

Zamawiający:

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie
ul. Ogrodowa 21
20-075 Lublin

Temat:**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

**Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej
S12, S17 i S19 – Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym**

Adres obiektu: Województwo lubelskie

Nazwa i kody CPV:

45233290-8 - Instalowanie znaków drogowych
45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania
45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
51610000-1 – Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji
48781000-6 – Pakiety oprogramowania do zarządzania systemem
34970000-7 – Urządzenia monitorowania ruchu
45232300-5 – Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
80510000-2 – Usługi szkolenia specjalistycznego
34924000-0 – Zmienne znaki informacyjne
34942000-2 – Urządzenia sygnalizacyjne
32562000-0 – Kable światłowodowe
34992200-9 – Znaki drogowe
45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
34928300-1 – Bariery ochronne
42414310-7 – Bramownice drogowe
72250000-2 – Usługi w zakresie konserwacji i wsparcia systemów

Opracowali:

mgr inż. Marek Żmijan

mgr inż. Marcin Kierepka

Spis treści

	str.
ROZDZIAŁ I – Część opisowa	7
1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	7
1.1 Zakres zamówienia	8
1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	11
1.2.1 Inwentaryzacja – infrastruktura telematyczna na drodze ekspresowej S12 i S17	11
1.2.1.1 Urządzenia terenowe	12
1.2.1.2 Protokoły komunikacyjne	15
1.2.1.3 Linie teletechniczne	15
1.2.1.4 Zbiorcze węzły komunikacyjne	16
1.2.2 Inwentaryzacja –infrastruktura telematyczna na drodze ekspresowej S19.....	16
1.2.2.1 Protokoły komunikacyjne	17
1.2.2.2 Linie teletechniczne	18
1.2.2.3 Zbiorcze węzły komunikacyjne	18
1.2.3 Inwentaryzacja – infratruktura telematyczna na pozostałych drogach krajowych w woj. lubelskim ...	19
1.2.4 Inwentaryzacja pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.....	23
1.2.4.1 Sprzęt teleinformatyczny.....	24
1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	27
1.3.1 Centrum Zarządzania Ruchem	27
1.3.2 Architektura Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem	29
1.3.2.1 Moduły scentralizowane	30
1.3.2.2 Moduły rozproszone.....	30
1.3.2.3 Usługi do wdrożenia	31
1.3.3 Instalacje.....	32
1.3.3.1 Sieci energetyczne	33
1.3.3.2 Sieci teletechniczne	34
2 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu Zamówienia	34
2.1 Centrum Zarządzania Ruchem	34
2.1.1 Sala operatorska	34
2.1.2 Sala konferencyjna	41
2.1.3 Serwerownia	43
2.1.4 Sprzęt komputerowy, urządzenia peryferyjne oraz pozostałe wyposażenie CZR.	51
2.2 Architektura Systemu Zarządzania Ruchem.....	53
2.2.1 Moduły scentralizowane	54
2.2.1.1 System centralny	54
2.2.1.2 Oprogramowanie zarządzania ruchem.....	55

