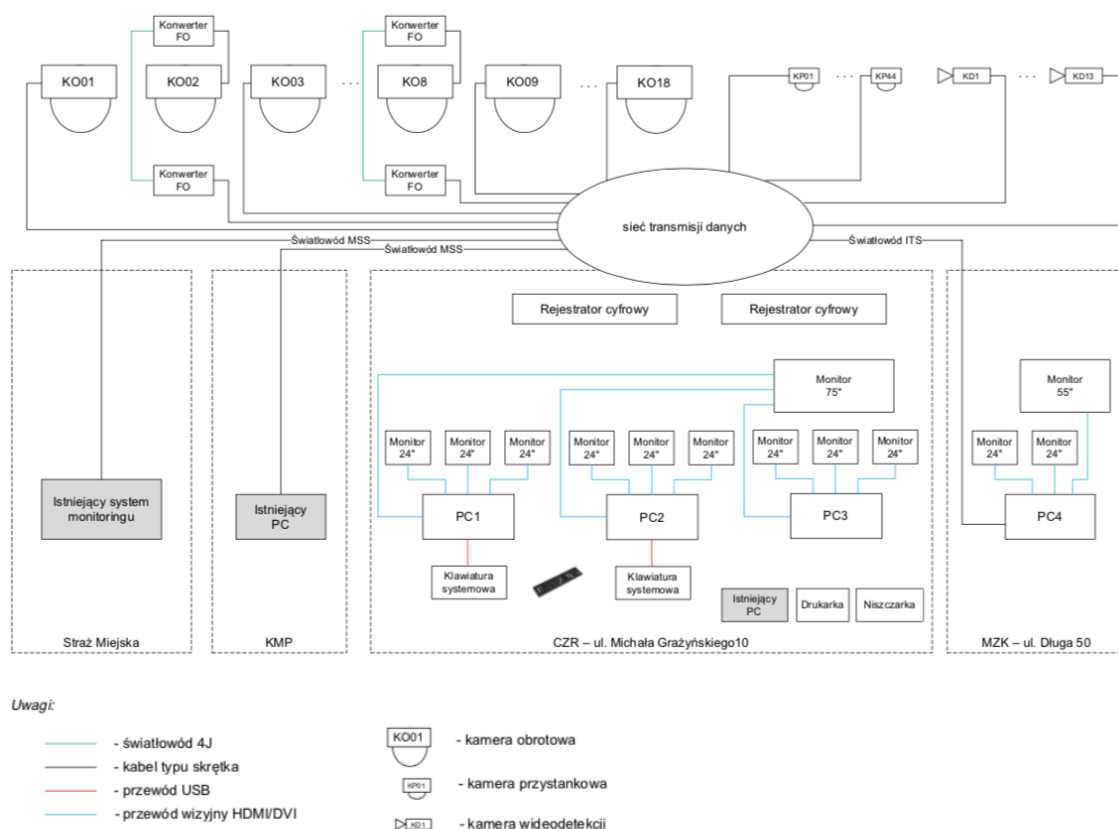
Wykonawca zobowiązany będzie do zrealizowania wszystkich wymagań opisanych poniżej poprzez dobór urządzeń w liczbie wymaganej przez proponowane przez niego rozwiązanie.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I, użytkuje:

- Rozwiązanie TruVision TVP 1104 – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TruVision Navigator – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TVN-7101R – firmy UTC Fire&Security.

Zadaniem Wykonawcy będzie włączenie nowych punktów kamerowych do rozwiązania wykorzystywanego przez Zamawiającego.

Schemat logiczny obecnego systemu monitoringu wizyjnego prezentowany jest poniżej.



Rysunek 6 Schemat blokowy istniejącego Podsystemu Monitoringu Wizyjnego

10.2 LOKALIZACJE URZĄDZEŃ

Urządzenia systemu monitoringu wizyjnego zlokalizowane będą w punktach kamerowych:

- na sygnalizacjach objętych systemem,
- w tunelu na Alei gen. Władysława Andersa (Hulanka), tu: wymiana obecnie użytkowanych kamer,
- na 3 podziemnych przejściach dla pieszych:
 - 2 przejścia na ul. Cieszyńskiej, tu: włączenie do systemu dostępnych tam kamer (po 1 szt. na przejście),
 - 1 przejście na ul. Żywieckiej,
- na parkingu przy ul. Warszawskiej (PAR3 wg Tabela 1 Lokalizacje parkingów miejskich w Bielsku-Białej),
- na kluczowych wlotach do miasta,
- 2 kamery na rondzie Solidarności (S32)

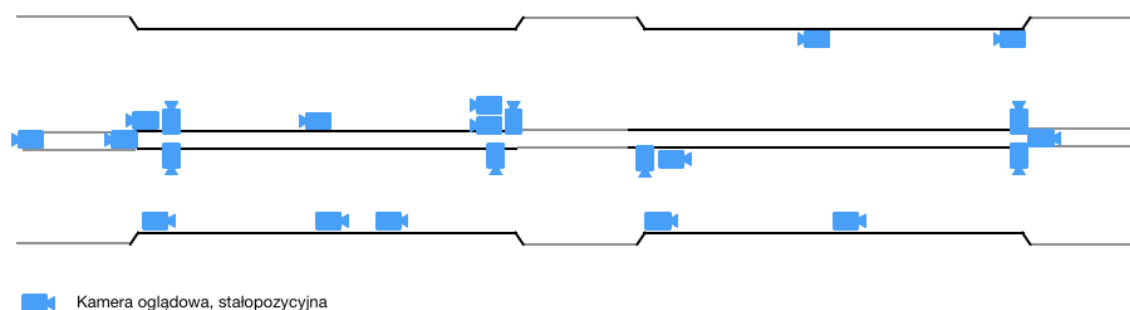
Szczegółową lokalizację kamer należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie sporządzania projektu wykonawczego. Punktem kamerowym na sygnalizacji będzie kamera (lub zespół kamer) obserwująca wszystkie wloty na skrzyżowanie oraz jego tarczę wraz z urządzeniami dodatkowymi, osprzętem i okablowaniem niezbędnym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

Wszystkie urządzenia na sygnalizacjach, wchodzące w skład punktu kamerowego (oprócz samej kamery), mają być umieszczone oraz zasilone napięciem z przyłącza doprowadzonego do dwudrzwiowej szafy teletechnicznej (wspólnej z szafą sterowniczą). W pozostałych lokalizacjach należy zastosować dedykowane szafy teletechniczne. Do transmisji obrazu z kamer oraz do sterowania kamerami należy wykorzystać łącze światłowodowe wraz z urządzeniami sieciowymi standardu TCP/IP.

10.3 SYSTEM MONITORINGU W TUNELU HULANKI

Obecnie Zamawiający do monitorowania obszaru tunelu wykorzystuje kamery analogowe.

Obecny układ kamer prezentuje poniższy schemat poglądowy.

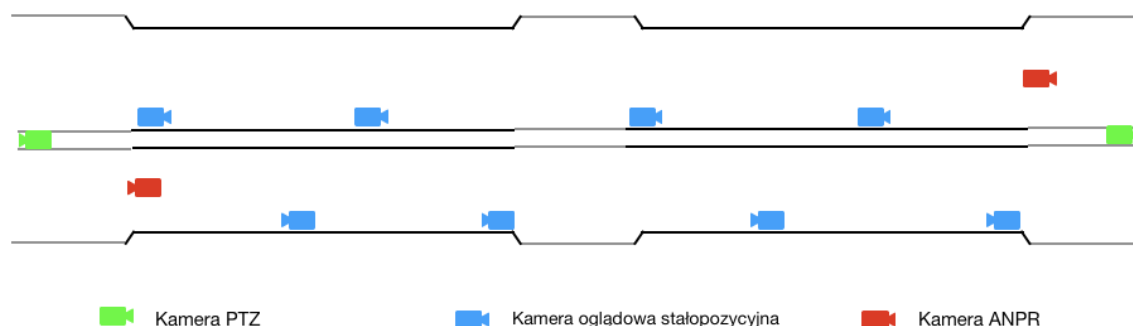


Rysunek 7 Poglądowy układ kamer w tunelu (stan obecny)

Wykonawca zobowiązany jest do wymiany stosowanych obecnie urządzeń na nowe, kompatybilne z działającym obecnie podsystemem monitoringu wizyjnego, zrealizowanym

w projekcie ITS Bielsko-Biała Etap I oraz podłączenie ich do tego podsystemu. Obraz z kamer w tunelu winien być prezentowany w Centrum Zarządzania Ruchem.

Poglądowy, nowy układ kamer prezentuje Rysunek 8.



Rysunek 8 Poglądowy układ kamer (stan oczekiwany)

Kamery ANPR winne obsługiwać 2 pasy wjazdowe do tunelu. W przypadku zastosowania kamer analizujących wyłącznie jeden pas ruchu, należy dostarczyć i zamontować dwie kamery na każdym wjeździe do tunelu.

Kamery stałopozycyjne (oglądowe) winne być wyposażone w analitykę obrazu, która musi wykrywać co najmniej:

- Zatrzymanie pojazdu,
- Ruch w kierunku przeciwnym do założonego,
- Porzucenie obiektów,
- Ruch pieszych.

Analiza obrazu musi następować z dokładnością do pasa ruchu, na którym wykryto zdarzenie. Detekcja zdarzenia winna wyzwać:

- Alarm na stanowisku operatora,
- Zablockowanie wjazdu do tunelu pasem, na którym wykryto zdarzenie.

Dopuszcza się, po uzgodnieniu z Zamawiającym na etapie projektowym, umieszczenie kamer w taki sposób, aby dla ochrony przed zabrudzeniem, umożliwiały ogląd pojazdów od tyłu.

Dostęp do systemu blokującego wjazd do tunelu możliwy jest poprzez sterownik ABB model AC 800F.

10.4 KAMERY NA KLUCZOWYCH WLOTACH DO MIASTA

Wykonawca zobowiązany będzie do zainstalowania kamer do rozpoznawania numerów tablic rejestracyjnych.

Kamery należy zainstalować na dedykowanych konstrukcjach lub konstrukcji znaku VMS, z zachowaniem skuteczności detekcji. Zestawienie posiadanych zasobów zawarte jest w załączniku nr 2 do PFU.

Lokalizację instalacji punktów kamerowych na wlotach do miasta prezentuje poniższa tabela.

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Lokalizacja	Kierunek	Układ pasów
1	al. gen. Władysława Andersa	ANPR1	Sygnalizacja S44	2 kierunki	2+2
2	ul. Cieszyńska	ANPR2	przy ul. Światopełka	2 kierunki	1+1
3	ul. Bystrzańska	ANPR 3	Okolice VMS3 przy ul. Przedwiośnie	2 kierunki	2+2
4	ul. Żywiecka	ANPR 4	przy ul. Narciarskiej	2 kierunki	1+1
5	ul. Krakowska	ANPR 5	przy ul. Reksia	2 kierunki	1+1
6	ul. Warszawska (Tesco)	ANPR 6	Przy rondzie	2 kierunki	2+2 (pasy do jazdy na wprost)

Tabela 3 Punkty kamerowe na wlotach do miasta

Zamawiający zastrzega, iż docelowa, ostateczna lokalizacji może zostać zmieniona i potwierdzona na etapie projektowym.

Lokalizację pokazano na mapie w rozdziale 19.8.

10.5 KAMERY W PRZEJŚCIACH PODZIEMNYCH

W przejściach podziemnych (ul. Cieszyńska i Żywiecka) należy zainstalować odpowiednią liczbę kamer stałopozycyjnych do obserwacji ruchu pieszych.

- ul. Cieszyńska – 2 przejścia podziemne dla pieszych, jak w tabeli 4.
Zakres prac obejmuje włączenie dostępnych tam kamer (po 1 szt. na przejście), tj. podłączenie właściwego zasilenia oraz włączenie ich do systemu w CZR.
- ul. Żywiecka – jedno przejście podziemne – doposażenie w 2 kamery w windach (kopułkowe min. 2 Mpx) + 2 w przejściach + 1 lub 2 kamery w przejściu podziemnym.
Zakres prac obejmuje dostawę i instalację kamer, w tym podłączenie właściwego zasilenia oraz włączenie ich do systemu w CZR.

Obraz z kamer należy przysyłać do Centrum Zarządzania Ruchem, gdzie będzie on rejestrowany i archiwizowany przez minimum 30 dni.

Lokalizację instalacji punktów kamerowych w przejściach podziemnych prezentuje poniższa tabela.

Lp	Lokalizacja przy ulicy	Oznaczenie	Koordynaty
1	ul. Żywiecka	PPDP1	49.806885, 19.055964
2	ul. Cieszyńska	PPDP2	49.811429, 19.006425
3	ul. Cieszyńska	PPDP3	49.807928, 18.983304

Tabela 4 Punkty kamerowe w podziemnych przejściach dla pieszych

Zamawiający zastrzega, iż docelowa, ostateczna lokalizacji może zostać zmieniona i potwierdzona na etapie projektowym.

Lokalizację pokazano na mapie w rozdziale 19.8.

10.6 KAMERY NA PARKINGU PAR3

Wykonawca zobowiązany będzie do włączenia do istniejącego systemu monitoringu systemu ITS, wykorzystywanych na parkingu przy ul. Warszawskiej kamer stałopozycyjnych/urządzeń jak poniżej.

Zamawiający wykorzystuje kamery firmy UTC Fire&Security.

Specyfikacja istniejących kamer/urządzeń

KAMERA TVB-5303 (słup wjazd) – 1 szt.

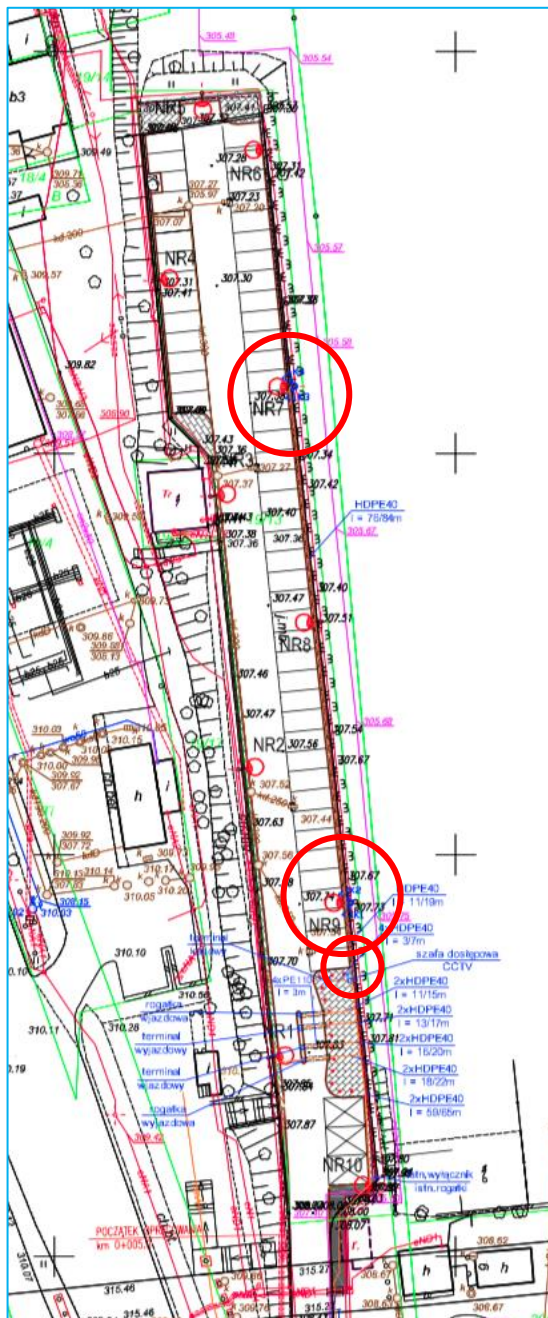
KAMERA TVB-5301 (słup pozostałe) – 3 szt.

KAMERA TVW-5302 (kasa, czytniki szlabany) – 3 szt.

REJESTRATOR TVN-2208-4T – 1 szt.

PRZEŁĄCZNIK ES2402-8P-2C – 1 szt.

Tabela 5 Specyfikacja kamer/urządzeń zastosowanych na parkingu PAR3



Rysunek 9 Lokalizację kamer i szafy dostępowej CCTV na parkingu PAR3

Na rysunku powyżej wskazano lokalizacje kamer zainstalowanych na parkingu – słup 7 i słup 9 oraz szafy dostępowej CCTV.

Pełna dokumentacja dostępna jest do wglądu w siedzibie Zamawiającego.

10.7 KAMERY NA RONDZIE SOLIDARNOŚCI

Należy wymienić istniejące obecnie 2 kamery stałopozycyjne na modele w pełni kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego rozwiązaniem do zarządzania kamerami i obrazami (vide: rozdział 10.1).

Jedna z kamer winna posiadać obiektyw szerokokątny (min. 180°).

Obecnie kamery zamontowane są:

1. Na wysięgniku sygnalizacji świetlnej, dla potrzeb obserwacji wlotu/wylotu mostu na ul. Eligiusza Kwiatkowskiego.
2. Na dedykowanym słupie z wysięgnikiem, posadowionym w pasie rozdziału ul. Warszawskiej, przed rondem Solidarności, od strony centrum. Kamera szerokokątna, dedykowana do obserwacji całości skrzyżowania.

10.8 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 oglądowych obrotowych (kamera PTZ):

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 (oczekiwane H.265)
Rozdzielczość obrazu	HDTV 1080p (1920×1080)

Parametr — funkcja	Minimalne wymagania
Poklatkowość	25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080) oraz MJPEG w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080)
Strumień wizyjny	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
Klasa środowiskowa	IV
Zasilanie	Dostosowane do rozwiązania
Gwarancja	Producenta, co najmniej 5 lat
Funkcje i stopień wg PN-EN 62676-1-1:2014-06E	Sabotaż 3, archiwizacja 2

Tabela 6 Minimalne parametry techniczne dla kamer oglądowych do obserwacji tarczy skrzyżowania oraz wlotów

Uwaga: Dostarczone kamery PTZ muszą pochodzić od jednego producenta.

Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
----	-------	----------------------

1	Rodzaj	Kamera musi być dedykowana przez producenta do zastosowań rozpoznawania tablic rejestracyjnych pojazdów w ruchu drogowym
2	Obsługa technologii IP	TAK
3	Zgodność ze standardem ONVIF	TAK
4	Zasilanie	Dostosowane do rozwiązania
5	Strumień obrazu	Prędkość do 50 kl/s; kompresja H.265, H.264, MJPEG
6	Promiennik podczerwieni	Zintegrowany w obudowie z kamerą
7	Wyposażenie w funkcje zapewniające wysoką sprawność całodobową oraz eliminację poświatę pochodzącą od reflektorów	TAK
8	Wyposażenie w funkcje minimalizujące nadmierne oświetlenie tablic, zapewniające większą dokładność automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych	TAK
9	Przetwornik	1/1.8" Progressive Scan CCD lub CMOS
10	Minimalna rozdzielczość	2048×1536
11	Interface	Jeden port Ethernet 10M/100M/1000MRJ45; 3 interfejsy RS-485 half duplex
12	Wyjścia wyzwalane	2 wyjścia izolowane fotoelektrycznie
13	Dokładność rozpoznania ANPR	≥95%
14	Sposób analizy ANPR	W kamerze, bez zastosowania zewnętrznego komputera
15	Dokładność rozpoznania kategorii pojazdu (min. 5 kategorii + niesklasyfikowane)	90%
16	Zakres prędkości rejestrowanych pojazdów	Do 250 km/h
17	Temperatura pracy	Od -30°C do +50°C, przy szerszych zakresach wymagana grzałka

18	Waga kamery z obudową	Nie więcej niż 7 kg
19	Klasa szczelności	Min. IP 66

Tabela 7 Minimalne parametry techniczne dla kamer do rozpoznawania tablic rejestracyjnych

Uwaga: Dostarczone kamery do rozpoznawania tablic rejestracyjnych muszą pochodzić od jednego producenta.

Minimalne parametry techniczne dla kamer stałopozycyjnych:

Lp	Treść	Podstawowe wymagania
1.	Rodzaj	Kamera stałopozycyjna wysokiej rozdzielczości
2.	Obiektyw	Zmiennoogniskowy
3.	Przetwornik	1/2"
4.	Kąt widzenia (poz. x pion.)	90 x 50°; szerokokątny 28 x 20°; teleobiektyw
5.	Regulacja ogniskowania	Zdalnie
6.	Regulacja zoomu	Zdalnie
7.	Funkcja automatycznego ustawiania ostrości	TAK, z poziomu oprogramowania kamery
8.	Funkcja Dzień/Noc	TAK
9.	Czułość	W trybie dziennym (Kolor): 0,02 Lux,
10.	Stabilizacja obrazu	TAK, cyfrowa stabilizacja obrazu
11.	Funkcja redukcji mgły	TAK
12.	Kodowanie obrazu	H.264 (oczekiwane H.265), MJPEG
13.	Rozdzielczość obrazu	Min. HDTV 1080p (1920 x 1080)
14.	Poklatkowość	Min. 30 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920 x 1080)
15.	Strumienie wizyjne	Min. 3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość, poziom kompresji
16.	Sloty pamięci	wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC/SDXC
17.	Złącza	10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, PoE
18.	Dostęp do wideo	Dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego

		oprogramowania
19.	Dostęp do konfiguracji	Dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania
20.	Obsługa protokołów	Co najmniej IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS, SSL/TLS, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, NTP, RTP, TCP, UDP, DHCP
21.	Obsługa ONVIF	ONVIF Profile S (model urządzenia występujący na liście zgodności produktów www.onvif.org)
22.	Sposób transmisji	Obsługa Unicast oraz Multicast
23.	Sterowanie transmisją	Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR)
24.	Detekcja ruchu	TAK
25.	Automatyczna analiza obrazu	Otwarte API
26.	Strefy prywatności	Co najmniej 4
27.	Filtrowanie adresów IP	TAK
28.	Obudowa	Aluminiowa i poliwęglanowa
29.	Poziom szczelności	Co najmniej IP66
30.	Praca w zakresie temperatur	Co najmniej -30°C do +50°C; przy szerszych zakresach wymagana grzałka
31.	Zasilanie	Dostosowane do rozwiązania
32.	Waga	Nie więcej niż 7kg (z obudową)
33.	Gwarancja	Producenta, min. 5 lat

Tabela 8 Minimalne parametry techniczne dla kamer stałopozycyjnych

Uwaga: Dostarczone kamery stałopozycyjne muszą pochodzić od jednego producenta.

10.9 MODUŁ POJAZDÓW POSZUKIWANYCH

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

- Rejestrować w bazie modułu numery pojazdów poszukiwanych przez np. Straż Miejską, Policję i inne służby na podstawie podanej w module listy pojazdów (tzw. czarna lista)
- Rejestracja numeru może być rozszerzona o zdefiniowany okres poszukiwania (od – do; z podaniem daty oraz godziny i minuty),
- Rejestracja musi umożliwiać podawanie numerów tablic rejestracyjnych zagranicznych oraz niepełnych numerów tablic. W przypadku podawania niepełnych

numerów tablic wymagane jest podanie co najmniej 2 znaków z lewej lub prawej strony.

- Każdorazowo, po odczycie przez kamerę numeru tablicy rejestracyjnej pojazdu porównywać go z zarejestrowanymi w bazie numerami,
- Pozytywne wyszukanie numeru w bazie danych winno być potwierdzone zapisaniem w bazie danych co najmniej poniższych danych opisujących zdarzenie:
 - Numer rejestracyjny pojazdu,
 - Znacznik czasu odczytu numeru pojazdu,
 - Znacznik czasu pozytywnej identyfikacji numeru w bazie,
 - Koordynaty GPS miejsca odczytu numeru tablicy rejestracyjnej,
 - Pas ruchu, po którym poruszał się poszukiwany pojazd,
- Moduł winien wyświetlić alarm, gdy pojazd poszukiwany zostanie zarejestrowany przez punkt pomiarowy. Wyzwolenie alarmu powinno również gwarantować wysyłanie wiadomości testowych do 10 użytkowników za pomocą sms lub e-mail z krótką wiadomością, która zostanie zdefiniowana na etapie wdrożenia.
- Dane powinny być przechowywane w bazie w formie zaszyfrowanej, niemożliwej do odszyfrowania bez dostępu przez moduł.
- Dane z pozytywną identyfikacją numeru w bazie winny być przechowywane co najmniej przez 180 dni. Skasowane dane winne być przechowywane przez kolejne 180 dni. Po tym terminie dane mogą zostać usunięte z modułu, co najmniej po dwukrotnym potwierdzeniu wykonania operacji przez administratora. Okres przechowywania musi być dostępny do zdefiniowania i zmiany przez Zamawiającego.
- Moduł musi umożliwiać wyszukiwanie pojazdu po fragmencie podanego numeru rejestracyjnego.
- Dostęp do modułu będą posiadali tylko wybrani pracownicy, każdorazowe wejście do modułu wymagać będzie podanie loginu i hasła.
- Uprawnienia do modułu pojazdów poszukiwanych winne być definiowane niezależnie od innych uprawnień, do innych podsystemów lub Aplikacji Centralnej.
- Dane na temat dokonywanych wyszukiwań w bazie przez użytkowników modułu winne być logowane (identyfikator użytkownika [login], data i czas wyszukania, numer pojazdu). Logowanie informacji winno być parametrem definiowanym podczas tworzenia użytkownika w systemie.
- Musi istnieć w module możliwość co najmniej:
 - Wydruku (na ekran/PDF/drukarka) listy poszukiwanych pojazdów na wskazany dzień/miesiąc/rok,
 - Wydruku (na ekran/PDF/drukarka) listy zidentyfikowanych pozytywnie pojazdów ze wszystkimi danymi opisującymi zdarzenie,
 - Wizualizacji na mapie GIS wszystkich punktów identyfikacji pojazdu dla:
 - Wybranego pojazdu,
 - Wybranych wielu pojazdów.

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

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

11 PLATFORMA INTEGRACYJNA I SIEĆ ŁĄCZNOŚCI

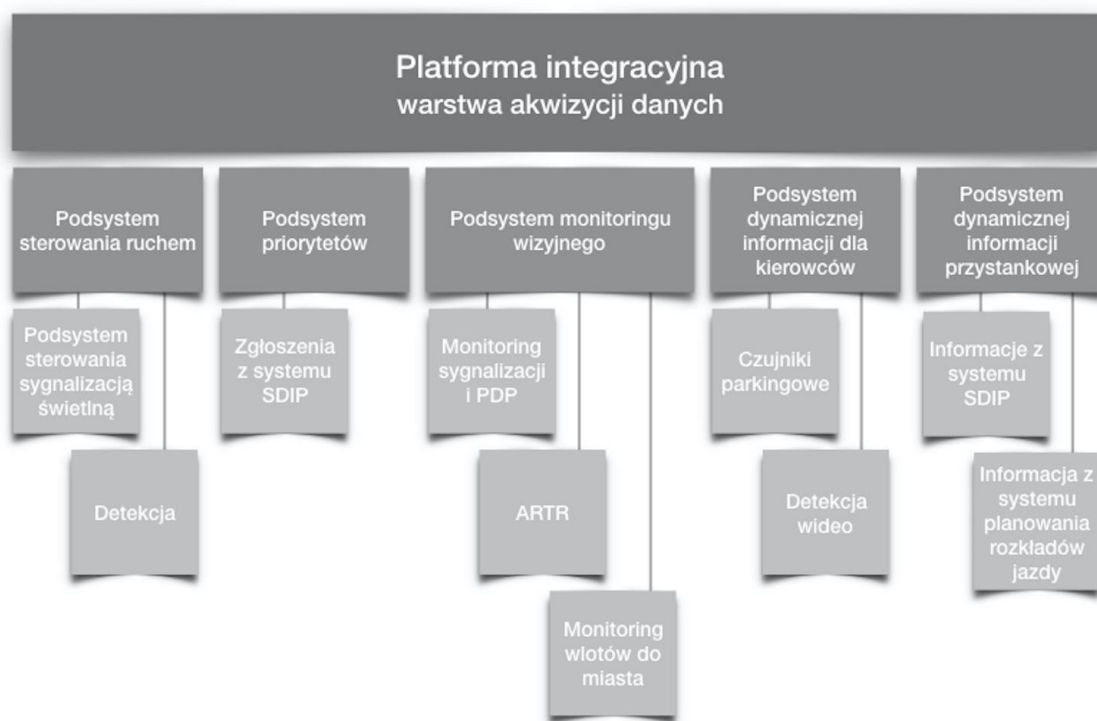
Platforma będzie odpowiedzialna za zbieranie, przechowywanie i przetwarzanie wszelkich danych, które były wykorzystywane w procesie realizacji funkcji systemu, w szczególności danych ruchowych w systemie transportowym, o stanie urządzeń, remontach, zdarzeniach, warunkach pogodowych i innych, dla potrzeb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

11.1 ARCHITEKTURA LOGICZNA

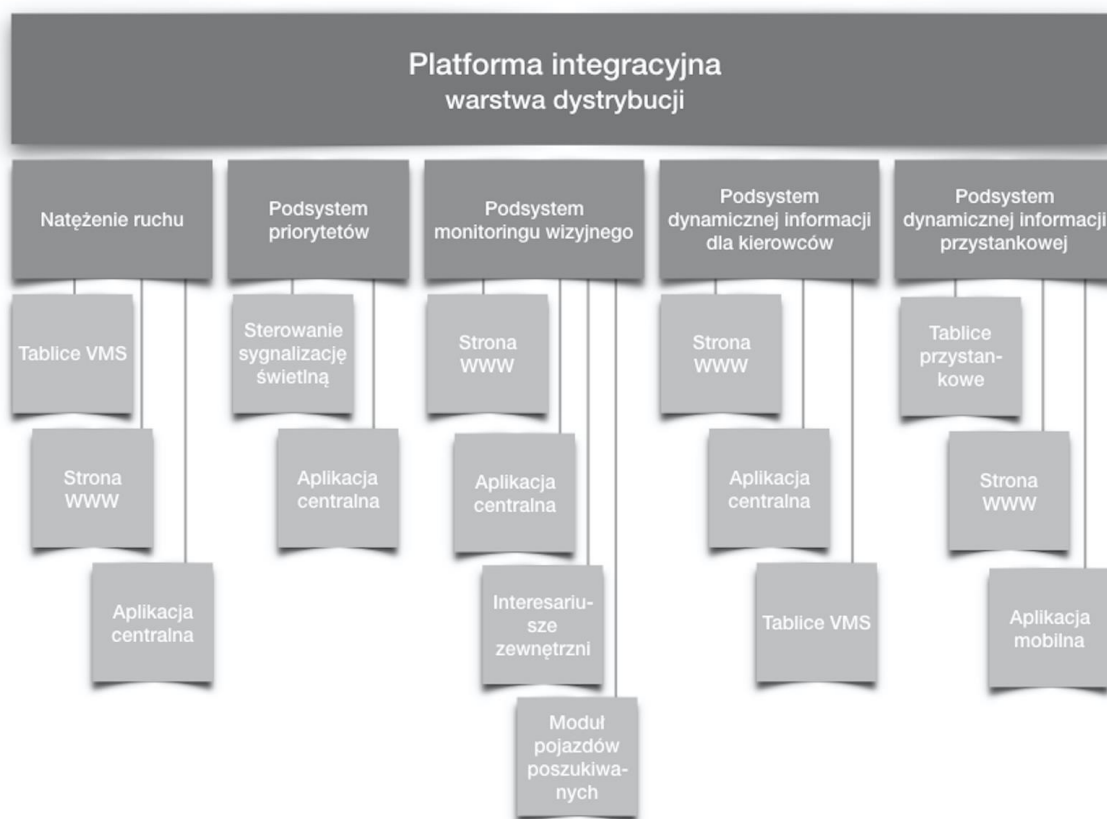
Platforma zbiera dane ze wszystkich systemów i podsystemów ITS Bielsko-Biała.

W zakresie architektury logicznej funkcjonalność platformy podzielona jest na:

- Warstwę akwizycji
- Warstwę dystrybucji



Rysunek 10 Platforma w warstwie akwizycji



Rysunek 11 Platforma w warstwie dystrybucji

Wszystkie wymienione podsystemy mają tworzyć spójną strukturę systemu ITS Bielsko-Biała.

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

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

11.2 GŁÓWNE ELEMENTY PLATFORMY

11.2.1 SIEĆ ŁĄCZNOŚCI

11.2.1.1 STAN OBECNY

Obecnie sieć łączności – transmisji danych, zbudowana na potrzeby projektu ITS Bielsko-Biała Etap I, oparta została na głównej pętli składającej się z 21 przełączników Ethernet – 18 na skrzyżowaniach i przejściach, jeden w MZK oraz dwa w stosie w MZD. Przepływność każdego

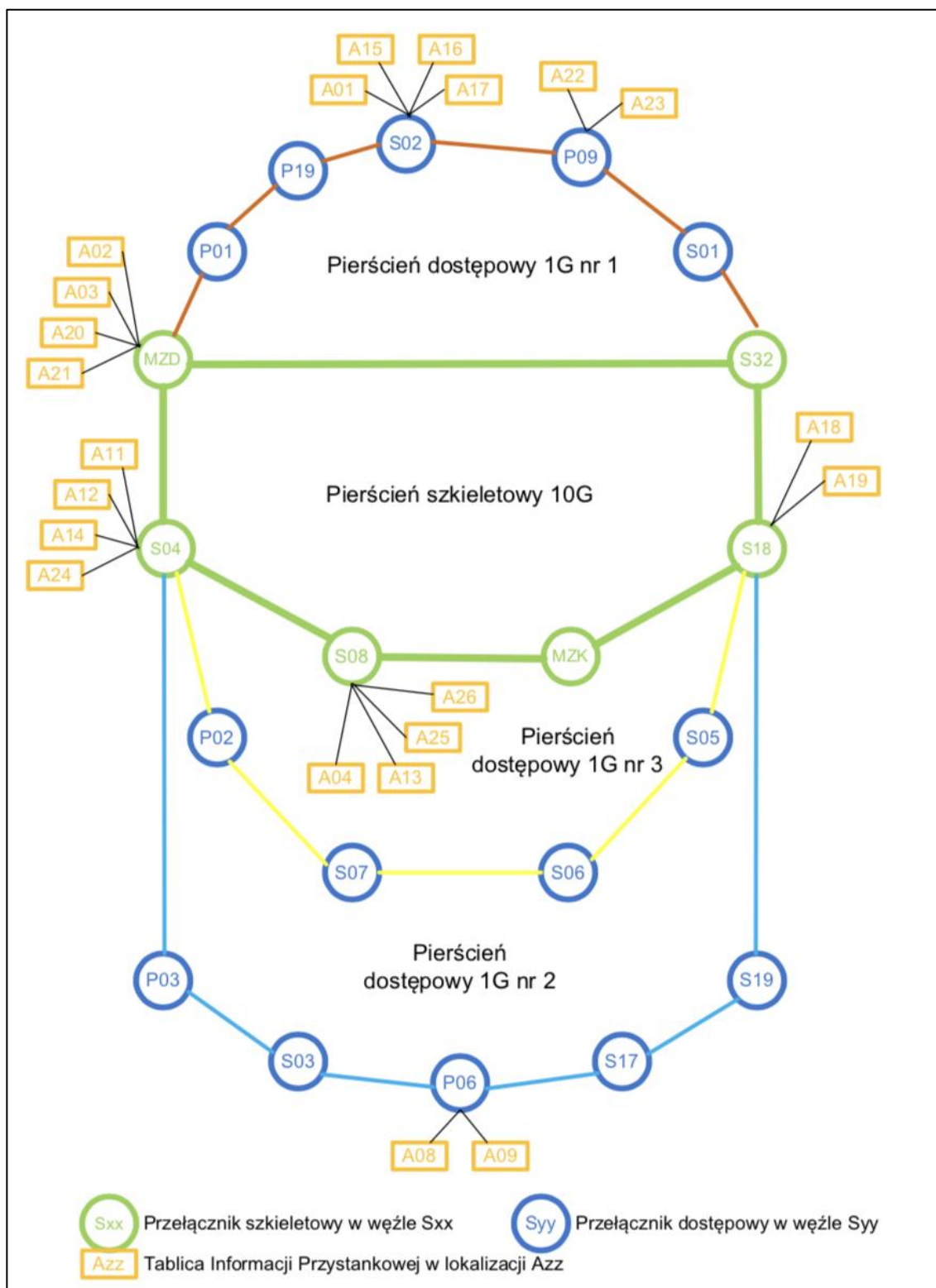
łącza w pętli szkieletowej wynosi 10Gb/s. Pozostałe gałęzie - obszary dostępne oparte o przepływność 1Gb/s.

Przebieg pętli i dostępy światłowodowe zostały przedstawione na rysunku poniżej.



Rysunek 12 Przebieg pętli i dostępy światłowodowe Etapu I

Schemat blokowy połączeń węzłów pętli szkieletowej i pętli dostępowych sieci światłowodowej Etapu I prezentuje poniższy rysunek.



Rysunek 13 Schemat blokowy połączeń węzłów pętli szkieletowej i pętli dostępowych

11.2.1.1.1 URZĄDZENIA SZKIELETOWE

Węzeł rdzeniowy został zbudowany w oparciu o przełączniki Alcatel-Lucent OmniSwitch 6855-U24X o wysokiej wydajności i dużym zagęszczeniu interfejsów światłowodowych.

Urządzenia wykorzystują w portach Uplink interfejs SFP+, a w portach dostępowych interfejs SFP.

Każdy przełącznik został wyposażony w redundantny zasilacz (możliwość wymiany w trakcie pracy urządzenia, tzw. hot-swap) w celu podtrzymania ciągłości pracy.

Z punktu widzenia przetwarzanych danych pochodzących z systemu ITS, istotne jest iż przełączniki rdzeniowe pracują z pełną prędkością łącza (tzw. wire-rate) eliminując tym samym niekorzystne zjawisko nadsubskrypcji, oferując jednocześnie zaawansowane zarządzanie poziomem świadczonych usług QoS oraz bardzo rozbudowaną funkcjonalność warstwy 2 i 3.

W zakresie podniesienia odporności na awarię i utrzymania wysokiej dostępności usług sieciowych kluczową funkcjonalnością wykorzystywaną w projekcie jest protokół OSPF zapewniający ciągłość transmisji w przypadku przerwania fizycznego połączenia w pierścieniu światłowodowym.

W celu zapewnienia bezproblemowej transmisji danych z systemu ITS zastosowano przełączniki oferujące 8 sprzętowych kolejek per interfejs fizyczny.

11.2.1.1.2 URZĄDZENIE DOSTĘPOWE

Jako elementy warstwy dostępowej zostały zastosowane przełączniki przemysłowe niewielkich rozmiarów pracujące w trudnych warunkach środowiskowych. Zastosowane przełączniki mogą pracować w bardzo szerokim zakresie temperatur: -40 st.C do +70 st.C.

W każdym pierścieniu dostępowym wykorzystane zostały przemysłowe przełączniki Alcatel-Lucent OmniSwitch 6855 w dwóch wariantach: OS6855-U10 oraz OS6855-14. Oba modele pozbawione są ruchomych części mechanicznych (wentylatorów) wpływających na żywotność i czas bezawaryjnej pracy przełączników.

- OmniSwitch 6855-U10 oferuje 8 interfejsów SFP oraz 2 interfejsy RJ45 10/100/1000 i stosowany będzie w węzłach, w których przeważać będą lokalne systemy ITS podłączane po medium światłowodowym.
- OmniSwitch 6855-14 oferuje 12 interfejsów RJ45 10/100/1000 do obsługi urządzeń końcowych w bliskiej odległości po skrętce oraz 2 interfejsy SFP, wykorzystywane do zestawienia ringu.

11.2.1.2 ROZBUDOWA NA RZECZ ETAPU II

Utworzoną sieć światłowodową należy rozbudować w ramach Etapu II tak, aby tworzyła ona jedną, spójną sieć łączności zarządzaną z jednego miejsca.

Do komunikacji między wszystkimi urządzeniami terenowymi systemu należy wykorzystać okablowanie światłowodowe, które rozlokowane będzie zarówno w nowo wybudowanej na jej potrzeby kanalizacji kablowej jak i dzierżawionej od dostawców kanalizacji kablowej. Szacowany przebieg sieci budowanej od podstaw, jak i umieszczanej w dzierżawionej kanalizacji prezentują plan w rozdziale 19.

Obecnie, w ramach sieci wybudowanej w Etapie I, wykorzystywane są m.in.:

- rurociąg kablowy składający się z czterech rur HDPE40 (mikrodukt 7x10/8; mikrodukt 10x7/5,5; pusta rura z wyróżnikiem czerwonym oraz pusta rura z wyróżnikiem niebieskim),
- wraz z rurociągiem kablowym wybudowano kabel lokalizacyjny typu YRPX 4x0,9, który zakończono w puszkach PoH w studniach kablowych,
- rurociąg kablowy układano na głębokości 0,7m. W połowie głębokości ułożenia rurociągu kablowego ułożono taśmę ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA - mss - UM Bielsko-Biała”,
- mikrokable o pojemności 24J (z wyjątkiem odcinka MZD ul. Michała Grażyńskiego 10 – ZR-1, gdzie został wybudowany mikrokabel 96J). Mikro kable zostały umieszczone w jednej z mikro rurek 10/8,
- kable światłowodowe zaciągano do rurociągu kablowego metodą pneumatycznego wdmuchiwania,
- zastosowano stelaże zapasu kabla światłowodowego typu SZ-2,
- złącza rozgałęźne zostały zorganizowane w mufach światłowodowych typu FOSC DSJ- 74II,
- kable zostały zakończone na nowych przełącznicach 19” i przełącznicy stojakowej.