2.2.1.3	Oprogramowanie zarządzania zdarzeniami	58
2.2.1.4	Oprogramowanie podsystemu zarządzania symulacjami i prognozami ruchu ...	60
2.2.1.5	Oprogramowanie podsystemu zarządzania informacją o środowisku.....	62
2.2.1.6	Oprogramowanie podsystemu wsparcia utrzymania dróg	64
2.2.1.7	Gromadzenie i archiwizacja danych alfanumerycznych.....	78
2.2.1.8	Gromadzenie i archiwizacja danych wizyjnych.....	79
2.2.1.9	Pozostałe wymagania	82
2.2.2	Moduły rozproszone	89
2.2.2.1	Moduł przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców.....	89
2.2.2.2	Moduł wykrywania zdarzeń z dostępnego zasobu danych	99
2.2.2.3	Moduł zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych.....	100
2.2.2.4	Moduł dane wizyjne	102
2.2.2.5	Moduł sygnalizacja świetlna	104
2.2.2.6	Moduł zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni	105
2.2.3	Interfejsy	106
2.2.3.1	Interfejsy graficzne modułów scentralizowanych i aplikacji	106
2.2.3.2	Interfejsy komunikacyjne	108
2.2.4	Charakterystyka planowanych do wdrożenia usług	111
2.3	Budowa sieci i urządzeń teletechnicznych	118
2.4	Modernizacja architektury sieci światłowodowej.....	119
2.5	Bezpieczeństwo ZSZR.....	122
2.6	Koncepcja Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem	123
2.7	Organizacja Ruchu	128
2.7.1	Projekt stałej organizacji ruchu	128
2.7.2	Projekt systemu zarządzania ruchem i zmiennej organizacji ruchu.....	129
2.7.3	Projekt czasowej organizacji ruchu.....	129
2.8	Wymagania dla licencji i kodów źródłowych.....	130
2.9	Szkolenia	131
2.10	Testy akceptacyjne FAT i SAT elementów składowych ZSZR	133
2.10.1	Testy akceptacyjne urządzeń (FAT)	133
2.10.2	Testy odbiorowe w terenie (SAT)	134
2.11	Odbiór funkcjonalny ZSZR	135
2.11.1	Testy integracyjne	135
2.11.2	Testy zdawczo – odbiorcze	135
2.11.3	Kalibracja systemu	136
2.11.4	Testy funkcjonalne.....	136
2.11.5	Testy niezawodności	137

2.11.6 Odbiór funkcjonalny ZSZR	138
2.12 Świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR	138
2.13 Świadczenie usługi Rozwoju Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem	145
2.14 Dokumenty Wykonawcy	147
2.14.1 Ogólne wymagania w stosunku do Dokumentów Wykonawcy	149
2.15 Specyfikacja na projektowanie	153
2.15.1 Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Specyfikacji na projektowanie	153
2.15.2 Specyfikacje na projektowanie	153
2.16 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadające zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.	153
2.16.1 Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ...	153
2.17 Wymagania do zatrudnienia przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę.	154
ROZDZIAŁ II – Część informacyjna	157
1 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	157
2 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	157
3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	157
3.1 Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad	162
III Załączniki	164

Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Niniejszy program ma na celu umożliwienie dokonania wyboru najkorzystniejszej oferty na wykonanie prac projektowych i robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

Program funkcjonalno-użytkowy jako dokument Zamawiającego stanowi podstawę do:

- przeprowadzenia procedury wyboru Wykonawcy w trybie ustawy Prawo zamówień publicznych;
- przygotowania oferty Wykonawcy;
- zawarcia umowy na wykonanie przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest:

Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 – Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym.

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU) określa wymagania dotyczące realizacji przedmiotu zamówienia polegającego w szczególności na integracji Systemów Zarządzania Ruchem wykonanych w ramach budowy drogi ekspresowej S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz w ramach budowy drogi ekspresowej S19 na odcinku węzeł Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem) i połączeniem do istniejącej drogi nr 19, a także posiadanych przez Zamawiającego stacji pomiarowych i innych urządzeń na pozostałych drogach krajowych w województwie lubelskim.

W zakres robót i usług przewidzianych do wykonania w ramach niniejszego zamówienia wchodzi następujące asortymenty Robót i Usług:

1. Zaprojektowanie, dostawa, instalacja i modernizacja urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek - węzeł Lublin Węglin.
2. Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji oraz oprogramowania realizującego obsługę i zintegrowanie zainstalowanych na drodze elementów Systemu Zarządzania Ruchem wraz z dostawą urządzeń centralnych.
3. Zaprojektowanie i wykonanie adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.
4. Świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzaniem utrzymaniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.
5. Świadczenie usługi związanej z Rozwojem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Zamawiający wymaga, aby zamówienie było wykonane z należytą starannością, w oparciu o sprawdzone, nowoczesne technologie, z wykorzystaniem współczesnej wiedzy w zakresie realizacji zadań związanych z budową Inteligentnych Systemów Transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do dokonania wizji lokalnej urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem i ich okolicy w celu dokonania oceny tych urządzeń, zapoznania się z dokumentami PFU i informacjami przekazywanymi w ramach przedmiotowego zamówienia. Wymagane jest wnikliwe przeanalizowanie przez Wykonawcę sytuacji w terenie oraz dostępnych na etapie przygotowywania oferty informacji.

Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia powinien ocenić wszelkie ryzyka i w cenę oferty w kalkulować wszystkie koszty realizacji zamówienia zgodnie z PFU.

Zmiany ilości lub parametrów, zawarte w opisie ogólnym przedmiotu zamówienia, jakie mogą wystąpić w trakcie opracowywania przez Wykonawcę Koncepcji Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem, Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego, z uwzględnieniem postanowień zawartych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) i Umowie, nie będą powodowały zmiany wynagrodzenia wynikającego z Umowy oraz przedłużenia czasu na ukończenie zadania.

Ewentualne pominięcia w opisie elementów systemu, bez których osiągnięcie wymaganych przez Zamawiającego celów i funkcjonalności nie będzie możliwe, nie może być podstawą do dodatkowego wynagrodzenia ponad cenę ofertową. Jeżeli w poszczególnych elementach SIWZ pojawią się różne wymagania dotyczące tego samego elementu przedmiotu zamówienia (np. danego oprogramowania, modułu scentralizowanego, rozproszonego, urządzenia) to Wykonawca zobowiązany jest bezwzględnie spełnić wymagania które są najwyższe i zapewniają Zamawiającemu najwyższą ilość funkcjonalności i usług bez zmiany wynagrodzenia wynikającego z Umowy oraz przedłużenia czasu na ukończenie zadania.

Uznaje się, iż pojęcia, którymi posłużono się w PFU, takie jak „należy” lub „powinny” lub „wymaga się” lub „będą” lub „musi być”, są tożsame i mogą być używane zamiennie, a zwroty, w których zostały użyte, uznaje się za stanowiące zobowiązanie Wykonawcy.

ROZDZIAŁ I – Część opisowa

1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem opracowania jest Program Funkcjonalno-Użytkowy dla realizacji zadania związanego z integracją elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 – Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym (niniejsze zadanie nazywane jest dalej Zintegrowany System Zarządzania Ruchem – ZSZR), w oparciu o posiadaną i realizowaną w ramach innego zadania przez Zamawiającego infrastrukturę oraz o nowe planowane do realizacji elementy Systemu Zarządzania Ruchem przedstawione w dalszej części opracowania.

W niniejszym zadaniu zastosowano podział na następujące asortymenty Robót i Usług:

1. Zaprojektowanie, dostawa, instalacja i modernizacja urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12,S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek – węzeł Lublin Węglin.
2. Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji oraz oprogramowania realizującego obsługę i zintegrowanie zainstalowanych na drodze elementów Systemu Zarządzania Ruchem wraz z dostawą urządzeń centralnych.
3. Zaprojektowanie i wykonanie adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.
4. Świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzaniem utrzymaniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.
5. Świadczenie usługi związanej z Rozwojem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Realizacja Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem pozwoli na osiągnięcie następujących korzyści:

- a) podniesienie bezpieczeństwa ruchu drogowego poprzez redukcję liczby wypadków drogowych i ich ofiar;
- b) skrócenie czasu podróży poprzez redukcję strat czasu związanego z wystąpieniem wypadków drogowych i robót prowadzonych w pasie drogowym;
- c) optymalizację zarządzania utrzymaniem dróg krajowych;
- d) zwiększenie komfortu podróży.

ZSZR będzie zarządzany z Centrum Zarządzania Ruchem (CZR), które będzie umożliwiał pełne sterowanie i wymianę danych z wszystkimi elementami wschodzącymi w skład ZSZR. Połączenia pomiędzy elementami ZSZR na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 ma zapewnić istniejąca, planowana do realizacji w ramach przedmiotowego zadania, a także realizowana w odrębnych zadaniach związanych z budową drogi S12, S17 i S19 infrastruktura światłowodowa, która będzie w całości skomunikowana z CZR. Połączenie pomiędzy CZR, a elementami ZSZR umieszczonymi na pozostałych drogach krajowych na terenie województwa lubelskiego (stacje

pomiarowe) będzie realizowane poprzez pobieranie danych z serwera Wykonawcy odrębnego zadania związanego z bieżącym kompleksowym utrzymaniem stacji pomiarowych zlokalizowanych na drogach krajowych zarządzanych przez GDDKiA Oddział w Lublinie oraz z serwera Wykonawcy zadania związanego z utrzymaniem preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów w ciągu drogi krajowej nr 2, 12, 17 i 19, a także poprzez zamontowanie urządzeń komunikacji bezprzewodowej umożliwiających wymianę danych między urządzeniami terenowymi (wskazanymi w dalszej części opracowania), a CZR.