Szacuje się, że dla potrzeb projektu należy:

- wybudować ok. 2.500 m kanalizacji kablowej,
- położyć ok. 20.000 m kabla światłowodowego.

Podane długości są jedynie szacunkowe i Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji w terenie podanych odległości.

Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia drożności oraz ciągłości istniejących odcinków kanalizacji.

Przebieg sieci wybudowanej w Etapie I oraz planowanej do wybudowania w Etapie II pokazano na mapach z rozdziale 19.

11.2.1.2.1 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Na etapie realizacji projektów należy zweryfikować proponowane lokalizacje i dobrać najbardziej optymalne rozwiązanie, na podstawie aktualnych na moment tworzenia projektu, danych dotyczących sieci kanalizacji kablowych. Wykonawca dokona inwentaryzacji istniejących zasobów w celu określenia możliwości ich wykorzystania, zbierze

informacje dotyczące infrastruktury teletechnicznej, a zebrane dane wykorzysta do opracowania projektów sieci. Przed wykonaniem prac należy dokonać uzgodnień geodezyjnych celem określenia możliwej trasy kablowej. Nowobudowaną kanalizację kablową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami telekomunikacyjnymi i przepisami dotyczącymi układania okablowania w ziemi. Należy stosować studzienkę kablową telekomunikacyjną SKR-1 przy wejściu do każdego z budynków i w punktach końcowych, na każdej zmianie kierunku oraz nie rzadziej niż każde 80m. Studnia kablowa musi zapewnić swobodne i bezpieczne przechowania zapasów kablowych. Studzienki winny być ryglowane, szczelne na wody opadowe z włazem żeliwno-betonowym, pokrywa zewnętrzna dostosowana do nawierzchni. Studzienki powinny mieć zabezpieczenie przed włamaniem.

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

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

W projekcie sieci należy założyć, że sieć będzie hierarchiczna z wyodrębnioną częścią szkieletową oraz rozproszoną częścią dostępową, pracującą w trzeciej warstwie modelu OSI (IP). Urządzenia aktywne połączone będą w logiczne grupy, w których należy wyszczególnić grupę urządzeń szkieletowych oraz grupę urządzeń dostępowych. Zamawiający nie zakłada rozpinania sieci w warstwie drugiej (L2) pomiędzy urządzeniami aktywnymi. Wszystkie sieci dostępowe będą miały charakter lokalny. Połączenia pomiędzy urządzeniami zrealizować należy poprzez sieć optyczną, zbudowaną w oparciu o światłowody jednomodowe, odpowiednio w części szkieletowej o przepływności 10Gb/s oraz w rozproszonej części dostępowej o przepływności 1Gb/s. Urządzenia aktywne w sieci transmisyjnej należy monitorować za pomocą centralnego systemu zarządzania

Sieć transmisyjna musi zostać zrealizowana w sposób zapewniający niezbędną łączność o odpowiednich parametrach pomiędzy elementami Systemu przy założeniu, że rozmieszczenie elementów Systemu ma charakter rozproszony, a infrastruktura i zasoby poszczególnych podsystemów mogą być współdzielone z innymi podsystemami.

Zakłada się, że w sieci światłowodowej zostaną zarezerwowane na potrzeby sieci szkieletowej minimum dwa włókna na całej trasie przebiegu pętli szkieletowej, oraz minimum osiem włókien na potrzeby budowy pętli dostępowych

11.2.1.2.2 SIEĆ SZKIELETOWA

Na wybranych przez Wykonawcę skrzyżowaniach zostaną zainstalowane urządzenia aktywne, które będą pełnić rolę przełączników szkieletowych. Główną ich rolą będzie odebranie ruchu z rozproszonych sieci dostępowych i szybkie dostarczenie go do Centrum Zarządzania Ruchem (CZR). Komunikacja pomiędzy urządzeniami aktywnymi

zainstalowanymi na skrzyżowaniach powinna odbywać się wyłącznie w oparciu o routing na warstwie L3.

Przy projektowaniu należy kierować się założeniem zachowania maksymalnej odporności sieci na awarie, zarówno urządzeń aktywnych jak i mechanicznych uszkodzeń światłowodu. Pętla szkieletowa powinna być zrealizowana w oparciu o urządzenia aktywne (typu II), spięte w pierścieni w technologii Ethernet o przepływności 10Gb/s. Dla zapewnienia bezpieczeństwa i zwiększenia odporności na awarię zarówno urządzenia aktywne jak i awarię światłowodu, porty 10Gb/s powinny być podłączane zawsze do różnych kierunków kabla światłowodowego.

Pojemność sieci optycznej musi zapewnić rezerwację rezerwowej pary światłowodów na potrzeby rozbudowy pętli szkieletowej.

Każde urządzenie szkieletowe (z wyjątkiem tego zainstalowanego w Centrum Zarządzania Ruchem) powinno agregować ruch z pętli dostępowych. Należy przewidzieć konieczność zakończenia każdej z pętli dochodzącej do urządzenia szkieletowego za pomocą dwóch wkładek optycznych SFP o przepływności 1Gb/s, na każdą pętlę.

Urządzenia szkieletowe na wybranych skrzyżowaniach powinny pełnić również rolę urządzeń dostępowych, zapewniając na poziomie lokalnym dostęp dla poszczególnych elementów systemu zarządzania ruchem. Powinny zatem zapewnić, na potrzeby ruchu lokalnego, oprócz już wspomnianych portów: 2x10Gb/s na szkielet i „n”x1Gb/s na pętlę dostępową, przynajmniej 8 portów w technologii Ethernet 10/100/1000Base-T elektrycznych lub za pośrednictwem wkładki SFP.

W projekcie sieci światłowodowej, na skrzyżowaniach na których Wykonawca zamierza umieścić urządzenia szkieletowe, należy uwzględnić wyprowadzenie dwóch par włókien szkieletowych (podstawowe i rezerwowe) na przełącznicę ODF dla każdego kierunku. Na pozostałych skrzyżowaniach nie biorących udziału w pętli szkieletowej zaleca się przespawanie włókien szkieletowych na wprost bezpośrednio w złączu kablowym, bez wyprowadzania do szafy na przełącznicę ODF

W topologii logicznej, urządzenia szkieletowe powinny być spięte ze sobą za pomocą sieci punkt- punkt, czyli każde urządzenie będzie posiadać sąsiedztwo tylko z dwoma sąsiednimi urządzeniami szkieletowymi. Interfejsy IP pomiędzy urządzeniami szkieletowymi będą pracować w obszarze 0.0.0.0 (ang. backbone).

Urządzenia szkieletowe będą podpięte za pomocą sieci światłowodowej do urządzeń budujących pętle dostępowe. Każda pętla dostępową wymaga podpięcia dwoma wkładkami optycznymi SFP dla zapewnienia redundancji.

Dla zamknięcia ruchu lokalnego, interfejsy IP będące lokalnymi bramami dla poszczególnych systemów sterownia ruchem, dopisane będą do jednego, dowolnego obszaru, który będzie terminowany na przełączniku szkieletowym. Podział na sieci wirtualne oraz przydział adresacji IP dla potrzeb ruchu lokalnego będzie taki sam jak dla urządzeń dostępowych.

Każde urządzenie szkieletowe powinno zatem pracować jako router brzegowy (ang. Area Border Router) zapewniając propagację prefiksów z poszczególnych obszarów dostępowych do sieci szkieletowej. Dla kierunku odwrotnego (ang. downstream) urządzenia szkieletowe będą wstrzykiwać tylko trasę domyślną dla zapewnienia komunikacji z Centrum Zarządzania Siecią

11.2.1.2.3 SIEĆ DOSTĘPOWA

Na skrzyżowaniach innych niż wyposażone w urządzenia szkieletowe, zostaną zainstalowane przełączniki dostępowe spięte ze sobą pętlą o przepływności 1GB/s. Pętla ta powinna być zrealizowana w oparciu o odpowiednie spawanie nitek światłowodu, łącząc urządzenia z przeplotem co drugie urządzenie. Taka konfiguracja sieci światłowodowej zapewnia odporność na awarię urządzenia aktywnego.

Dla zapewnienia odporności sieci dostępowych na awarię samej sieci światłowodowej, obszar dostępowy musi być podłączony zawsze do dwóch różnych przełączników szkieletowych.

Przerwanie nitki światłowodu pomiędzy urządzeniami spowoduje jedynie rozpięcie pętli dostępowej jednak urządzenia będą w stanie skomunikować się z Centrum Zarządzania Ruchem. Wyjątkiem są te obszary sieci (na obrzeżach), gdzie urządzenia aktywne podłączone będą za pomocą tylko jednej nitki światłowodu lub za pomocą łącza radiowego.

W warstwie IP (L3) zakłada się, tak samo jak w sieci szkieletowej, że urządzenia będą pracowały w oparciu o routing. Wszystkie lokalne sieci wirtualne utworzone na potrzeby systemu sterowania powinny być zakończone interfejsem IP na urządzeniu dostępowym.

Zakłada się, że urządzenia aktywne, będą spięte w pętlę logiczną w oparciu o odpowiednie spawanie i krosowanie na przełącznicach ODF w szafach instalacyjnych.

11.2.1.2.4 ZAŁOŻENIA WYKONAWCZE

Istniejącą sieć światłowodową należy rozbudować i uzupełnić o brakujące odcinki tak, aby zabezpieczyć wymogi łączności opisane powyżej dla wszystkich elementów systemu. Szczegółowe wymagania komunikacyjne (punkty styku, redundancja, przepływność, częstotliwość przesyłania danych oraz protokoły komunikacyjne) zostaną określone na etapie opracowania projektu wykonawczego.

Do budowy sieci należy zastosować mikrokable o pojemności 24J, poza odcinkami wymienionymi poniżej, gdzie należy zastosować mikrokable o pojemności 48J na odcinku ul. Cieszyńskiej – długość ok. 4.000 m.

W całej sieci należy zastosować transmisję opartą na technologii Ethernet i protokołach TCP/IP oraz UDP. Zastosowanie Ethernetu pozwoli na uniwersalność interfejsów do systemu komunikacyjnego oraz zminimalizowanie liczby stosowanych typów interfejsów.

Światłowody należy doprowadzić do szaf sterowniczych na skrzyżowaniach oraz miejsc zainstalowania innych elementów podsystemów Systemu ITS Bielsko-Biała Etap II.

Koncepcję budowy sieci transmisyjnej ITS Bielsko-Biała Etap II przedstawiono na załączonej mapach poglądowych w rozdziale 19. W związku z podziałem urządzeń aktywnych na grupy zakłada się, że przełączniki spełniać powinny następujące wymagania:

1. Urządzenia aktywne warstwy dostępowej – typ I

Urządzenia przełączające przeznaczone do budowy warstwy dostępowej sieci transmisyjnej powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- w zakresie parametrów środowiska
 - poprawna praca w trudnych warunkach środowiskowych (rozszerzony zakres temperatur: od -20°C do 50°C, wilgotność względna 5% do 95%),
- w zakresie wspieranych interfejsów i szybkości przełączania
 - matryca przełączająca umożliwiającą pracę wszystkich portów z pełną szybkością (wire-rate switching)
 - porty elektryczne 10/100/1000BaseT z auto-negocjacją szybkości pracy (IEEE802.3 dla 10BaseT, IEEE 802.3u dla 100Base T(X), IEEE 802.3ab dla 1000BaseT(X)),
 - uniwersalne porty podmoduły SFP (elektryczne 10/100/1000BaseT, optyczne IEEE802.3ab dla 1000BaseT(X), IEEE 802.3z dla 1000Base SX/LX/LHX/ZX/EZX)
 - zapewniać minimum dwa porty optyczne 1Gb/s oraz minimum osiem portów elektrycznych: 10/100/1000BaseT
- ułatwienia w zakresie zarządzania
 - łatwy do użycia, bezpieczny interfejs zarządzania urządzeniem, bazujący na technologii WEB (wsparcie dla https/TSL) – zarządzanie przez przeglądarkę
 - możliwość raportowania do zdalnego systemu stanu urządzenia za pomocą: SNMP trap oraz możliwość odpytania urządzenia o liczniki za pośrednictwem: SNMPv1/2 (dostępny MIB urządzenia)
 - możliwość zdalnego dostępu do konsoli przełącznika (CLI) poprzez telnet lub SSH
 - pliki konfiguracyjne tekstowe czytelne dla użytkownika umożliwiające edycję poza urządzeniem za pomocą zwykłego edytora tekstowego
 - rekonfiguracja urządzenia przez wymianę podmiannę pliku konfiguracyjnego
 - możliwość zdalnego transferu plików poprzez: TFTP, FTP, SFTP lub SCP
 - autoryzacja dostępu do urządzenia w oparciu o lokalną bazę lub za pośrednictwem wbudowanego klienta: TACACS+/RADIUS pozwalającego na autentykację, autoryzację użytkowników na zdalnym serwerze: TACACS+/RADIUS
- monitorowanie i analiza
 - możliwość składowania logów z pracy urządzenia lokalnie w pamięci nie ulotnej lub na wskazanym serwerze za pośrednictwem protokołu: syslog

- local/remote port mirroring – ułatwiający analizę problemów w sieci, poprzez równoległe przekazywanie pakietów na wskazany port lokalny lub na zdalnym urządzeniu umożliwiając obserwację i rejestrację strumienia pakietów
- wbudowane narzędzia diagnostyki sieciowej IP: ping, trace route, telnet, ssh
- monitorowanie linków, wykrywanie zdalne błędów i kontrola pętli wg. standardu IEEE 802.3ah (EFM)
- wykrywanie i wyłączenie linków światłowodowych działających tylko w jednym kierunku, przy drugim kierunku uszkodzonym (UDLD)
- diagnostyka w czasie rzeczywistym połączeń światłowodowych w celu wczesnego wykrywania pogorszenia sygnału optycznego (DDM)
- konfiguracja sieci
 - autonegociacja na portach 10/100/1000BaseT – wykrywanie szybkości pracy oraz ustawień duplexu
 - Auto MDI/MDIX automatyczna detekcja podłączonego kabla Ethernet
 - DHCP relay – przekazywanie zapytań klienta DHCP do zdalnego serwera (ułatwia zarządzanie urządzeniami końcowymi z centralnej lokalizacji)
 - Wbudowany klient NTP – synchronizacja czasu z serwera NTP
- wysoka dostępność oraz niezawodność sieci
 - możliwość zasilania z redundantnych zasilaczy przełączanych na gorąco
 - IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) obejmujący IEEE 802.1d STP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
 - Wsparcie dla per port VLAN (IEEE 802.1 Q VLAN oraz GVRP) umożliwiające separację różnych podsystemów za pomocą sieci wirtualnych VLAN
 - Możliwość agregacji fizycznych portów w jeden link logiczny w oparciu o protokoły IEEE 802.3ad i LACP
 - Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) w celu budowy odpornego wirtualnego Środowiska routingu
 - Bidirectional Forwarding Detection (BFD) w celu szybkiego wykrywania błędów i skrócenia czasu konwergencji w środowisku rutownym
- QoS
 - Kolejki priorytetowe: 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie
 - Priorytetyzacja ruchu klienckiego z możliwością re-markowania ruchu na wejściu i wyjściu na każdym porcie
 - Zarządzanie pasmem z możliwością ograniczenia oraz buforowania ruchu na każdym porcie (rate policing, rate shaping)
 - Konfigurowalne mechanizmy zarządzania pasmem: Strict Priority Queuing (SPQ), Weighted Round Robin (WRR) and Deficit Round Robin (DRR)
- protokoły routingu: IPv4/IPv6
 - Routing statyczny
 - Routing Information Protocol (RIP v1 and v2 IPv4, RIPng-IPv6)
 - Open Shortest Path First (OSPFv2-IPv4, OSPFv3-IPv6)
 - Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)
 - Border Gateway Protocol (BGP)v4

- Rozszerzenie: graceful restart dla protokołów OSPF i BGP
- VRRP v2-IPv4, v3-IPv6
- Neighbor Discovery Protocol (NDP) IPv6
- IPv4/IPv6 Multicast
- Internet Group Management Protocol (IGMP) v1/v2/v3 snooping
- Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM)
- Protocol Independent Multicast Dense Mode (PIM-DM)
- Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP)
- Multicast Listener Discovery (MLD) v1/v2 snooping

2. Urządzenia aktywne warstwy szkieletowej – typ II

Urządzenia przełączające przeznaczone do budowy warstwy szkieletowej sieci transmisyjnej powinny charakteryzować się wszystkimi cechami urządzeń warstwy dostępowej oraz dodatkowo w zakresie portów udostępniać:

- Minimum dwa porty optyczne 10Gb (IEEE802.3ae) w postaci wkładki XFP lub SFP+ oraz
- minimum osiem portów optycznych 1Gb w postaci wkładek SFP do podłączenia pętli dostępowych oraz
- minimum osiem portów 1Gb w standardzie 10/100/1000Base-T (elektrycznych, lub w postaci elektrycznej wkładki SFP)

UWAGA: Wkładki optyczne SFP, XFP, SFP+ we wszystkich urządzeniach aktywnych wymagane do zapięcia pętli należy dobrać na podstawie dokładnych odległości pomiędzy urządzeniami wynikającymi z projektu sieci światłowodowej.

3. Sieć transmisyjna powinna dodatkowo:

- posiadać nadmiarowe włókna światłowodowe do wykorzystania w przyszłych zastosowaniach (minimum 50% włókien w przewodzie),
- posiadać możliwość łatwej rozbudowy o kolejne przyłącza i węzły sieci,
- zapewniać dostęp kliencki w technologii Ethernet,
- być wyposażona w mechanizmy i narzędzia pozwalające na sprawne monitorowanie, zarządzanie i reagowanie w sytuacjach awaryjnych.

Wykorzystywane do budowy sieci rozwiązania i protokoły powinny być publicznie dostępne i otwarte.

Należy zapewnić dostęp do zasobów jedynie osobom uprawnionym poprzez stosowanie odpowiednich systemów zabezpieczeń zgodnie z przyjętą przez Zamawiającego polityką bezpieczeństwa.

11.2.2 PLATFORMA INTEGRACYJNA

Każdy ze integrowanych, dostarczony w ramach projektu ITS Bielsko-Biała Etap I, podsystemów realizuje własne funkcjonalności autonomicznie w podstawowym zakresie.

Wszystkie nowe funkcjonalności i podsystemy należy zintegrować z istniejącym rozwiązaniem, bazując na złożeniach opisanych w rozdziale 5.1.2 oraz 5.1.3.

11.2.3 PODSYSTEMY

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

12 ROZBUDOWA POSIADANEGO ROZWIĄZANIA

Wykonawca dokona rozbudowy/modernizacji posiadanego rozwiązania w podanym poniżej zakresie.

12.1 W ZAKRESIE POSIADANEGO OPROGRAMOWANIA

1. Modernizacja portalu its.bielsko.pl w zakresie:

a. Listy zdarzeń

Należy zmodernizować wyświetlanie komunikatów na liście zdarzeń poprzez zmianę sposobu wyświetlania informacji, polegającej na:

- Nagłówek komunikatu winien prezentować czas jego obowiązywania od dnia i godziny do dnia i godziny.
- Poniżej nagłówka komunikatu prezentować pierwsze zdania informacji szczegółowej, zakończone wielokropkiem (...).
- Nagłówek winien być aktywnym linkiem do szczegółów komunikatu. Okno szczegółów winno otwierać się w tej samej ramce co okno listy komunikatów.
- Na oknie szczegółów komunikatu winne być umieszczone przyciski:
 - „Powrót do listy” - powrót do listy zbiorczej komunikatów.
 - „Następny”, „Poprzedni” (komunikat) umożliwiające odczyt komunikatów bez potrzeby powrotu do listy zbiorczej.
- Możliwość ograniczania listy komunikatów do zakresu dat (od dnia – do dnia).

b. Dodatkowych warstw/punktów POI

Należy rozszerzyć posiadaną przez Zamawiającego listę punktów zainteresowania o co najmniej: "stacja ładowania pojazdów elektrycznych", "parking wielopoziomowy", "waga - preselekcja".

c. Dodanie nowej warstwy na portalu obsługującej system roweru miejskiego

- Prezentacja stacji dokowania (oznaczonych uzgodnioną z Zamawiającym ikoną)
- Prezentacja liczby dostępnych w stacji rowerów w formie stosowanej w mieście.

Operatorem systemu rowerów w Bielsku-Białej jest firma Homeport Polska Sp. z o.o. (<https://www.homeport.cz>).

Informacje nt. systemu roweru miejskiego dostępne są pod adresem <https://bbbike.eu>.

2. Rozbudowa oprogramowania dedykowanego

a. W zakresie planowania rozkładów jazdy

i. QRCode

Wykonawca zobowiązany będzie do rozszerzenia posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania do planowania rozkładów jazdy o

możliwość generowania QRCode na drukowanej tablicy rozkładowej danego przystanku autobusowego.

Link umieszczony w QRCode winien kierować do:

- Aplikacji mobilnej itsBB w zakresie transportu publicznego, prezentując szczegółowy (rzeczywisty) rozkład odjazdów z danego przystanku autobusowego
- W przypadku braku tej aplikacji na urządzeniu mobilnym – do strony <https://rozklady.bielsko.pl> prezentując szczegółowy (rzeczywisty) rozkład odjazdów z danego przystanku autobusowego.

ii. Objazdy

Wykonawca zobowiązany będzie do rozszerzenia posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania o obsługę objazdów w zakresie obejmującym co najmniej:

- dodanie nowej formatki rozkładu jazdy, na której istnieje możliwość oznaczenia przystanków objazdowych żółtym kolorem tła,
- dodanie obok numeru linii piktogramu na żółtym tle oznaczającego objazd (do uzgodnienia z Zamawiającym) oraz napisu „zmiana trasy” w kolorze czerwonym.
- dodanie możliwości definiowania komunikatów specjalnych (dodatkowe pole edycyjne pod numerem linii i trasą przejazdu).

b. W zakresie obsługi komunikatów wyświetlanych na panelach informacyjnych w autobusach

Wykonawca zobowiązany będzie do rozszerzenia posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania CeSIP, w zakresie:

- moduł informacji o objazdach na tablicach LCD w pojazdach
 1. Prezentowania informacji „trasa zmieniona” w postaci automatycznego włączenia na liniach objętych objazdem numeru linii komunikacyjnej w negatywie lub/i dodania informacji trasa zmieniona lub/i dodania piktogramu ze strzałką oznaczającego zmianę trasy na wyświetlaczach zewnętrznych pojazdów (tablica czołowa, tablice boczne, tablica tylna) oraz na tablicy LCD we wnętrzu pojazdu. Sposób prezentowania treści na tablicach – ustawienia globalne (włączenie negatywów, wprowadzenie napisu specjalnego, piktogramu) będzie możliwy do zdefiniowania z poziomu użytkownika systemu CeSIP.
 2. Prezentowania trasy zmienionej na wyświetlaczach wewnątrz pojazdów. Przystanki na trasie zmienionej będą prezentowane na żółtym kolorze tła. Obok nazwy przystanku

prezentowana będzie czerwona strzałka na żółtym tle oznaczająca zmianę trasy.

3. Modyfikacji systemu zapowiedzi w pojazdach w zakresie informowania o występującym objeździe. Automatyczne wygłaszanie zapowiedzi o treści „trasa zmieniona” po nazwie przystanku znajdującego się na trasie objazdowej.
4. Modyfikacji systemu prezentacji danych na wyświetlaczach wewnętrznych, tzw. koralików. Z poziomu użytkownika systemu CeSIP wprowadzenie możliwości zarządzania wyglądem, kolorystyką, układem treści, liczbą prezentowanych przystanków.

Zmiany wymienione w ppkt. 1 winny prezentować dane na tablicach kierunkowych w pojazdach na całej trasie linii komunikacyjnej objętej zmianami.

Zmiany wymienione w ppkt. 2-4 winne prezentować dane od pierwszego przystanku trasy zmienionej do momentu minięcia ostatniego przystanku trasy zmienionej.

- obsługa przystanków wariantowych

Wykonawca zobowiązany będzie do dokonania zmiany w oprogramowaniu CeSIP firmy PIXEL S.A. w module PxDS (skrót od Pixel Display Server - części systemu CeSIP) odpowiadającego za zarządzanie tablicami.

Zmiana dotyczy obsługi i prezentacji tras wariantowych (kursów – wjazdów kieszeniowych). Zmiana musi odnosić się do obsługi wdrożonej w module dyspozytora systemu CeSIP.

Oczekiwany zakres zmian dotyczy wprowadzenia obsługi zarządzania treściami wariantowymi prezentowanymi na tablicach kierunkowych w pojeździe (tablica czołowa, tablice boczne, tablica tylna i wewnętrzny wyświetlacz LCD) oraz na tablicach przystankowych.

Oczekuje się, że po minięciu danego przystanku trasy wariantowej napis prezentowany na wyświetlaczu (informacja o kursowaniu pojazdu trasą wariantową) zostanie automatycznie usunięty po minięciu danego przystanku.

Przykładowo: na trasie linii A kursującej w kierunku „KIERUNEK 1” występują dwa warianty trasy przez przystanki „PRZYSTANEK A” oraz „PRZYSTANEK B”. Napis prezentowany na wyświetlaczach informuje o całości trasy „A KIERUNEK 1 przez PRZYSTANEK A, PRZYSTANEK B”.

Oczekiwany jest dynamiczne usuwanie dopisków wariantowych po minięciu przystanków wariantowych:

- po minięciu przystanku A na wyświetlaczach będzie prezentowana informacja „A KIERUNEK 1 przez PRZYSTANEK B”;

- po minięciu przystanku B na wyświetlaczach prezentowana będzie wyłącznie informacja o pętli docelowej „A KIERUNEK 1”.

Oczekiwanym jest możliwość prezentowania kilku przystanków wariantowych jednocześnie.

- linie przesiadkowe

Prezentowanie na tablicach LCD w pojazdach, w czasie rzeczywistym, dostępnych przesiadek na inne linie komunikacyjne na kolejnych przystankach (wyświetlanie numerów linii komunikacyjnych pod nazwą przystanku).

c. W zakresie dystrybucji informacji przystankowej

Wykonawca zobowiązany jest do rozbudowy posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania do dystrybucji informacji przystankowej o co najmniej, polegającej na rozbudowie panelu do zarządzania komunikatami wyświetlanymi na tablicach informacji przystankowej w zakresie:

- Możliwości stosowania predefiniowanych grafik (zestaw max 10 grafik zostanie przedstawiony Wykonawcy do wykonania na etapie projektowym),
- Planowania/harmonogramowania wyświetlania wielu komunikatów jednocześnie – możliwość zdefiniowania harmonogramu wyświetlania komunikatów w dolnej linii tablicy, niezależnie dla każdej tablicy lub grupy tablic,
- Umożliwienie integracji i zarządzania z jednego panelu tablicami różnych producentów – przygotowanie założeń do integracji z innymi producentami tablic, w tym włączenie do obsługi pełnej funkcjonalności tablicy firmy R&G PLUS SP. z o.o. zainstalowanej w lokalizacji w lokalizacji ul. Piastowska (Lubertowicza).
- Łączenie w panelu zarządzania informacją wyświetlaną na tablicach informacji przystankowej komunikatów dla kilku identyfikatorów przystanków (funkcjonalność stosowana na węzłach przesiadkowych, tu: dotyczy tablice DIP42 i DIP43).

Należy umożliwić wyświetlenie informacji, na jednej tablicy DIP, dotyczących odjazdów z dwóch, sąsiadujących ze sobą przystanków.

d. W zakresie Aplikacji Centralnej

i. Rozbudować listę rejestrowanych zdarzeń i alertów o poniższą funkcjonalność:

1. Możliwość konfigurowania sposobów alarmowania w zależności od:
 - a. Grupy/typu zdarzenia (grupowanie zdarzeń)
 - b. Rodzaju zdarzenia
2. Włączenie alarmowania na ekranie w formie ikony, powiadomienia wyskakującego oraz dźwięku. Dźwięk należy definiować na poziomie grupy/typu zdarzenia. Do

- sygnalizowania dźwiękiem wykorzystać dźwięki systemowe z możliwością odtworzenia nagrania własnego.
3. Możliwość włączania alarmowania z poziomu listy, np. poprzez kliknięcie i wybór ikony symbolizującej alarmowanie.
 - ii. Rozszerzyć posiadane przez Zamawiającego raporty o nowe lokalizacje/sygnalizacje, tj.: dodać odpowiednie lokalizacje do raportów:
 1. Kartogramy
 2. Pomiary ruchu – tabela
 3. Pomiary ruchu – wykres
 4. Klasyfikacja pojazdów
 5. Efektywność priorytetów komunikacji miejskiej
 6. Historia zgłoszeń priorytetów komunikacji miejskiej

12.2 W ZAKRESIE POSIADANEGO WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO

12.2.1 ŚRODOWISKO SERWEROWE

Zamawiający wymaga rozbudowy aktualnego rozwiązania, przy czym w przypadku konieczności zwiększenia zasobów w postaci CPU, RAM, HDD, SSD oraz serwerów wirtualnych wraz z systemami operacyjnymi, nowobudowane podsystemy nie mogą spowodować obniżenia wydajności pracy systemów i urządzeń zainstalowanych w ramach Etapu I Systemu ITS Bielsko Biała. Zamawiający wymaga, aby po zakończeniu realizacji Etapu II, zapewniony został zapas w postaci co najmniej 20% wolnych zasobów dla CPU, RAM, HDD, SSD oraz serwerów wirtualnych wraz z systemami operacyjnymi.

Wykonawca, do obsługi nowych funkcjonalności może:

- Dostarczyć nowe serwery
- lub
- Doposażyć istniejące serwery w dodatkową pamięć RAM wraz z dostarczeniem nowego serwera do istniejącego klastra

Obecnie Zamawiający wykorzystuje serwery:

- 1) Fujitsu RX2530 M2 jako serwer WWW (1 szt.):
 - Procesor: 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v4 @ 2.10GHz
 - RAM: 2 x 16GB
- 2) Serwery Lenovo x3650 M5 (2 szt.) jako platforma sprzętowa dla wirtualizatora:
 - Procesor: 2 x Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v4 @ 2.20GHz
 - RAM: 9 x 32GB + 1 x 16GB

W przypadku dostawy nowych serwerów oczekiwana jest zgodność/kompatybilność z aktualnie wykorzystywaną platformą sprzętową.

Specyfikacja sprzętowa, ilość urządzeń, ich wydajność i dobór komponentów powinien być w pełni zgodny z zaleceniami producenta systemu monitoringu.

Nowe serwery należało będzie zainstalować w posiadanej przez Zamawiającego szafie RACK.

12.2.2 ŚRODOWISKO DO OBSŁUGI MONITORINGU

Posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie do rejestracji i zarządzania wideo jest oprogramowaniem w pełni skalowalnym, umożliwiającym rozbudowę systemu do co najmniej 500 kamer bez dodatkowych licencji, nie licząc dodatkowych urządzeń rejestrujących, co wynika z wydajności i pojemności sprzętu.

Obecnie Zamawiający wykorzystuje 2 nagrywarki TVN-7101R firmy UTC Fire&Security.

Oczekiwane jest, że Wykonawca rozbuduje urządzenia do nagrywania w sposób zapewniający wydajność i pojemność zapasową nie mniejszą niż obecnie (min 25%).

12.2.3 SERWEROWNIE

Wykonawca zobowiązany będzie do doposażenia serwerowni Zamawiającego w:

1. Czujniki środowiskowe (2 serwerownie)
2. Serwer zdarzeń (syslog)
3. System nadzoru pracy zdalnej (umożliwienie rozliczalności prac serwisowych wykonywanych zdalnie)
4. System do monitorowania ruchu sieciowego

System monitoringu wraz z czujnikami środowiskowymi winne spełniać poniższe wymagania minimalne:

- monitorowanie temperatury i wilgotności w zakresie ok. 30-80% RH
- detekcja wycieków / zalania
 - i) Stosować metodę punktową (wiele) do detekcji
- detekcja zadymienia / pożaru
- detekcja otwarcia drzwi / ruchu
- Alarmowanie z wykorzystaniem:
 - i) SMS
 - ii) E-Mail
 - iii) SNMP
- Gwarancja – 5 lat

12.2.4 STACJE OPERATORSKIE

Posiadane przez Zamawiającego 3 stacje operatorskie (z 4 posiadanych) należy doposażyć w dodatkową pamięć RAM oraz dokonać wymiany procesora, doposażając je do poziomu zapewniającego bezproblemową i wydajną pracę w docelowym środowisku.

Obecnie stacje operatorskie HP Z6 G4 posiadają:

- Procesor Xeon Bronze 3106 1,7 GHz
- pamięć RAM 8GB

W stacjach należy zamontować procesor wielordzeniowy ze zintegrowaną grafiką, taktowany zegarem w zakresie częstotliwości od 2,2GHz-3,2GHz, pamięcią cache CPU co najmniej 10MB zapewniający wydajność całego oferowanego komputera, osiągając w teście PassMark CPU Mark wynik min. 15.000 punktów.

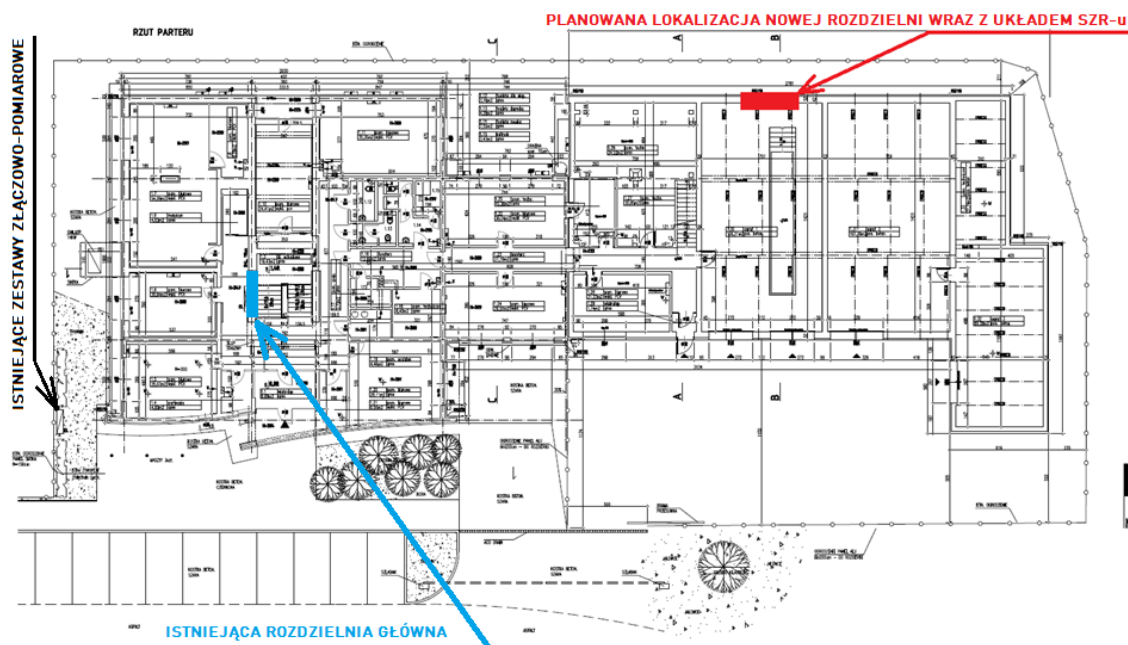
Wynik do pobrania ze strony <http://www.cpubenchmark.net>.

12.2.5 BEZPRZEWODOWE ŁĄCZE INTERNETOWE

Wykonawca dostarczy łącze internetowe w postaci urządzenia mobilnego bezprzewodowego bez limitu danych o pełnej prędkości LTE wraz z opłaconym abonamentem na 3 lata.

12.2.6 ZASILANIE REZERWOWE

Wykonawca zobowiązany będzie do zaprojektowania, wykonania i uruchomienia zasilania rezerwowego dla budynku Miejskiego Zarządu Dróg w Bielsku-Białej, ul. Michała Grażyńskiego 10. Warunki przyłączenia dla projektowanego przyłącza przedstawiono w załączniku nr 4 do PFU. Wszelkie koszty związane z zaprojektowaniem, wykonaniem i uruchomieniem przyłącza (w tym opłata za przyłączenie – patrz warunki przyłączenia – załącznik do umowy o przyłączenie nr UP/054451/2019/O06R01)) leżą po stronie Wykonawcy.



Rysunek 14 Rzut parteru (budynek MZD) i planowana lokalizacja nowej rozdzielni wraz z układem SZR-u

12.3 W ZAKRESIE OPROGRAMOWANIA DO ARCHIWIZACJI DANYCH (BACKUPU)

- Zamawiający w ramach zadania wymaga wdrożenia i konfiguracji oprogramowania do archiwizacji danych i wykonywania kopii zapasowych.
- Oprogramowanie zostanie zainstalowane na serwerze do backupu, a zabezpieczać musi wszystkie maszyny wirtualne uruchomione w środowisku wirtualnym na wszystkich dostarczonych serwerach blade.
- Archiwizacji nie będą podlegały nagrania z kamer CCTV.
- Kopie muszą być wykonywane w systemie „disk-to-disk-to-tape”, przy wykorzystaniu biblioteki taśmowej.
- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej.
- Wykonywania kopii zapasowych musi odbywać się bez konieczności zatrzymywania jakiegokolwiek elementu całego systemu (środowiska wirtualnego, serwerów wirtualnych, baz danych, systemów dziedzinowych, czy aplikacji użytkowników).
- Oprogramowanie musi umożliwiać odtworzenia całego środowiska wirtualnego (Disaster Recovery).
- Oprogramowanie musi współpracować z systemem wirtualizacyjnym, m.in. poprzez wykorzystywanie snap-shot'ów wykonywanych przez ten system.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia poszczególnych serwerów wirtualnych w sposób zapewniający spójność danych.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia pojedynczych plików w obrębie serwera wirtualnego. Konieczność wspierania przynajmniej następujących systemów plikowych:
 - Windows: NTFS, FAT, FAT32, ReFS

- Linux: ext2, ext3, ext4, JFS, Btrfs
 - Mac: HFS, HFS+
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy deduplikacji i kompresji, w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji.
- Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu lub w postaci dedykowanej bazy danych. Utrata tej bazy danych nie może prowadzić do braku możliwości odtworzenia backupu. Zamawiający rozumie przez to, że system musi mieć mechanizmy archiwizacji tej bazy danych razem z powiązanymi backupami.
- Oprogramowanie nie może instalować wewnątrz maszyny wirtualnej żadnych agentów, wymagających osobnej licencji lub uaktualniania, dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania.
- Oprogramowanie musi zapewniać backup jednoprzebiegowy - nawet w przypadku wymagania granularnego odtworzenia.
- Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy informowania o wykonaniu/błędzie zadania poprzez email lub SNMP.
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji.
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiejkolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji.
- Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych lub architekturę trójwarstwową.
- Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na dostarczonej platformie wirtualizacyjnej. Mechanizmy te muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej.
- Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty, które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora.
- Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia serwerów wirtualnych bezpośrednio z biblioteki taśmowej do środowiska produkcyjnego – bez konieczności tworzenia zapisów w jakimś repozytorium pośrednim.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów do lokalizacji zdalnej.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)
- Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji uruchomionych maszyn wirtualnych, pomiędzy hypervisorami maszyn fizycznych, włączając asynchroniczną replikacją ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
- Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego udostępnianego przez system wirtualizacyjny.

- Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing).
- Oprogramowanie musi umożliwić uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych.
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków.
- Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając: hasło, obiekty Group Policy, partycję konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD.
- Oprogramowanie musi umożliwiać odtwarzanie obiektów MS Exchange oraz baz danych MS SQL i Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time).
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects")
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzania point-in-time. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux. Funkcjonalność ta nie może wymagać pełnego odtworzenia wirtualnej maszyny ani jej uruchomienia.
- Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności w izolowanym środowisku wielu wirtualnych maszyn z dowolnego backupu. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem.
- Licencje
 - Dostarczone licencje muszą umożliwiać wykonywanie kopii zapasowych ze wszystkich serwerów fizycznych opisanych w rozdziale 12.2.1.
 - Licencjonowanie musi odbywać się w modelu "per-CPU" lub "per-HOST". Nie jest dopuszczalny żaden inny sposób licencjonowania (np. per serwer wirtualny, per zabezpieczony TB, per agent do bazy danych, per agent do systemu operacyjnego itp.). Zamawiane środowisko sprzętowo-programowe ma umożliwiać Zamawiającemu rozwój o kolejne podsystemy (np. monitoring przejazdu na czerwonym świetle, podsystem preselekcyjnego ważenia pojazdów itd.). Nie jest jednak dziś możliwe określenie ilości i rodzajów wymaganych do tego systemów operacyjnych, baz danych, oprogramowania użytkowego itp.

- Licencja musi umożliwiać wykorzystanie wszystkich opisanych w niniejszym dokumencie funkcjonalności, bez konieczności dokupowania jakichkolwiek dodatkowych opcji.
- Licencja nie może posiadać żadnego ograniczenia czasowego ani jeśli chodzi o ważność licencji, ani jeśli chodzi o termin użytkowania oprogramowania.
- W sytuacji, gdy oprogramowanie do archiwizacji danych wymaga do poprawnego działania jakiegoś dodatkowego, licencjonowanego oprogramowania (np. systemu operacyjnego), to Wykonawca musi dostarczyć te licencje wraz z oprogramowaniem do archiwizacji danych.
- Gwarancja
 - Dostarczone oprogramowanie musi być objęte standardową gwarancją producenta.
 - Wymagana jest możliwość aktualizacji oprogramowania (update i upgrade) przez okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru.