Wykonanie ZSRZ wymaga zarówno modernizacji, konfiguracji/rekonfiguracji istniejących urządzeń jak i budowy nowych elementów systemu wraz z ich pełną integracją.

Wdrażane rozwiązania systemowe powinny być zaimplementowane i zintegrowane w ramach jednej, wspólnej platformy integrującej typu szyna danych. Integracja będzie się odbywała na zasadach otwartych standardów, w jej wyniku muszą powstać specjalistyczne, dedykowane dla poszczególnych elementów systemowych zdefiniowane interfejsy. W ramach wspólnej platformy integrującej (szyna danych) Wykonawca wykona otwarty standard dla wymiany danych, którego funkcjonalność będzie mogła być wykorzystywana do realizacji strategicznych celów w zarządzaniu ruchem, utrzymaniu, jak również do przyszłego Rozwoju Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem, zarówno w zakresie funkcjonalnym jak również obszarowym oraz w zakresie możliwości pełnego zintegrowania z Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem (KSZR).

1.1 Zakres zamówienia

W ramach zamówienia i poszczególnych asortymentów Robót i Usług przewiduje się m.in.:

1. Zaprojektowanie, dostawę, instalację i modernizację urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek – węzeł Lublin Węglin, w szczególności:
 - wykonanie dokumentacji projektowej niezbędnej do uzyskania stosownych decyzji oraz uzgodnień administracyjnych i wykonania robót budowlanych, zawierającej w szczególności: Koncepcję Systemu Zarządzania Ruchem, Projekt Budowlany, Projekt Wykonawczy, opracowania formalno-prawne, Projekt Systemu Zarządzania Ruchem, Projekt Stałej Organizacji Ruchu, Projekt Czasowej Organizacji Ruchu i inne niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia;
 - uzyskanie wymaganych prawem decyzji oraz zezwoleń na budowę niezbędnych dla realizacji przedmiotowej inwestycji;
 - budowę 9 znaków o zmiennej treści zespolonych z tablicą o zmiennej treści (moduł VMS + moduły LCS);

- budowę 9 znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym – pryzmatyczne do zarządzania objazdami (typu E-1);
- budowę 38 znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym – pryzmatyczne do zarządzania objazdami (typu E-2b);
- budowę 2 znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym – pryzmatyczne do zarządzania objazdami (typu E-2a);
- budowę 45 znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym – pryzmatyczne do zarządzania objazdami (typu F-8);
- budowę 11 stacji ciągłego pomiaru ruchu;
- budowę systemu wykrywania zdarzeń i incydentów drogowych na węzłach Kurów Zachód, Kurów Wschód, Nałęczów, Jastków, Lublin Sławinek, Lublin Czechów, Lublin Rudnik, Lublin Tatary, Lublin Zadębie, Lublin Felin, Świdnik, Piaski Zachód, Lublin Szerokie, Lublin Węglin oraz w obrębie istniejących Miejsc Obsługi Podróżnych tj. na drodze ekspresowej S17e MOP Markuszów Północ, MOP Markuszów Południe, a także w obrębie planowanych na drodze ekspresowej S12 tj. MOP Wierzchowiska, MOP Bystrzejowice;
- budowę urządzeń nadających automatyczne komunikaty radiowe CB;
- dostawę i instalację 6 bezinwazyjnych modułów monitorowania stanu nawierzchni;
- dostawę i instalację 14 punktów dozoru wizyjnego;
- modernizację 24 punktów dozoru wizyjnego;
- modernizację znaku informującego o czasie oczekiwania na odprawę na przejściu granicznym i włączenie znaku do ZSZR;
- modernizację 5 znaków o zmiennej treści na drodze S12 na odcinku Lublin – Piaski;
- modernizację sygnalizacji świetlnej na węźle Jastków i włączenie jej do ZSZR;
- włączenie do ZSZR sygnalizacji świetlnej na węźle Lublin Felin;
- włączenie do ZSZR sygnalizacji świetlnej na węźle Lublin Węglin, która jest planowana do budowy w ramach odrębnego zadania;
- zmianę architektury sieci światłowodowej na drodze S12, S17 i S19 zgodnie z punktem 2.4 części II PFU;
- instalację i konfigurację/rekonfigurację zbiorczych węzłów komunikacyjnych;
- budowę kanalizacji teletechnicznej wraz z kablem światłowodowym do planowanych urządzeń terenowych;
- zapewnienie zasilania planowanych urządzeń terenowych poprzez budowę wewnętrznych linii zasilających z wykorzystaniem istniejących przyłączy energetycznych, które zasilają funkcjonujące urządzenia Zamawiającego lub budowę nowych przyłączy;
- przeprowadzenie testów i kalibracji ZSZR;
- opracowanie dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentami niezbędnymi do użytkowania ZSZR oraz jego dalszej rozbudowy.

2. Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji oraz oprogramowania realizującego obsługę i zintegrowanie zainstalowanych na drodze elementów Systemu Zarządzania Ruchem wraz z dostawą urządzeń centralnych, w szczególności:
 - wykonanie koncepcji oraz projektu informatycznego w zakresie oprogramowania i aplikacji ZSZR realizujących planowane do wdrożenia funkcjonalności i usługi ITS;
 - doposażenie Centrum Zarządzania Ruchem w sprzęt teleinformatyczny i audiowizualny wraz z oprogramowaniem;
 - wykonanie i instalacja oprogramowania i aplikacji ZSZR realizujących planowane do wdrożenia funkcjonalności i usługi ITS;
 - przeprowadzenie testów i kalibracji;
 - przeprowadzenia szkoleń pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi i utrzymania wszystkich elementów składowych ZSZR;
 - opracowanie dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentami niezbędnymi do użytkowania ZSZR oraz jego dalszej rozbudowy.
3. Zaprojektowanie i wykonanie adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem, w szczególności:
 - wykonanie koncepcji oraz projektu wykonawczego w zakresie aranżacji pomieszczeń operatorskich i pomocniczych Centrum Zarządzania Ruchem;
 - adaptacja istniejących pomieszczeń operatorskich i pomocniczych Centrum Zarządzania Ruchem;
 - modernizacja monitoringu wizyjnego pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem;
 - wyposażenie pomieszczeń operatorskich i pomocniczych Centrum Zarządzania Ruchem w sprzęt biurowy i urządzenia peryferyjne.
4. Świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem, polegającej w szczególności na:
 - przeglądach technicznych i konserwacyjnych elementów składowych ZSZR;
 - kalibracji urządzeń pomiarowych wchodzących w skład ZSZR;
 - obsłudze awarii elementów składowych ZSZR;
 - dokumentowaniu usług związanych z przeglądami, konserwacją, kalibracją i obsługą awarii;
 - Wsparciu Technicznym Użytkowników;
 - administrowaniu ZSZR.
5. Świadczenie usługi Rozwoju Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem, polegającej w szczególności na:
 - rozwijaniu ZSZR poprzez dołączania i integrowanie w oprogramowaniu ZSZR, modułów rozproszonych i urządzeń terenowych, stanowiących elementy Systemu Zarządzania Ruchem na realizowanych lub planowanych odcinkach drogi ekspresowej S12, S17 i S19 (w ramach Programu Budowy Dróg Krajowych na lata

2014-2023 z perspektywą do 2025 r.), w tym również na odcinkach niniejszych dróg zlokalizowanych poza terenem województwa lubelskiego - poprzez wprowadzanie niezbędnych zmian i modyfikacji w oprogramowaniu, w celu pełnego zintegrowania tych modułów z ZSZR, w tym ekspozycję danych w ZSZR zgodnie z funkcjonalnościami poszczególnych modułów scentralizowanych i aplikacji opisanych w niniejszym PFU;