13 INSTRUKTAŻ STANOWISKOWY

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

Wymaga się przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego najpóźniej w okresie dostrajania systemu (przed odbiorem całości systemu). Ponadto wymagane jest przeprowadzenie instruktażu dla jednostek serwisujących urządzenia.

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

- 1 minimum 2 administratorów systemu w stopniu pozwalającym na administrację techniczną i rozwiązywanie problemów z poszczególnymi podsystemami systemu ITS,
- 2 minimum 2 administratorów sieci łączności w stopniu pozwalającym na zarządzanie i rozwiązywanie problemów z systemami przesyłania danych,
- 3 użytkowników systemu ITS – minimum 8 osób z zakresu obsługi merytorycznej poszczególnych podsystemów,
- 4 minimum 5 osób, które będą obsługiwały stacje robocze operatorów z zakresu obsługi aplikacji – obsługi merytoryczno-technicznej aplikacji obsługującej poszczególne podsystemy.

14 OTWARTOŚĆ SYSTEMU

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

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

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

- architektury systemu i oraz definiowania nowych funkcjonalności (usług, funkcji, zadań, procesów),
- wykorzystania technologii komunikacyjnych typu *infrastruktura drogowa* ↔ *pojazd*,
- dostępności do specyfikacji dotyczącej budowy systemu i jego interfejsów,
- możliwości samodzielnej obsługi, utrzymania, serwisowania oraz rozbudowy przez Zamawiającego w zakresie:
 - jakościowym – dotyczy ewentualnej wymiany komponentów (podsystemów, urządzeń etc.) na komponenty: nowszej generacji, o lepszych parametrach technicznych, innych producentów, o niższych kosztach utrzymania,

- obszarowym – dotyczy obszaru geograficznego objętego działaniem systemu,
 - ilościowym – dotyczy liczby urządzeń oraz ilości danych i informacji przetwarzanych przez system,
 - funkcjonalnym – dotyczy wprowadzania nowych funkcjonalności bez spadku jakości wykonywania działających już usług,
- dokumentacji w języku polskim,
prawa do zapisu i odczytu danych przez Zamawiającego, zgodnie ze specyfikacją udostępnionego interfejsu, bez utraty gwarancji na system.

15 DOKUMENTACJA

Dokumentacja techniczno-projektowa musi spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych, być uzgodniona z odpowiednimi Wydziałami Zamawiającego, zaopiniowane przez Policję oraz zatwierdzone przez Urząd Miejski Wydział Komunikacji (w przypadku projektów inżynierii ruchu) itd. Cała dokumentacja techniczno-projektowa musi zostać przekazana zarówno w formie papierowej, jak i elektronicznej. Poniżej przedstawiono wymagania dla wybranych, projektowanych elementów.

15.1 PROJEKTY BUDOWANYCH PODSYSTEMÓW

Projekty obejmują opis funkcjonalny i techniczny, a także algorytmy sterowania wszystkich elementów składowych - podsystemów uwzględnionych do realizacji w ramach systemu ITS. W celu zagwarantowania współpracy eksploatowanych sterowników na terenie miasta Bielsko-Biała z systemem priorytetu dla pojazdów komunikacji miejskiej jak i służb ratowniczych wykonawca zobowiązany jest do wymiany lub modernizacji eksploatowanych sterowników.

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

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

15.2 PROJEKTY SIECI TELETRANSMISYJNEJ

Projekt sieci transmisji danych musi zawierać:

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

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

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

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

Wszelkie urządzenia budowanej sieci światłowodowej, wymagane do posadowienia w okolicach sygnalizacji świetlnej należy montować we wspólnej szafie ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej (szafy sterownicze dwukomorowe). Projektowana infrastruktura ma być komplementarna do infrastruktury już istniejącej i razem z nią stanowić funkcjonalną całość.

Zakłada się pobór zasilania urządzeń do obsługi sieci światłowodowej z istniejących sterowników sygnalizacji.

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

15.3 PROJEKTY INŻYNIERII RUCHU

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

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

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z projektowaną organizacją ruchu (oznakowanie pionowe i poziome) i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych na planszy syt. wys. z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem,
- pomiary ruchu w dniach wtorek – czwartek,
- programy sygnalizacji (minimalna liczba programów sygnalizacyjnych dla jednego skrzyżowania: trzy),
- programy: startowy i końcowy,
- obliczenia przepustowości zgodnie z Zarządzeniem Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych (Dopuszczalne są równoważne metody obliczania przepustowości dla skrzyżowań sterowanych i niesterowanych sygnalizacją świetlną, takie jak: HCM (Highway Capacity Manual) i HBS)
- tablicę minimalnych czasów międzyzielonych (w układzie grupy ewakuujące wpisane pionowo, a grupy dojeżdżające wpisane poziomo), wykaz grup nadzorowanych, schematy torów jazdy z uwzględnieniem punktów kolizji oraz obliczenia czasów międzyzielonych (Uwaga! docelowo kolizja grup K-K winna być przyjmowana nie mniejsza niż 5s),
- określenie min i maks. (lub odpowiednie) wartości sygnałów w grupach sygnalizacyjnych,
- schemat podstawowych faz ruchu,
- schematy przejść międzyfazowych,
- określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- opis metody sterowania,

- tabelę parametrów lokalnego algorytmu sterującego (parametry mające wpływ na optymalizację sterownia
- wykres koordynacji dla ciągów koordynowanych,
- oznaczać sygnalizatory zgodnie z różą wiatrów ($N=1$, $E=2$, $S=3$, $W=4$, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru: $K1a(p)$ co odpowiada: rodzajowi grupy (K -kołowa) - kierunkowi wlotu ($1=N$) - oznaczeniu kolejnej grupy na wlocie lub powtarzacza (a lub p). Jeśli występuje jeden powtarzacz dajemy p , w przypadku dwóch: $p1, p2$,
- oznaczać grupy sygnalizacyjne zgodnie z różą wiatrów ($N=1$, $E=2$, $S=3$, $W=4$, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru: $2K1$ co odpowiada: 2 – numer porządkowy grupy, K – grupa kołowa, 1 – numer wlotu (zgodnie z różą wiatrów),
- oznaczać detektory zgodnie ze schematem: $D52a, V52b, \dots$ – co odpowiada D – pętla indukcyjna, V – wideodetekcja, 5 - numer wlotu (zgodnie z różą wiatrów), 2 – numer porządkowy grupy, $a/b/c$ – kolejny detektor.

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

Lokalizacja sygnalizatorów w dostosowaniu do geometrii skrzyżowania i zasad lokalizacji stosowanych na terenie miasta Bielsko-Biała:

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

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

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

Wykonanie projektów lokalnego sterowania ruchem musi być poprzedzone wykonaniem aktualnych pomiarów ruchu. Powinny one zostać wykonane w typowym dniu tygodnia

(wtorek – czwartek) w godzinach szczytów komunikacyjnych 6:00 – 8:00 oraz 15:00 – 17:00. Badanie powinno objąć między innymi strukturę rodzajową oraz kierunkową pojazdów, a także natężenie ruchu kołowego i pieszego. Zamawiający wymaga, aby badaniu poddane zostały wszystkie skrzyżowania objęte rozbudową systemu sterowania ruchem.

Podstawowy zakres prac projektowych obejmuje:

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

15.4 PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

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

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

15.5 PROJEKTY KANALIZACJI KABLOWEJ

Zaprojektować i wybudować kanalizację kablową 2 otworową z wykorzystaniem rur typu HDPE lub RHDPE 0110. Długość kanalizacji pomiędzy studniami kablowymi nie powinna przekraczać 80m. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja kablowa powinna być niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to zarówno ciągów zajętych przez kable jak i ciągów pustych.

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

Przy projektowaniu należy uwzględnić koordynację projektu i harmonogramu prac z ziemnymi pracami i inwestycjami prowadzonymi przez inne służby infrastrukturalne (inne

inwestycje liniowe). W miarę możliwości należy unikać projektowania w zbliżeniach do linii kolejowych, innych rurociągów i linii elektroenergetycznych. Kanalizację kablową systemu ITS należy lokalizować w pasach drogowych (t.j. w obszarach pasa drogowego lub w obszarach w liniach rozgraniczających teren inwestycji drogowej). Projektant powinien uwzględnić lokalną infrastrukturę podziemną i dobrać rozwiązanie optymalne do zaistniałej sytuacji.

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

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

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

15.6 PROJEKTY ELEKTRYCZNE

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

W ramach zamówienia należy zaprojektować i wybudować kable zasilające:

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

Projekty elektryczne muszą zawierać:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 na planszy sytuacyjnej wysokościowej z naniesionymi projektowanymi urządzeniami w ramach modernizacji skrzyżowania oraz istniejącym uzbrojeniem,
- plany sytuacyjne w skali 1:500 sporządzone oddzielnie dla kabli sygnalizacyjnych, okablowania pętli indukcyjnych, kamer wideodetekcji, przycisków dla pieszych, połączeń instalacji uziemiającej wraz z rozmieszczeniem szaf sterownika sygnalizacji świetlnej, szafy teletechnicznej STS, rozmieszczenie urządzeń sygnalizacyjnych,
- rozszycia wszystkich projektowanych kabli sygnalizacyjnych z uwzględnieniem podłączenia poszczególnych żył do komór sygnalizatorów,

- w projekcie stosować oznaczenia tożsame z innymi projektami wykonywanymi w ramach zadania, a w szczególności w projekcie kanalizacji kablowej i projekcie stałej organizacji ruchu,
- widoki projektowanych masztów wysięgnikowych z uwzględnieniem elementów sygnalizacji świetlnej oraz liniami sieci trakcyjnej z oznaczeniem zachowania wymaganej skrajni pionowej.

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

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

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

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

15.8 PROJEKT SIECI ŁĄCZNOŚCI

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

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

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

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

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

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

Z wykorzystaniem infrastruktury telekomunikacyjnej należy także zaprojektować połączenia rurowe dla celów doprowadzenia zasilania elektrycznego projektowanych szaf STS. Zakłada się pobór zasilania z istniejących sterowników sygnalizacji. Obydwie infrastruktury (telekomunikacyjna i elektryczna) powinny być od siebie odseparowane.

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

15.9 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

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

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować między innymi:

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

- Szczegółową procedurę uruchamiania, zatrzymywania i restartu podsystemu (kolejność zatrzymywania usług, kolejność uruchamiania, sposób zatrzymywania oraz sposób uruchamiania)
- Istotne informacje dotyczące konfiguracji systemu- Informacje o portach i protokołach komunikacyjnych po których komunikują się ze sobą poszczególne usługi podsystemów

c. Procedury disaster-recovery

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

d. Opis konfiguracji systemu baz danych

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

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

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

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

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

j. Opis innych istotnych elementów systemu ITS.

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

- k. Powykonawcza dokumentacja budowlana min.:
- inwentaryzacja geodezyjna

- atesty i certyfikaty
 - pomiary elektryczne
 - pomiary światłowodów
 - dokumentację zdjęciową wykonanych prac budowlanych, w tym prac ulegających zakryciu i wykonanych złączy światłowodowych.
- I. Inwentaryzację infrastruktury teletechnicznej sieci światłowodowej w sposób umożliwiający raportowanie dla potrzeb:
- (1) Systemu Informacyjnego o Infrastrukturze Szerokopasmowej (SIIS),
 - (2) Punktu Informacyjnego ds. Telekomunikacji (PIT).

Wykonawca zobowiązany będzie, w zakresie ww. raportowania, przygotować inwentaryzację dla zakresu Etapu I budowy Systemu ITS Bielsko-Biała oraz zakresu Rozbudowy (opisanego niniejszym PFU).

Przygotowaną inwentaryzację infrastruktury teletechnicznej sieci światłowodowej należy zarejestrować w bazie Wydziału Informatyki Urzędu Miasta Bielsko-Biała (narzędzie FastGIS do ewidencji i zarządzania sieciami). Zamawiający nie oczekuje dostarczenia licencji na ww. oprogramowanie. Do rejestracji danych, Zamawiający użyczy dostępu do oprogramowania Wydziału Informatyki Urzędu Miasta Bielsko-Biała.

16 ODBIORY

16.1 PRZEKAZYWANIE PRODUKTÓW PROJEKTOWYCH

16.1.1 ZASADY PRZEKAZYWANIA PRODUKTÓW

1. Przekazywanie produktów do odbioru odbywa się drogą elektroniczną (protokół zdawczo – odbiorczy oraz produkty do odbioru) na adres mailowy Koordynatora zespołu Inżyniera Kontraktu oraz adres mailowy repozytorium projektu.
2. Produkty te może przekazać Kierownik Projektu ze strony Wykonawcy. Data przekazania produktu do odbioru jest datą wysłania Protokołu Odbioru oraz produktów towarzyszących.
3. Dokumenty przekazywane do odbioru oznaczone są wersją x.00. KIK podpisuje Protokół Odbioru z faktyczną datą ich otrzymania drogą mailową (na spotkaniu projektowym/Radzie Budowy).
4. Protokoły Odbioru przekazywane są w postaci papierowej i podpisywane przez Kierowników/Koordynatorów Stron na zatwierdzonych wzorach.
5. Przewiduje się możliwość przekazania produktów projektu do roboczych konsultacji z IK. Wówczas mogą być przekazane wersje niższe niż x.00.

16.2 PLANOWANIE ZADAŃ/ODBIORÓW

1. Zadania w projekcie planowane będą z miesięcznym wyprzedzeniem. Plany przygotowane będą w oparciu o metodykę PRINCE2, czyli planowanie jest w odniesieniu do produktów projektu (po stronie IK i Wykonawcy).
2. Plany przygotowywane są przez Kierowników/Koordynatorów Stron na co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem okresu planistycznego. Plan jest omawiany na spotkaniu Rady Budowy.
3. W trakcie Rady Budowy dokonywany jest przegląd realizacji ostatniego planu (określenie statusów produktów) oraz akceptowany jest plan na kolejny miesięczny okres sprawozdawczy.

16.3 ODBIORY

16.3.1 ZASADY OGÓLNE ODBIORÓW

1. Przyjmuje się, że terminy dostaw określone w harmonogramach realizacji projektu będą datami dostaw pierwszych wersji produktów.
2. Odbiorowi podlega wersja 1.00 produktu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych. Do odbiorów przekazywane są dokumenty o numerach całkowitych wersji.
3. Dokument przekazywany jest za Protokołem Odbioru.
4. IK zobowiązany jest do odbioru produktu najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty przekazania do odbioru zgodnie z Harmonogramem lub ustaleniami z IK. Termin

może zostać wydłużony za pisemnym powiadomieniem stron nie później niż na 1 dzień roboczy przed upływem pierwotnego terminu.

5. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru podpisany przez Zamawiającego, Wykonawcę oraz IK.
6. W przypadku ujawnienia błędów – usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
7. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterkami.
8. Przekazane kolejnej wersji, z usuniętymi błędami następuje zgodnie z procedurą opisaną w punktach 1-5. Wykonawca, do przekazanej wersji załącza listę zgłoszonych błędów z opisem ich usunięcia.
9. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
10. Podczas ponownej procedury odbioru Zamawiający oraz IK mogą zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru jako zrealizowane.
11. Procedurę opisaną powyżej powtarza się aż do momentu dokonania wszystkich poprawek lub uzupełnień w opracowywanej przez Wykonawcę dokumentacji, z zastrzeżeniem, że dostarczenie wersji trzeciej (po zidentyfikowanych usterkach) będzie uprawniało Zamawiającego do naliczenia kar za niedotrzymanie terminów (jeśli takowy wystąpi).

16.3.2 ODBIÓR DOKUMENTACJI

1. Odbiorowi podlega wersja 1.00 produktu lub wersje wyższe, zawierające uzupełnienia wynikające z odbioru lub z zatwierdzonych zmian projektowych. Do odbiorów przekazywane są dokumenty o numerach całkowitych wersji.
2. Weryfikacji formalnej podlegają:
 - Data przekazania nie przekraczająca terminu wyznaczonego w Harmonogramie.
 - Zgodność specyfikacji i zakresu przekazanego dokumentu.
 - Lista kompletności dokumentu. Czy zawiera:
 - Spis treści
 - Cel dokumentu
 - Zakres dokumentu
 - Miejsce dokumentu w ramach projektu
 - Adresat dokumentu
 - Odwołania do innych dokumentów
 - Sekcje merytoryczne.
3. Weryfikacji merytorycznej podlegają:
 - Zgodność dokumentów z wymaganiami Zamawiającego.
 - Brak błędów merytorycznych w przekazanych dokumentach.
4. IK zobowiązany jest do odbioru dokumentów najpóźniej w ciągu 5 dni roboczych od daty wpływu dokumentów do IK.

5. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru podpisany przez Wykonawcę i IK.
6. W przypadku ujawnienia:
 - Błędów formalnych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.2);
 - Błędów merytorycznych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.3);
 - Błędy edytorskich
 Usterki takie będą uwidocznione w Protokole Odbioru.
7. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od podpisania Protokołu Odbioru z usterkami.
8. Przekazane kolejnej wersji, z usuniętymi błędami następuje zgodnie z procedurą opisaną w punktach 1-6. Wykonawca, do przekazanej wersji załącza listę zgłoszonych błędów z opisem ich usunięcia.
9. W dniu następnym po przekazaniu dokumentu z usuniętymi usterkami przez Wykonawcę Strony przystąpią do ponownego odbioru.
10. Strony mogą w Protokole Odbioru ustalić dłuższy termin usunięcia usterek ujawnionych w czasie odbioru oraz ewentualne przesunięcie terminów realizacji kolejnych prac.
11. Podczas ponownej procedury odbioru IK może zgłaszać zastrzeżenia do usterek, które wcześniej wpisano do Protokołu Odbioru.

16.3.3 ODBIÓR DOSTAWY - ILOŚCIOWY

1. Odbiorowi ilościowemu podlegają takie produkty jak działający sprzęt i oprogramowanie – zgodnie z opisem produktu w specyfikacji produktów,
2. W terminie wynikającym z harmonogramu Wykonawca przekaże IK sprzęt i oprogramowanie za Protokołem Zdawczo-Odbiorczym oraz specyfikacją przekazywanego sprzętu i oprogramowania. Wyszczegółono jest co najmniej:
 - Rodzaj przekazywanego sprzętu i oprogramowania
 - Nazwa przekazywanego sprzętu i oprogramowania
 - Podstawowe parametry
 - Numery seryjne
 - Ilość poszczególnych elementów dostawy
3. Strony zweryfikują ilość na zgodność z zapisami dokumentów projektowych.
4. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru podpisany przez Wykonawcę oraz IK.
5. W przypadku ujawnienia błędów formalnych lub merytorycznych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.2) Odbiór nie zostanie dokonany, a powód zostanie przedstawiony pisemnie przez IK.
6. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od przekazania listy usterek.
7. Przekazane kolejnej wersji, z usuniętymi błędami następuje zgodnie z procedurą opisaną w punktach 1-5. Wykonawca, do przekazanej wersji załącza listę zgłoszonych błędów z opisem ich usunięcia.

16.3.4 ODBIÓR DOSTAWY – JAKOŚCIOWY

1. Odbiorowi jakościowemu podlegają takie produkty jak działający sprzęt i oprogramowanie – zgodnie z opisem produktu w specyfikacji produktów, które zostały odebrane za Protokołem Odbioru w zakresie Odbioru ilościowego dostawy.
2. Odbiór jakościowy następuje bezpośrednio po Odbiorze ilościowym, nie później niż 3 dni robocze od jego zakończenia.
3. W terminie wynikającym z harmonogramu Wykonawca przystąpi do odbioru jakościowego, w tym testów funkcjonalno – wydajnościowych sprzętu i oprogramowania.
4. Zakres odbioru jakościowego oraz warunki akceptacji strony ustalą nie później niż 10 dni roboczych przed Odbiorem ilościowym.
5. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru podpisany przez Wykonawcę oraz IK.
6. W przypadku ujawnienia błędów formalnych lub merytorycznych (niespełnienia warunków opisanych w pkt.2) Odbiór nie zostanie dokonany, a powód zostanie przedstawiony pisemnie przez IK.
7. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od przekazania listy usterek.
8. Przekazane kolejnej wersji, z usuniętymi błędami następuje zgodnie z procedurą opisaną w punktach 1-4. Wykonawca, do przekazanej wersji załącza listę zgłoszonych błędów z opisem ich usunięcia.

16.3.5 ODBIÓR IMPLEMENTACJI – TESTY AKCEPTACYJNE

1. Odbiorowi podlega zakres merytoryczny opisany w OPZ i harmonogramie realizacji projektu.
2. Przed przystąpieniem do testów akceptacyjnych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Raport z testów akceptacyjnych wewnętrznych, wykonany zgodnie z Planem Testów Systemu, przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez IK.
3. Testy akceptacyjne wykonane będą zgodnie z Planem Testów Systemu, przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez IK, zastosowanym do testów akceptacyjnych wewnętrznych.
4. Podstawą do odbioru jest pomyślne przeprowadzenie testów akceptacyjnych zewnętrznych Wykonawcy, wykonany zgodnie z Planem Testów Systemu, o którym mowa w pkt. 2 i 3.
5. Wykonawca poinformuje IK o gotowości Infrastruktury do przeprowadzenia testów akceptacyjnych.
6. Testy akceptacyjne prowadzone będą przez IK i Zamawiającego we współpracy z Wykonawcą.
7. Dokumentem stwierdzającym odbiór implementacji jest Protokół Odbioru wraz z Raportem z realizacji testów podpisany przez Zamawiającego, IK i Wykonawcę, nie wykazujący wystąpienia usterek.

Dopuszczalna jest akceptacja warunkowa (z uwagami) w przypadku zidentyfikowania usterek zgodnie z poziomami zdefiniowanymi w rozdziale 16.5 *Kryteria akceptacji produktów w zakresie testów akceptacyjnych*.

W przypadku wystąpienia większej liczby usterek Wykonawca zobowiązany jest do podpisania Protokołu odbioru z usterkami (odrzućcie).

8. Wszelkie usterki ujawnione w Protokole odbioru (akceptacja z uwagami lub odrzućcie) Wykonawca zobowiązany jest usunąć w terminie do 5 dni roboczych. Termin ten może zostać wydłużony w szczególnych przypadkach, po akceptacji Zamawiającego oraz IK.
9. Wszelkie usterki będą klasyfikowane wg poniższych definicji:
 - **Usterka blokująca**
Niezgoda działania całości lub części Systemu z wymogami zatwierdzonej Dokumentacji, dla której nie istnieje Obejście w ramach innych funkcjonalności Systemu lub zastosowanie Obejścia wymagałoby nakładów nieuzasadnionych z ekonomicznego punktu widzenia.
Za usterkę blokującą uważane są także problemy z wydajnością Oprogramowania, w przypadku gdy spadek wydajności Oprogramowania powoduje zagrożenie realizacji celów, jakim służyć ma stworzenie Systemu.
 - **Usterka poważna**
Niezgoda działania całości lub części Systemu z wymogami zatwierdzonej Dokumentacji, dla której istnieje Obejście w ramach innych funkcjonalności Systemu, lecz wykonanie określonych czynności jest znacząco utrudnione i znacząco wpływa na czas wykonania funkcji Systemu.
Za usterkę poważną uważane są także każde problemy z wydajnością Oprogramowania, w przypadku, gdy spadek wydajności Oprogramowania nie powoduje zagrożenia realizacji celów, jakim służyć ma stworzenie Systemu, lecz jest utrudnieniem w operowaniu Systemem.
 - **Usterka średnia**
Niezgoda działania całości lub części Systemu z wymogami zatwierdzonej Dokumentacji, dla której istnieje Obejście w ramach innych funkcjonalności Systemu, lecz wykonanie określonych czynności jest utrudnione, lecz nie wpływa znacząco na wykonanie funkcji Systemu.
 - **Usterka drobna**
Niezgoda z oczekiwaniami Zamawiającego, nie opisanymi w Dokumentacji, nie mająca wpływu na realizację celów Systemu, nie związana z funkcjonalnością realizowaną przez System. Usterka drobna to np. błędy literowe w opisach pól, kolorystyka ekranów, wielkość zastosowanej czcionki ekranowej itp.

16.3.6 ODBIÓR INSTALACJI

1. Odbiorowi podlega instalacja wykonana przez Wykonawcę. Instalacja może odnosić się do elementów dostaw, które muszą być poprzedzone Odbiorem ilościowym i Odbiorem Jakościowym.
2. Instalacja podlegająca odbiorowi poprzedzona będzie dostarczeniem IK:

- Planu instalacji
- Planu testów

Za przygotowanie tych planów odpowiada Wykonawca.

3. Zakres odbioru instalacji oraz warunki akceptacji strony ustalą nie później niż 10 dni roboczych przed Odbiorem.
4. Podczas odbioru instalacji Strony zweryfikują jakość instalacji przeprowadzając testy zdefiniowane w Planie testów.
5. Dokumentem stwierdzającym odbiór jest Protokół Odbioru podpisany przez Wykonawcę oraz IK.
6. W przypadku ujawnienia usterek Odbiór nie zostanie dokonany, a powód zostanie przedstawiony pisemnie przez IK.
7. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia ujawnionych usterek w ciągu 5 dni roboczych od przekazania listy usterek.
8. Przekazane kolejnej wersji, z usuniętymi błędami następuje zgodnie z procedurą opisaną w punktach 1-5. Wykonawca, do przekazanej wersji załącza listę zgłoszonych usterek z opisem ich usunięcia.

16.3.7 ODBIÓR INSTRUKTAŻU STANOWISKOWEGO

1. Odbiorowi podlega przeprowadzenie instruktażu dla przedstawicieli Zamawiającego, przez Wykonawcę lub jego Podwykonawców.
2. Weryfikacji formalnej podlegają:
 - 2.1. Termin instruktażu zgodny z Harmonogramem lub ustaleniami z IK.
 - 2.2. Dokumentacja, zawierająca co najmniej:
 - Program instruktażu,
 - Materiały instruktażowe,
 - Listę obecności,
 - Ankiety ewaluacyjne,
 - Sprawozdanie z realizacji instruktażu (odnoszące się do każdego z bloków tematycznych instruktażu),
 - Listę wydanych Zaświadczeń ukończenia instruktażu.
3. Instruktaż zostanie zrealizowany w terminie uzgodnionym przez Wykonawcę i IK, lecz nie później niż w terminie wynikającym z Harmonogramu Umowy.
4. Nie później niż na 10 dni roboczych przed planowanym terminem instruktażu Wykonawca przekaże IK Program instruktażu oraz agendę z prośbą o akceptację. IK zaakceptuje lub zgłosi uwagi w terminie do 3 dni roboczych.
5. Na prośbę Wykonawcy IK przekaże przed instruktażem listę planowanych uczestników wraz z ich stanowiskami.
6. Do 7 dni po instruktażu Wykonawca przekaże IK Dokumentację instruktażową.

16.3.8 SPRAWDZENIE EFEKTYWNOŚCI DZIAŁANIA SYSTEMU

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

Pomiary są przeprowadzane dwukrotnie:

- przed uruchomieniem systemu (należy rozumieć okres po podpisaniu umowy, przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac) - pomiary będą pomiarami odniesienia,
- po uruchomieniu systemu.

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

Kryteria efektywności działania systemu:

- dla pojazdów indywidualnych
 - skrócenie czasu przejazdu przez obszar objęty systemem ITS o min. 10% (minimalizacja strat czasu).
- dla transportu publicznego
 - skrócenie czasu przejazdu przez obszar objęty systemem ITS o min. 10% (minimalizacja strat czasu).

16.4 ODBIÓR FUNKCJONALNY DZIAŁANIA SYSTEMU ITS

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

16.4.1 PODSYSTEM OBSŁUGI SYSTEMÓW STEROWNIA SYGNALIZACJAMI

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

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

- jeżeli sygnalizacja świetlna przejdzie w stan wyłączenia lub w stan żółte pulsujące, administrator nie dostanie powiadomienia o awarii, system nie powróci do stanu normalnej pracy po usunięciu awarii, system sterowania ruchem nie zostanie odebrany.

16.4.2 ELEMENTY SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI I CZR

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

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

16.4.3 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA SYSTEMU

Warunkiem odbioru funkcjonalnego działania systemu ITS jest dostarczenie dokumentacji powykonawczej obejmującej zagadnienia opisane w punkcie 15.9 uwzględniającej efekty strojenia systemu.

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

16.4.4 CERTYFIKATY LICENCYJNE

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

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

16.4.5 ODBIÓR TECHNICZNY URZĄDZEŃ

Warunkiem odbioru dostarczanych urządzeń i podpisanie protokołów przekazania sprzętu jest:

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

16.4.6 ODBIORY PRZEPROWADZONEGO INSTRUKTAŻU

W przypadku nieprzeprowadzenia przez wykonawcę instruktażu z zakresu utrzymania i rozwiązywania problemów związanych z systemem (dla pracowników Zamawiającego), zgodnie z rozdziałem 16.3.6, odbiór funkcjonalny działania nie będzie możliwy.

16.4.7 ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH I MONTAŻOWYCH

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

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

16.4.7.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje inspektor branżowy Inżyniera Kontraktu w obecności Zamawiającego (lub jego przedstawiciela). Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca pisemnie do Zamawiającego. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Zamawiający na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań

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

16.4.7.2 ODBIÓR CZĘŚCIOWY

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

16.4.7.3 ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT

16.4.7.3.1 ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO

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

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

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

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

16.4.7.3.2 DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia eksploatacyjne i technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i sprzętu;
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- dokumentację fotograficzną z wykonanych prac (Wykonawca zobowiązany jest do dokumentowania wykonywanych prac poprzez wykonywanie co najmniej 30 zdjęć miesięcznie).

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

16.4.7.4 ODBIÓR OSTATECZNY

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

16.5 KRYTERIA AKCEPTACJI PRODUKTÓW

16.5.1 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA DOKUMENTACJI

- Zgodność z prawem, rekomendacjami, zaleceniami oraz dobrymi praktykami
- Zgodność z wymaganiami Kontraktu, OPZ
- Zgodność z dokumentacją wcześniej odebraną w projekcie
- Kompletność dokumentacji
- Dopuszczalna liczba błędów formalnych - 0
- Dopuszczalna liczba błędów merytorycznych – 0
- Dopuszczalna liczba błędów edytorskich - 20

16.5.2 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA INSTALACJI

- Zgodność z zapisami dokumentów Plan Testów Systemu

- Dokument Raport z testów akceptacyjnych zawierający przynajmniej
- Opis instalacji podlegającego testom akceptacyjnym
- Opis przypadków testowych
- Wyniki testów wraz z podsumowaniem
- Pozytywny wynik testów instalacji

16.5.3 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA DOSTAWY - ILOŚCIOWE

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych
- Liczba dopuszczalnych usterek - 0

16.5.4 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA DOSTAWY – JAKOŚCIOWE

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych
- Liczba dopuszczalnych usterek w ramach ustalonych warunków akceptacji - 0

16.5.5 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA IMPLEMENTACJI

- Zgodność z zapisami dokumentów projektowych
- Dokument Raport z testów akceptacyjnych z pozytywnym wynikiem testów akceptacyjnych

16.5.6 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA TESTÓW AKCEPTACYJNYCH

- Zgodność z zapisami dokumentów Plan Testów Systemu
- Dokument Raport z testów akceptacyjnych zawierający przynajmniej:
 - Opis systemu podlegającego testom akceptacyjnym
 - Opis przypadków testowych wraz z kryteriami akceptacji danego przypadku testowego
 - Wyniki testów wraz z podsumowaniem
- Pozytywny wynik testów akceptacyjnych, tj.:
 - Liczba usterek blokujących – 0
 - Liczba usterek poważnych – 0
 - Liczba usterek średnich – nie więcej niż 1
 - Liczba usterek drobnych – nie więcej niż 20

16.5.7 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA INSTRUKTAŻU

- Imienna lista uczestników instruktażu z ich podpisami
- Ankiety ewaluacyjne z średnim wynikiem oceny instruktażu co najmniej 4,75 w skali 1 – 5
- Sprawozdanie z realizacji instruktażu

16.5.8 KRYTERIA AKCEPTACJI DLA LICENCJI OPROGRAMOWANIA

- Zgodność z ilościowymi zapisami/specyfikacją zawartymi w dokumentach projektowych

16.6 ZASADY ORAZ KRYTERIA WERYFIKACJI I TESTOWANIA JAKOŚCI PRODUKTU

16.6.1 PLAN TESTÓW

16.6.1.1 WSTĘP

Niniejszy rozdział opisuje standard tworzenia Planu Testów Akceptacyjnych. Plan Testów Akceptacyjnych będzie dokumentował działania, jakie należy wykonać, aby uzyskać potwierdzenie, że wdrożenie systemu, osiągnęło zamierzone cele i funkcjonalności.

Zakłada się, że testy wdrożenia będą realizowane w środowisku produkcyjnym i potwierdzą jego gotowość do rozpoczęcia eksploatacji.

16.6.1.2 STRUKTURA PROCEDURY TESTOWEJ

Procedura Testowa składa się z następujących sekcji:

- identyfikacji wdrażanego systemu,
- wykazu czynności przygotowawczych,
- wykazu scenariuszy testowych,
- wykazu czynności końcowych.

16.6.1.3 IDENTYFIKACJA WDRAŻANEGO SYSTEMU

W sekcji identyfikacji wdrażanego systemu dokumentowane są dane ewidencyjne systemu, dla którego tworzony jest Plan Testów Akceptacyjnych Wdrożenia Systemu takie jak nazwa oraz jego krótki opis.

Ponadto w sekcji tej należy umieścić (alternatywnie: dołączyć, jako załącznik lub wskazać lokalizację w repozytorium) Projekt Wykonawczy Wdrożenia Systemu – dokument stanowiący produkt fazy planowania opisanej w Scenariuszu Wdrożenia.

16.6.2 WYKAZ CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZYCH PROCEDURY TESTOWEJ

W sekcji opisującej czynności przygotowawcze należy zidentyfikować a następnie uporządkować według kolejności ich wykonywania wszystkie czynności, jakie należy przeprowadzić przed przystąpieniem do testów tj. przed wykonywaniem scenariuszy testowych. Sekcja czynności przygotowawczych Procedury Testowej jest wypełniana tylko w takim przypadku, gdy czynności przygotowawcze mają zastosowanie w danej Procedurze Testowej.

Czynności przygotowawcze powinny obejmować między innymi takie zadania jak:

- weryfikacja dostępności raportu z testów umożliwiającego rejestrowanie przebiegu i wyników wykonania Procedury Testowej,
- weryfikacja poprawności instalacji i konfiguracji oprogramowania podlegającego testom,
- weryfikacja zasobów niezbędnych do przeprowadzenia i udokumentowania testów,
- weryfikacja oprogramowania niepodlegającego testom, ale niezbędnego do prawidłowego przeprowadzenia testów,
- weryfikacja użytkowników i ich uprawnień systemowych niezbędnych do wykonania testów,
- weryfikacja dostępności i poprawności danych testowych,
- weryfikacja dostępności narzędzi do weryfikacji wyników poszczególnych testów (np. skrypty, narzędzia pomiarowe, narzędzia monitorujące, narzędzia administracyjne itp.).

Przebieg i rezultaty wykonania czynności przygotowawczych dokumentowane są w raporcie z wykonania Procedury Testowej (stanowią integralną część dokumentacji z wykonanych testów).

16.6.3 WYKAZ SCENARIUSZY TESTOWYCH PROCEDURY TESTOWEJ

W sekcji przedstawiającej wykaz scenariuszy testowych należy zidentyfikować i uporządkować, według kolejności ich wykonywania, wszystkie scenariusze testowe przewidziane do realizacji w ramach Procedury Testowej. Następnie każdy scenariusz testowy należy opisać zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Podczas identyfikacji scenariuszy testowych należy kierować się zasadą, że każdy scenariusz testowy to zbiór przypadków (kroków) testowych, których wykonanie jest potrzebne do sprawdzenia poprawności działania systemu w określonym zakresie. Każdy scenariusz testowy powinien być odzwierciedleniem dokładnie określonej funkcjonalności systemu lub sprawdzeniem cech нефункциональных takich jak: wydajność, niezawodność, bezpieczeństwo itp.

16.6.3.1 STRUKTURA SCENARIUSZA TESTOWEGO

Opis każdego scenariusza testowego posiada następującą strukturę:

- identyfikację scenariusza testowego,
- wykaz czynności przygotowawczych,
- wykaz przypadków testowych,
- wykaz czynności końcowych.

16.6.3.2 IDENTYFIKACJA SCENARIUSZA TESTOWEGO

W sekcji identyfikacji scenariusza testowego dokumentowane są następujące dane ewidencyjne scenariusza testowego:

- unikalny identyfikator (w ramach Planu Testów Akceptacyjnych Wdrożenia Systemu) i nazwa scenariusza testowego,
- opis scenariusza testowego przedstawiający cel/cele jego wykonania,
- typ scenariusza (rodzaj testu wykonywanego w ramach danego scenariusza np. testy funkcjonalne, testy wydajnościowe, testy niezawodności, testy bezpieczeństwa itp.).

16.6.3.3 WYKAZ CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZYCH SCENARIUSZA TESTOWEGO

W sekcji opisującej czynności przygotowawcze scenariusza testowego należy zidentyfikować a następnie uporządkować, według kolejności ich wykonywania, wszystkie czynności, jakie powinny być wykonane przed przystąpieniem do realizacji scenariusza testowego tj. przed wykonywaniem pierwszego przypadku testowego. Sekcja czynności przygotowawczych scenariusza testowego jest wypełniana tylko w takim przypadku, gdy te czynności mają zastosowanie w danym scenariuszu testowym.

Czynności przygotowawcze scenariusza testowego są uzupełnieniem czynności przygotowawczych Procedury Testowej. Obejmują one te czynności, które nie mogą być wykonane w ramach czynności przygotowawczych Procedury Testowej, gdyż:

- uniemożliwiłyby wykonanie poprzedzających scenariuszy testowych lub zafałszowałyby wynik wykonania tych scenariuszy;
- uniemożliwiłyby wykonanie następnych scenariuszy testowych lub zafałszowałyby wynik wykonania tych scenariuszy; w tym przypadku, w ramach czynności końcowych danego scenariusza testowego należy wykonać odpowiednie działania eliminujące efekt wykonania czynności przygotowawczych w celu umożliwienia wykonania następnych scenariuszy testowych.

16.6.3.4 WYKAZ PRZYPADKÓW TESTOWYCH SCENARIUSZA TESTOWEGO

W sekcji przedstawiającej wykaz przypadków testowych scenariusza testowego należy zidentyfikować i uporządkować, według kolejności ich wykonywania, wszystkie przypadki testowe przewidziane do realizacji w ramach danego scenariusza testowego. Następnie każdy przypadek testowy należy opisać zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Podczas identyfikacji przypadków testowych należy kierować się zasadą, że każdy przypadek testowy jest określony przez: zbiór danych wejściowych, warunków początkowych oraz oczekiwanych wyników i warunków końcowych i jest on tworzony w celu realizacji określonej funkcjonalności i/lub w celu weryfikacji zgodności z określonym wymaganiem.

Struktura przypadku testowego

Opis każdego przypadku testowego posiada następującą strukturę:

- identyfikacja przypadku testowego,
- wykaz czynności przygotowawczych,
- warunki początkowe,
- zestaw danych testowych,
- lista weryfikowanych wymagań/funkcjonalności,
- wykaz kroków przypadku testowego,
- oczekiwany rezultat wykonania przypadku testowego,
- metodę weryfikacji poprawności rezultatu wykonania przypadku testowego,
- wykaz czynności końcowych.

Identyfikacja przypadku testowego

W sekcji identyfikacji przypadku testowego dokumentowane są następujące dane ewidencyjne przypadku testowego:

- unikalny identyfikator (w ramach Planu Testów Akceptacyjnych Wdrożenia Systemu) i nazwa przypadku testowego.
- opis przypadku testowego przedstawiający cel jego wykonania.

Wykaz czynności przygotowawczych przypadku testowego

Analogicznie jak w przypadku czynności przygotowawczych scenariusza testowego.

Warunki początkowe przypadku testowego

W sekcji opisującej warunki początkowe przypadku testowego dokumentuje się wszystkie warunki, jakie muszą być spełnione, aby przystąpić do wykonywania kroków przypadku testowego. Spełnienie tych warunków powinno być zapewnione poprzez poprawne wykonanie:

- czynności przygotowawczych Procedury Testowej,
- czynności przygotowawczych oraz czynności końcowych wszystkich poprzedzających scenariuszy i przypadków testowych.

Zestawy danych testowych dla przypadku testowego

W niniejszej sekcji należy opisać wszystkie zestawy danych testowych wykorzystywane w krokach danego przypadku testowego. Dla każdego zestawu należy podać:

- unikalny identyfikator (w ramach Planu Testów Akceptacyjnych Wdrożenia Systemu).
- charakterystykę danych opisywanego zestawu (opcjonalnie - np. w przypadku pojedynczych danych wprowadzanych przez testera do systemu poprzez GUI; obowiązkowo – np. w przypadku dużego wolumenu danych wprowadzanych do systemu poprzez automatyczny import).

- nazwy i konkretne wartości danych testowych (alternatywnie: dołączyć zbiór z zestawem danych testowych, jako załącznik lub wskazać lokalizację zbioru w repozytorium).

Lista weryfikowanych wymagań/funkcjonalności

Każdy przypadek testowy ma na celu weryfikację zgodności z określonym wymaganiem i/lub weryfikację poprawności określonej funkcjonalności. W niniejszej sekcji należy wskazać wymagania i/lub funkcjonalności weryfikowanych (testowanych) w ramach danego przypadku testowego. Poprawny wynik wykonania danego przypadku testowego jest tożsamy z pozytywną weryfikacją wymagań i/lub funkcjonalności powiązanych z danym przypadkiem testowym o ile te wymagania i/lub funkcjonalności nie są powiązane z jeszcze innymi przypadkami testowymi. Jeśli istnieje powiązanie z innymi przypadkami testowymi, to pozytywna weryfikacja określonego wymagania/funkcjonalności następuje w przypadku pozytywnego wykonania wszystkich przypadków testowych powiązanych z danym wymaganiem/funkcjonalnością.

Wykaz kroków przypadku testowego

W sekcji przedstawiającej wykaz kroków przypadku testowego należy zidentyfikować i uporządkować, według kolejności ich wykonywania, wszystkie czynności, jakie należy przeprowadzić w celu wykonania danego przypadku testowego. Dla każdego kroku należy wskazać identyfikator odpowiedniego zestawu danych testowych, o ile w danym kroku następuje wprowadzenie danych testowych do systemu.

Oczekiwany rezultat wykonania przypadku testowego

Dla każdego przypadku testowego należy opisać oczekiwany rezultat wykonania danego przypadku testowego (wykonania wszystkich kroków przypadku testowego). Zgodność oczekiwanego rezultatu wykonania przypadku testowego z rzeczywistym rezultatem otrzymanym po wykonaniu danego przypadku testowego (jest tożsamy z pozytywnym wynikiem wykonania danego przypadku testowego).

Metoda weryfikacji poprawności rezultatu wykonania przypadku testowego

W niniejszej sekcji należy opisać metodę weryfikacji rezultatu wykonania przypadku testowego z rezultatem oczekiwanym. W szczególności w przypadku analizy dużego wolumenu danych wynikowych lub zebranych pomiarów, należy dokładnie wskazać narzędzia (np. skrypty, narzędzia pomiarowe, narzędzia monitorujące, narzędzia administracyjne itp.) niezbędne do wykonania weryfikacji oraz sposób i wyniki ich użycia.

Wykaz czynności końcowych przypadku testowego

W sekcji opisującej czynności końcowe przypadku testowego należy zidentyfikować a następnie uporządkować według kolejności wykonywania wszystkie czynności, jakie należy

wykonać po zakończeniu wykonywania przypadku testowego tj. po wykonaniu ostatniego kroku przypadku testowego. Sekcja czynności końcowych przypadku testowego jest wypełniana tylko w takim przypadku, gdy czynności końcowe mają zastosowanie w danym przypadku testowym.

Czynności końcowe przypadku testowego obejmują te czynności, bez których wykonanie następnych przypadków i scenariuszy testowych byłoby niemożliwe lub wynik ich wykonania byłby zafałszowany lub które wynikają z wymogów polityk bezpieczeństwa.

16.6.3.5 WYKAZ CZYNNOŚCI KOŃCOWYCH SCENARIUSZA TESTOWEGO

Analogicznie jak w przypadku czynności końcowych przypadku testowego.

16.6.4 WYKAZ CZYNNOŚCI KOŃCOWYCH PROCEDURY TESTOWEJ

W sekcji opisującej czynności końcowe Procedury Testowej należy zidentyfikować a następnie uporządkować według kolejności wykonywania wszystkie czynności, jakie należy wykonać po zakończeniu wykonywania ostatniego scenariusza testowego. Sekcja czynności końcowych Procedury Testowej jest wypełniana tylko w takim przypadku, gdy czynności końcowe mają zastosowanie w danej Procedurze.

W szczególności czynności końcowe mogą obejmować:

- Zabezpieczenie/usunięcie danych wrażliwych.
- Usunięcie/zablokowanie użytkowników i uprawnień w celu eliminacji ryzyka nieuprawnionego dostępu i użytkowania środowiska testowego.
- Zwolnienie limitowanych zasobów i narzędzi niezbędnych do realizacji innych zadań.
- Przywrócenie standardowych ustawień zasobów, dla których na czas testów nastąpiła rekonfiguracja.
- Archiwizację danych, konfiguracji i logów, w celu dalszej analizy.

17 ROBOTY BUDOWLANE

17.1 PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

17.1.1 ATESTY JAKOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

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

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

17.1.2 SPRZĘT I ŚRODKI TRANSPORTU

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

17.1.3 ORGANIZACJA ROBOT BUDOWLANYCH

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

a) Projekt Organizacji Robot (POR) zawierający:

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

b) Szczegółowy harmonogram robót,

c) Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

d) Program Zapewnienia Jakości (PZJ) dla wszystkich asortymentów robót

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

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

17.1.4 ZAPLECZA WYKONAWCY DLA POTRZEB REALIZACJI ZADANIA

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

17.1.5 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych oraz po ich zakończeniu. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację

terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć oraz datę ich wykonania. Zdjęcia będą stanowiły element dokumentacji powykonawczej.

17.1.6 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca odpowiedzialny jest za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie budowy, takich jak rurociągi i kable. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody, spowodowane przez jego działania, w szczególności w instalacjach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu. W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robot lub na skutek zaniechania, lub zaniedbania, Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym czasie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ewentualnych uszkodzeń i awarii powinno nastąpić natychmiast po ich wystąpieniu. W przypadku odstonięcia sieci podziemnych zewnętrznych gestorów – przed zasypaniem należy poinformować odpowiednio zainteresowanych – lista telefonów będzie opracowana na etapie wykonywania Kontraktu.

17.1.7 OCHRONA ŚRODOWISKA

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

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

17.1.8 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

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

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

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

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

17.2 ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru informacją o potrzebie dokonania wpisu w Dziennik Budowy, przedkładając do Inżyniera Kontraktu do zatwierdzenia dokumentację

powykonawczą robót. Odbiór przeprowadzany jest przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego (oraz powołany przez nich zespół) z udziałem Wykonawcy.

17.2.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Patrz: rozdział 16.4.7.1

17.2.2 DOKUMENTY ODBIORU ROBÓT

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

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

17.2.3 POSTĘPOWANIE W OKOLICZNOŚCIACH NIEPRZEWIDZIANYCH

W przypadku powstania w czasie prowadzenia robót awarii lub uszkodzenia istniejących instalacji podziemnych, należy wstrzymać pracę i zachować szczególną ostrożność podejmując działania odpowiednie do skali i przedmiotu awarii. Nie należy podejmować prób naprawy uszkodzonych rurociągów lub kabli przed powiadomieniem właściciela lub zarządcy

uszkodzonej infrastruktury. Powiadomienie to powinno nastąpić natychmiast po wystąpieniu awarii. Należy także powiadomić Kierownika Projektu, Inżyniera Kontraktu oraz Zamawiającego. W przypadku zagrożenia teren należy ogrodzić i zabezpieczyć.

17.3 PRZEKAZANIE ZAMAWIAJĄCEMU PLACU BUDOWY

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

Wykonawca zobowiązany jest wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

18 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

18.1 PRAWO DO DYSPONOWANIA TERENEM, NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Inwestycja będzie realizowana w pasach drogowych ulic.

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

Wybór wykonawcy ITS Bielsko-Biała Etap II powinien odbyć się zgodnie z:

- Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 1986).

Rozbudowa Inteligentnego Systemu Transportowego winna być zrealizowana zgodnie z przepisami:

- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. 2019 poz. 1186.)
- Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tj. Dz.U. 2017 poz. 2222),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. 2018 poz. 1656).
- 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 późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 880)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., poz. 124)

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

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

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

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

18.3.1 BADANIA GRUNTOWO-WODNE

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

- posadowienia elementów konstrukcyjnych obiektów (np. tablice zmiennej treści),
- budowy odcinków kanalizacji kablowej.

18.3.2 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

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

18.3.3 KONSERWATOR ZABYTKÓW

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

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

18.3.4 INWENTARYZACJA ZIELENI I STAN ISTNIEJĄCY

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

Inwentaryzacja powinna się składać z:

- Pomiaru sytuacyjnego drzew w terenie z jednoczesnym naniesieniem ich na podkład sytuacyjny. Bazą odniesienia powinny być egzemplarze drzew oraz punkty charakterystyczne w terenie (ogrodzenia, domy, budynki, drogi) naniesione na podkład w wyniku szczegółowych pomiarów geodezyjnych.
- Inwentaryzacji właściwej, składającej się z:
 - tabelaryczny wykaz gatunków drzew i krzewów;
 - formę występowania drzew i krzewów;
 - średnicę korony podaną w metrach;
 - szacunkową wysokość drzew w metrach;
 - obwody pni drzew mierzone na wysokości 1,3 m;
 - powierzchnię drzew i krzewów w m²;
 - określenie stanu zachowania istniejącej zieleni;
 - gospodarki drzewostanem, wskazującej:
 - drzewa i krzewy kolidujące z inwestycją;
 - drzewa i krzewy do usunięcia za opłatą.

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

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

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

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

18.4 DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWYWANIU PROGRAMU FUNKCJONALNO – UŻYTKOWEGO

Do opracowania niniejszego Programu funkcjonalno - użytkowego wykorzystano następujące materiały:

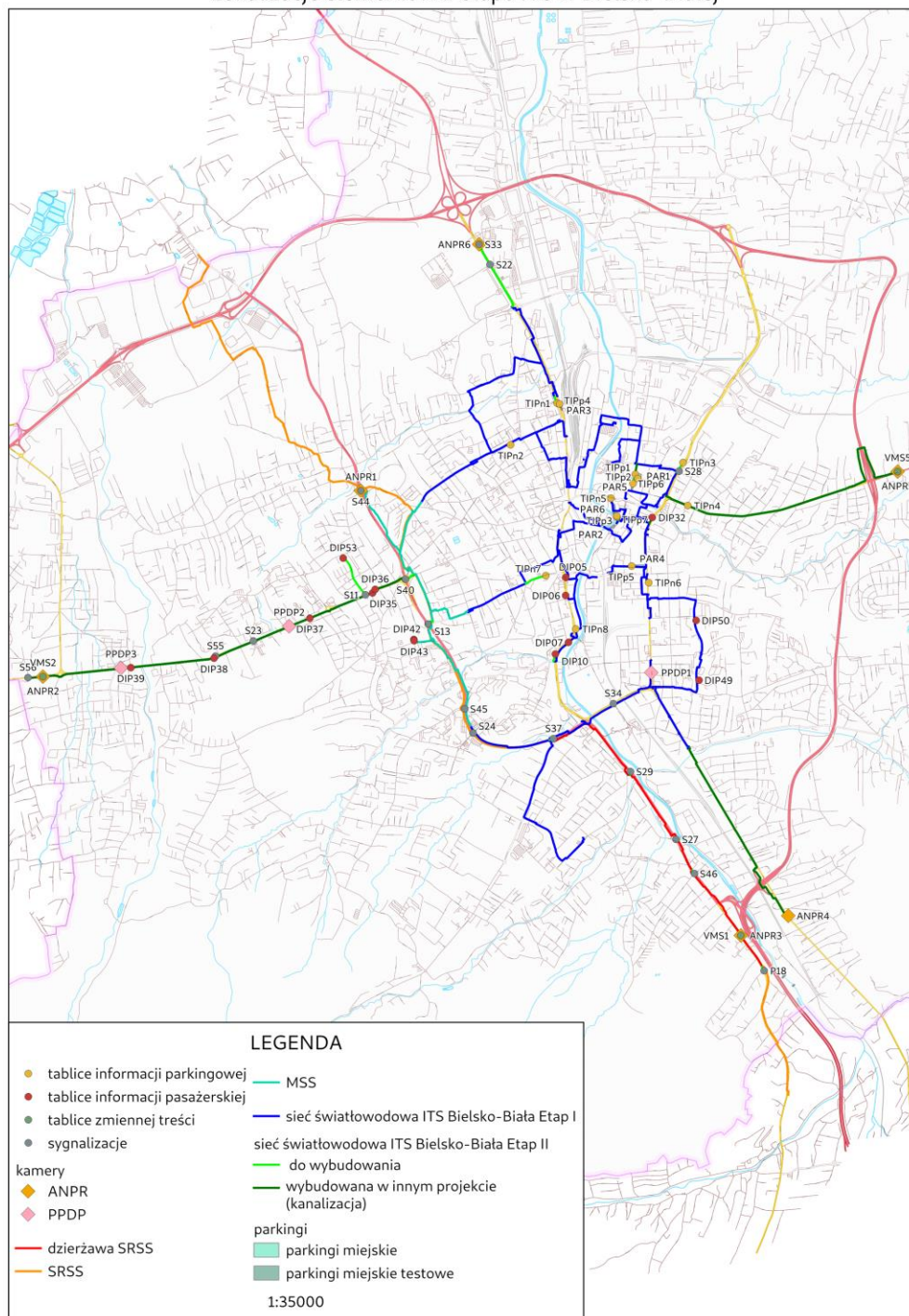
1. Ustawa dnia 20 czerwca 1997 r.- Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 2019 poz. 60)
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 2068 z późn. zm.)
3. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r.- Prawo o miarach (Dz. U. z 2019 r. poz. 541)

4. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych ((Dz.U. z dnia 8.03.2019r. poz. 454).
5. 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 późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 880)
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., poz. 124)
8. Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2018 r. poz. 1000, 1669)
9. Ustawa z dnia 21 lutego 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) (Dz.U. z 19.04.2019r. poz. 780)
10. Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o ochronie danych osobowych przetwarzanych w związku z zapobieganiem i zwalczaniem przestępczości (Dz.U.2019 poz. 125)
11. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.)
12. PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
13. PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów - Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
14. PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
15. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych - art 20-21 określający obowiązki Zarządcy Drogi (Dz.U. 1985 nr 14, poz. 60 z późn. Zm.)
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadawanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz.U. 2005 nr 67 poz. 582 z późn. Zm.).
17. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. 2016, poz. 290 z późn. zm.) - art 62 określający obowiązek przeglądów dróg.

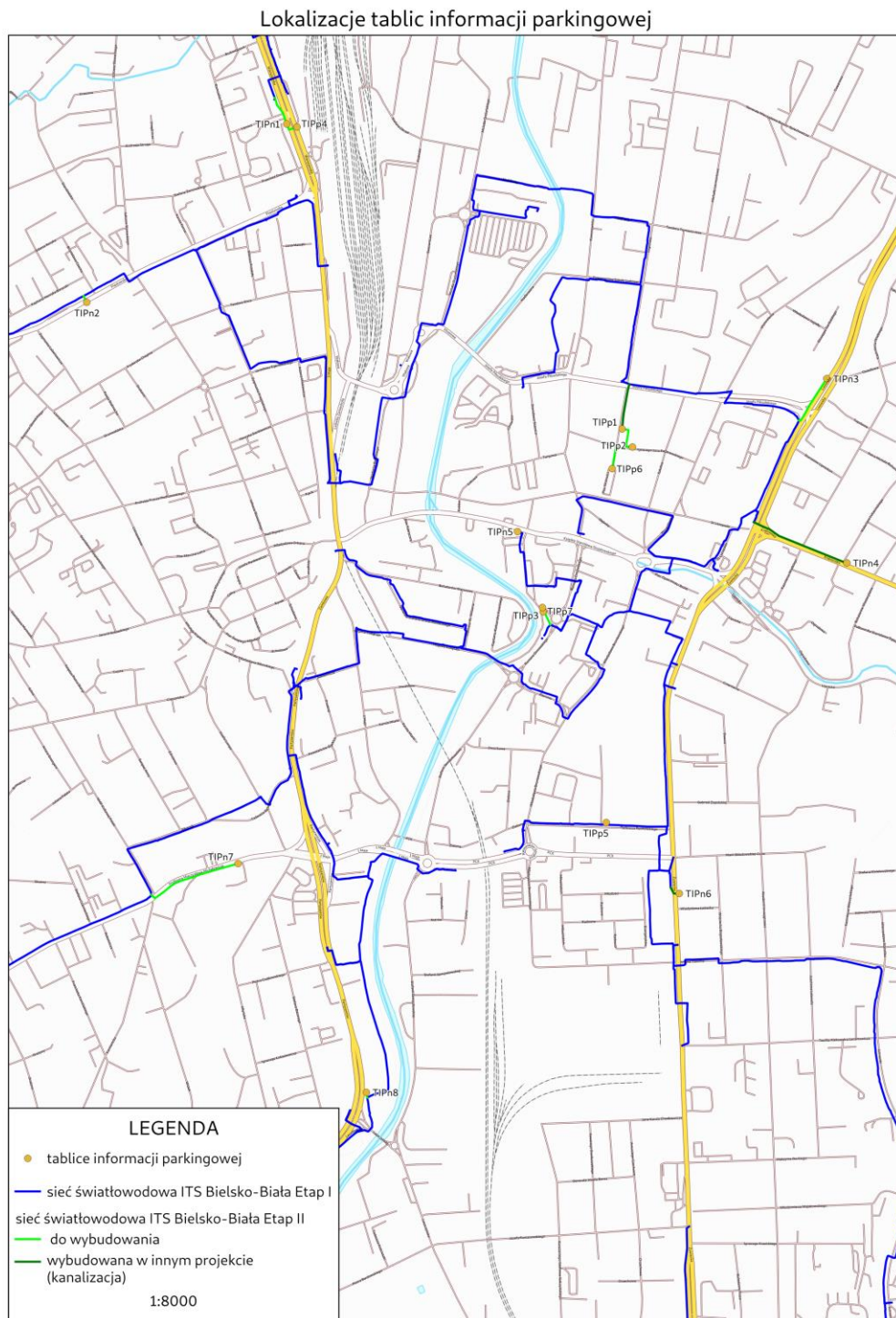
19 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

19.1 ELEMENTY SYSTEMU ITS BIELSKO-BIAŁA ETAP II

Lokalizacje elementów II etapu ITS w Bielsku-Białej

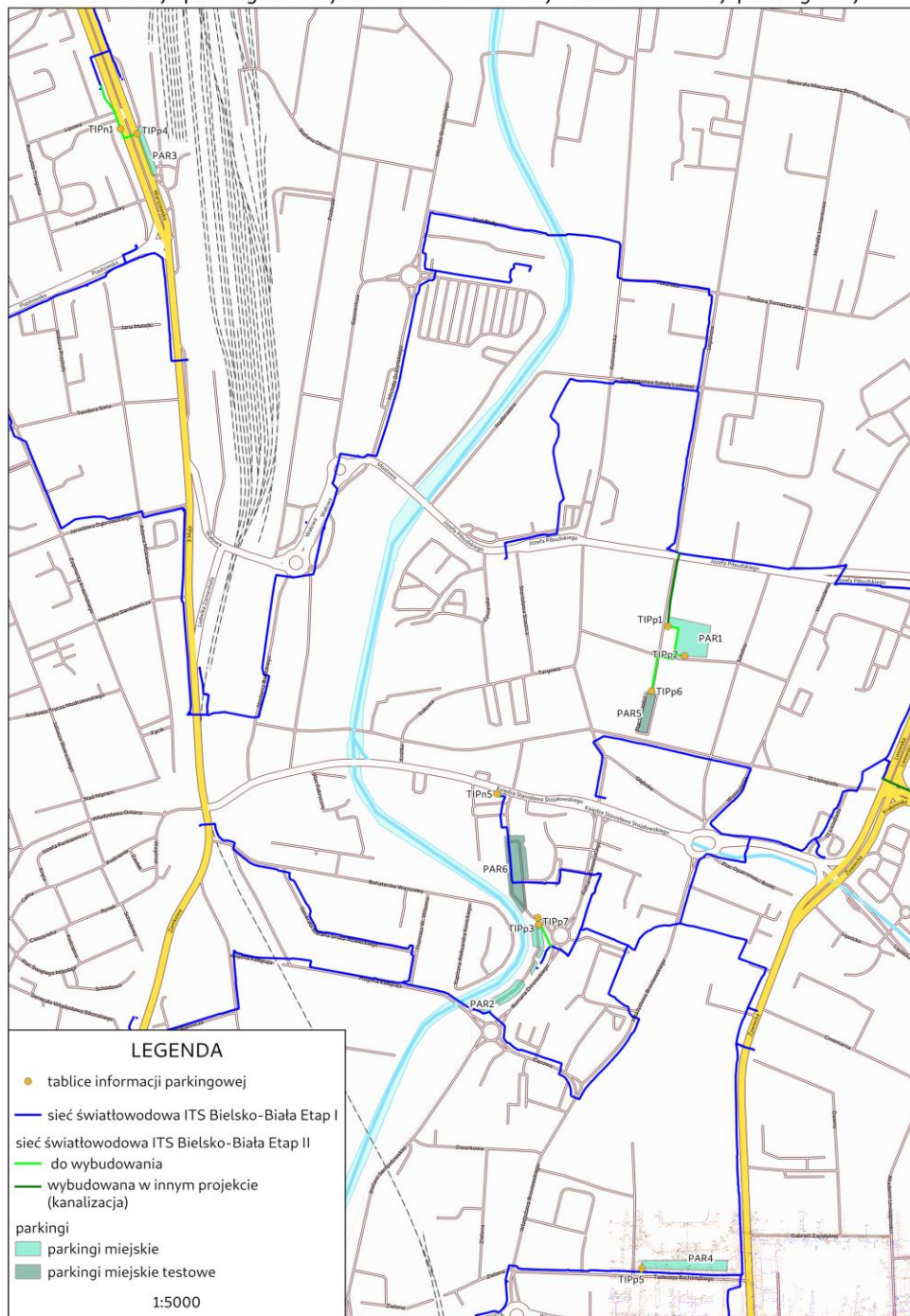


19.2 TABLICE INFORMACJI PARKINGOWEJ



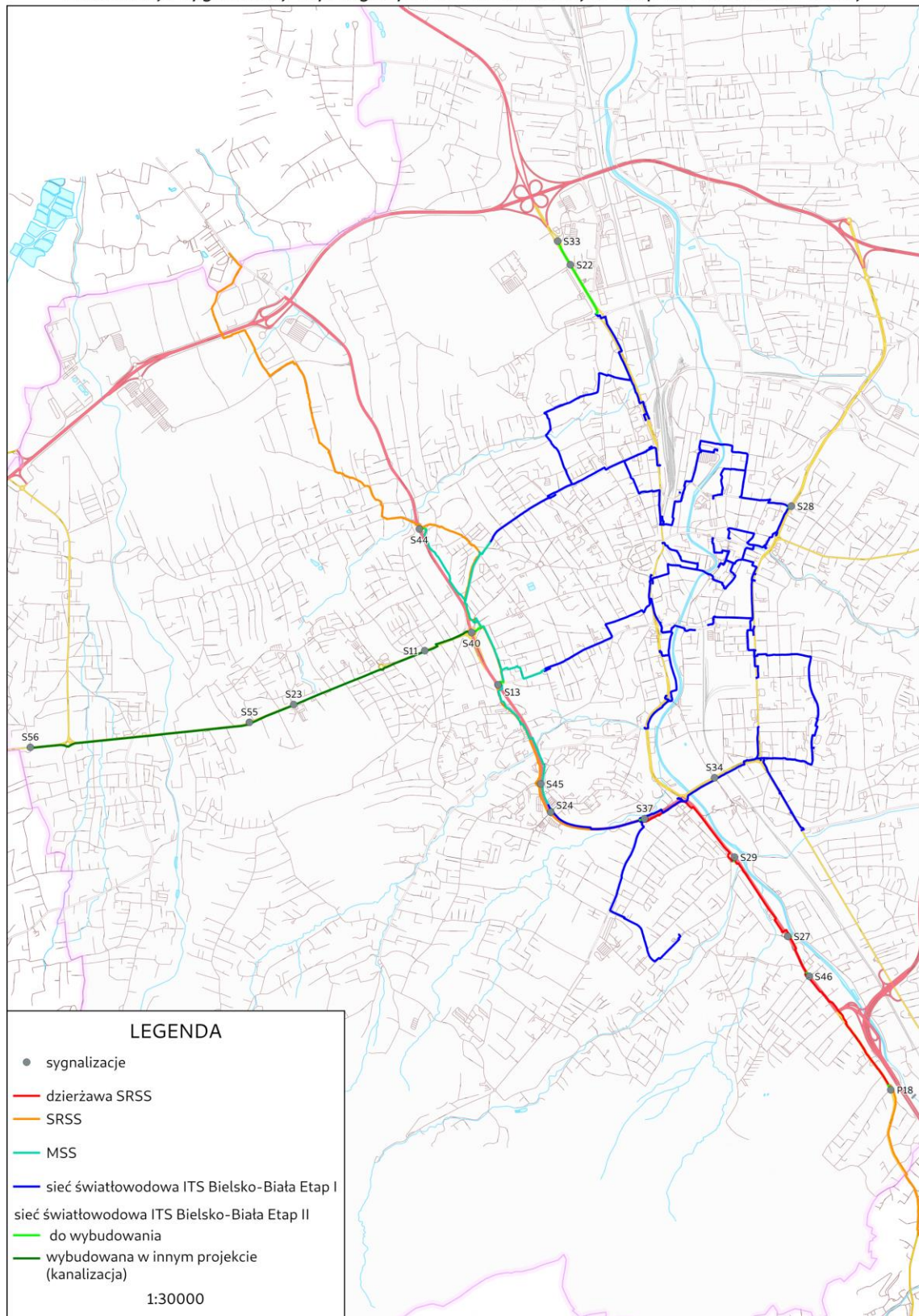
19.3 PARKINGI OBJĘTE NADZOREM

Lokalizacje parkingów miejskich w Bielsku-Białej i Tablic informacji parkingowej

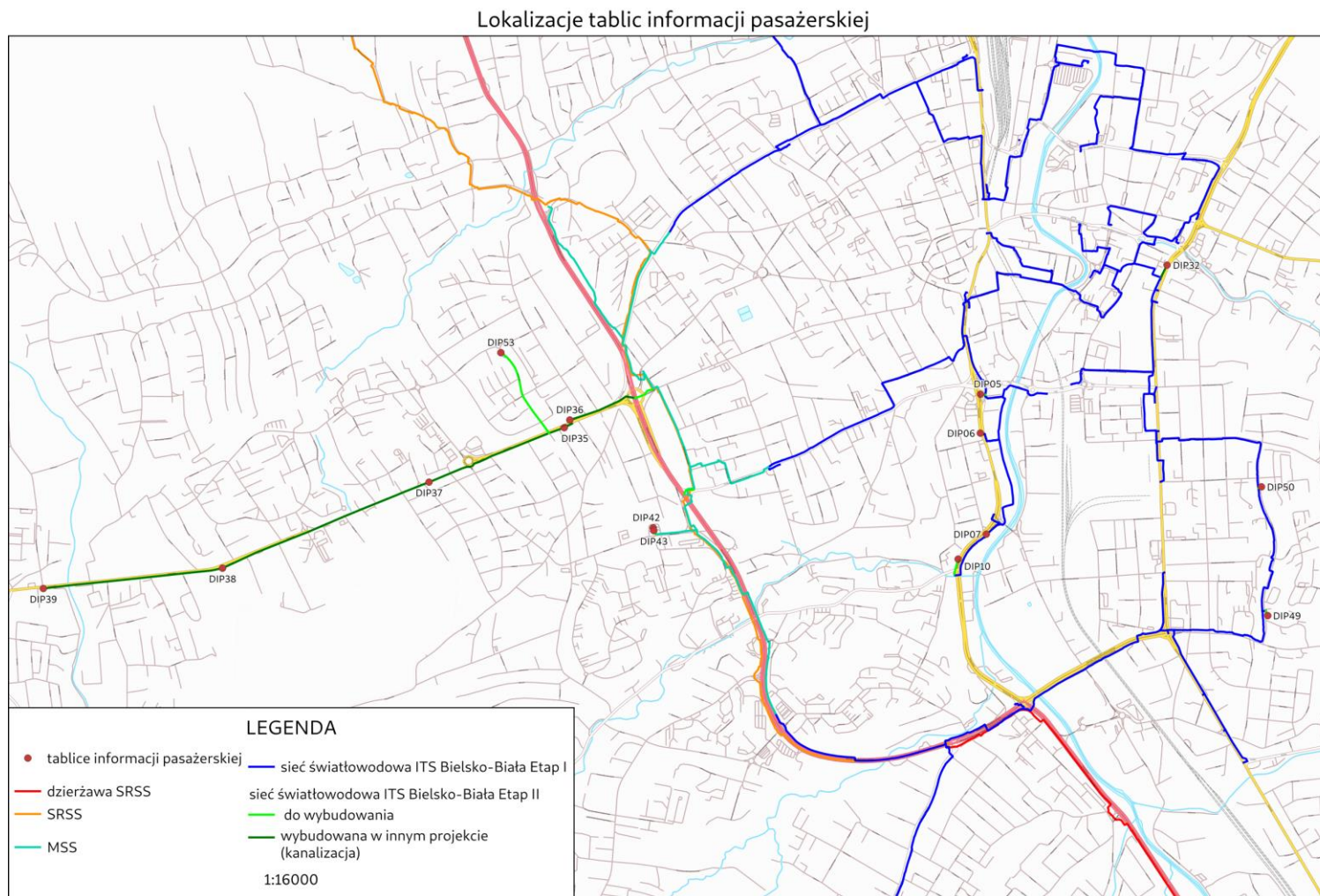


19.4 SYGNALIZACJE OBJĘTE MODERNIZACJĄ

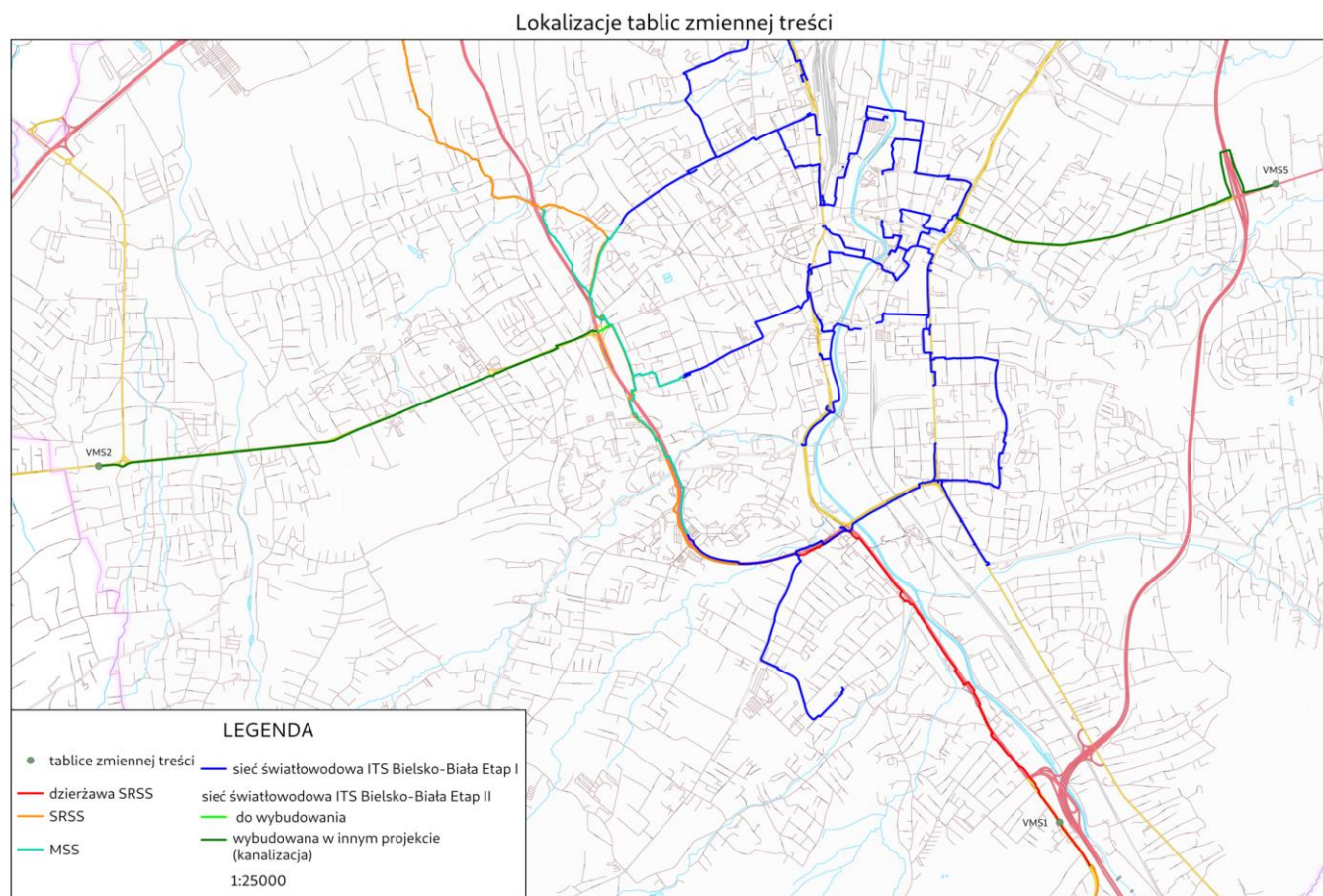
Lokalizacje sygnalizacji wymaganych do modernizacji II etap ITS w Bielsku-Białej



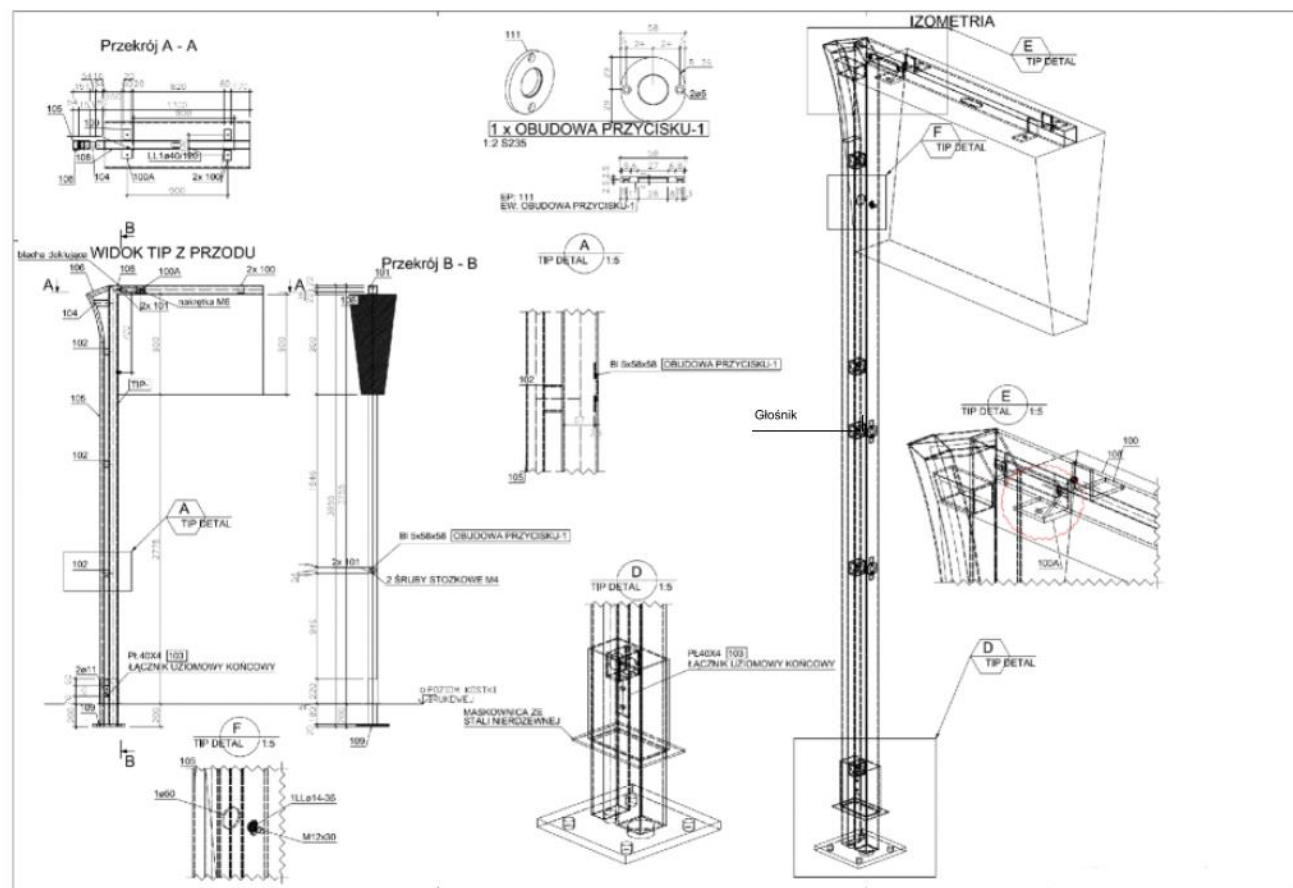
19.5 TABLICE DYNAMICZNEJ INFORMACJI PASAŻERSKIEJ



19.6 ZNAKI ZMIENNEJ TREŚCI

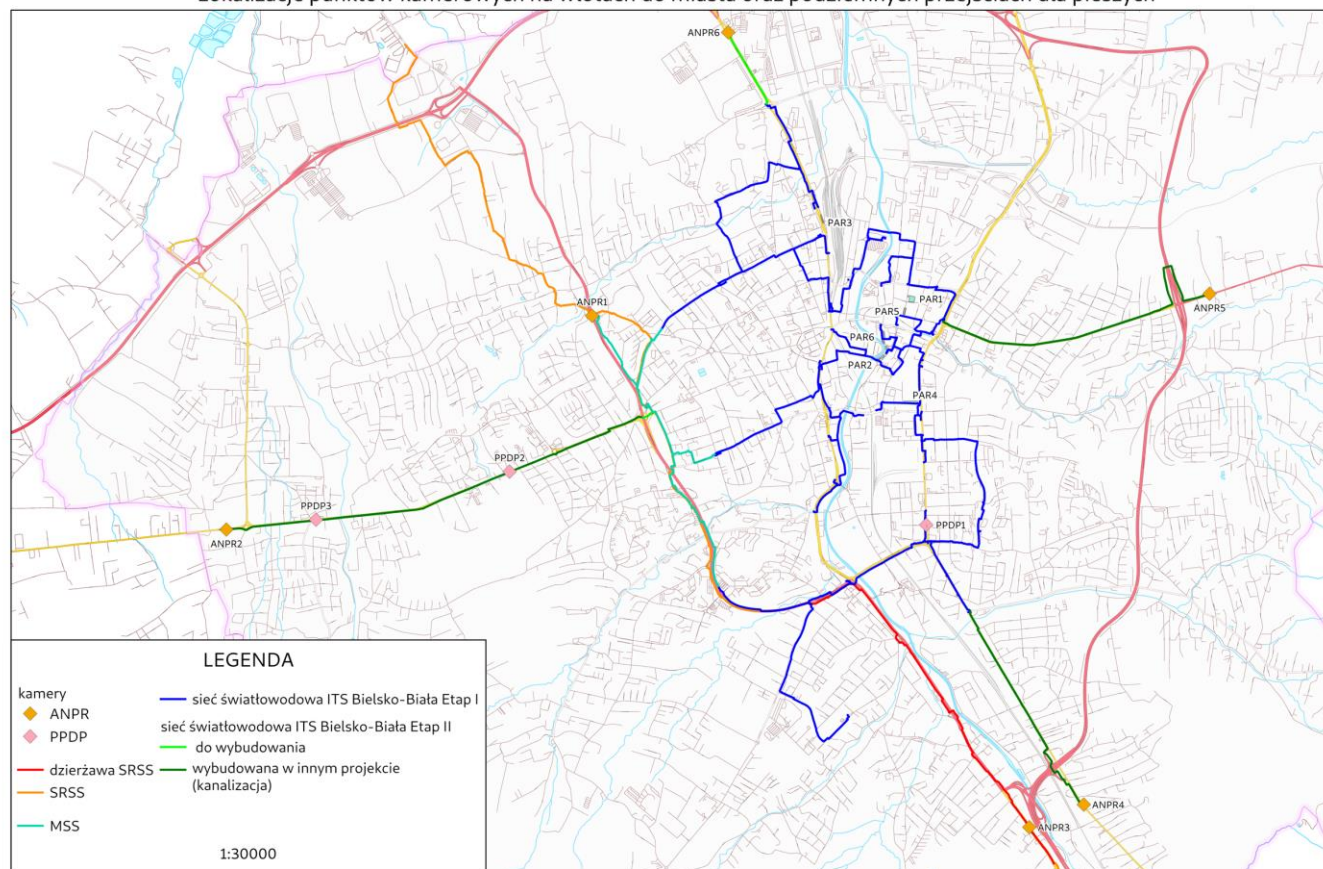


19.7 WIZUALIZACJA TABLICY PRZYSTANKOWEJ



19.8 LOKALIZACJE KAMER NA WLOTACH DO MIASTA

Lokalizacje punktów kamerowych na wlotach do miasta oraz podziemnych przejściach dla pieszych



19.9 ZESTAWIENIE SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

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

20 ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie i stan sygnalizacji świetlnej objętej projektem.
2. Stan magazynowy Zamawiającego, w tym wysięgniki.
3. Ramowy zakres usług i robót wchodzących w zakres wsparcia operacyjnego oraz utrzymania i konserwacji drogowych sygnalizacji świetlnych oraz pozostałych urządzeń wchodzących w skład projektu ITS Bielsko-Biała Etap II.
4. Warunki techniczne przyłącza - zasilanie rezerwowe.