- rozwijaniu ZSZR poprzez dołączenie i integrowanie w oprogramowaniu ZSZR modułów rozproszonych planowanych do budowy na drogach krajowych w woj. lubelskim w ramach odrębnego zadania, poprzez wprowadzanie niezbędnych zmian i modyfikacji w oprogramowaniu, w celu pełnego zintegrowania tych modułów z ZSZR, w tym ekspozycję danych w ZSZR zgodnie z funkcjonalnościami poszczególnych modułów scentralizowanych i aplikacji opisanych w niniejszym PFU;
- implementowaniu do ZSZR nowych danych oraz algorytmów, procedur, scenariuszy wynikających z ww. zakresu rozwoju ZSZR i zatwierdzonych projektów organizacji ruchu;
- dostosowywaniu ZSZR do zmian wynikających z przyjęcia przez Zamawiającego nowych wewnętrznych regulacji (zarządzeń) oraz zmian organizacyjnych u Zamawiającego, które nie wynikają z powszechnie obowiązujących przepisów prawa;
- dostosowywaniu ZSZR do zmian wynikających z nowych przepisów prawa;
- dostosowania zainstalowanych modułów scentralizowanych i aplikacji do nowych elementów ZSZR;
- współpracy z innymi dostawcami danych, usług i urządzeń ITS, wyłoniionymi w drodze odrębnych postępowań przetargowych, w zakresie opisanym w punkcie 2.13 PFU.

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Zamawiający posiada zrealizowane lub realizuje poniżej wymienione elementy Systemu Zarządzania Ruchem (SZR), które należy wykorzystać do wykonania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. System w ramach wspólnej platformy integrującej powinien zintegrować istniejące oraz realizowane elementy SZR tak, by stały się one jego logiczną spójnością i zapewniały wymianę, wykorzystanie danych oraz ich ekspozycję.

1.2.1 Inwentaryzacja – infrastruktura telematyczna na drodze ekspresowej S12 i S17

Budowa drogi ekspresowej S12 i S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski o długości 67 km była podzielona na pięć kontraktów realizacyjnych. Niniejszy podział przedstawia się następująco:

- a) kontrakt nr 1
 - zadanie nr 1: odcinek Kurów od węzła Sielce wraz z węzłem (aktualnie węzeł Kurów Zachód) - węzeł Bogucin wraz z węzłem (aktualnie węzeł Jastków);
- b) kontrakt nr 2
 - zadanie nr 2: odcinek węzeł Bogucin (aktualnie węzeł Jastków) – węzeł Dąbrowica wraz z węzłem (aktualnie węzeł Lublin Sławinek),
 - zadanie nr 2a: budowa drogi krajowej klasy GP odcinek węzeł Dąbrowica (aktualnie węzeł Lublin Sławinek) – granica administracyjna miasta Lublin;
- c) kontrakt nr 3
 - zadanie nr 3: odcinek węzeł Dąbrowica (aktualnie Lublin Sławinek) – węzeł Lubartów (aktualnie Lublin Rudnik) i odcinek drogi krajowej nr 19 klasy GP: węzeł Lubartów (aktualnie Lublin Rudnik) – granica administracyjna miasta Lublina;
- d) kontrakt nr 4
 - zadanie nr 4: odcinek węzeł Lubartów (aktualnie Lublin Rudnik) – węzeł Witosa (aktualnie Lublin Felin) z włączeniem do drogi Lublin – Piaski;
- e) kontrakt nr 5
 - zadanie nr 5: rozbudowa drogi krajowej nr 12/17 do parametrów drogi ekspresowej klasy S na odcinku węzeł Lublin Felin – Piaski,
 - zadanie nr 5a - budowa ul. „Projektowanej” (obecnie al. Jana Pawła II) klasy G, odcinek od al. Witosa (wraz z węzłem) w Lublinie do al. Lotników w Świdniku.

Numer drogi i pikietaż dla poszczególnych zadań w oparciu o istniejący system referencyjny przedstawia się jak poniżej:

- a) zadanie nr 1 – droga nr 17d na odcinku od km 0+000 do km 1+121, droga S17e od km 0+000 do km 23+010 oraz droga S12k od km 0+000 do km 0+724;
- b) zadanie nr 2 – droga nr S12k od km 0+724 do km 9+319, droga wojewódzka bez numeru (dawna droga 19f) od km 0+000 do km 0+507; oraz droga S19d od km 0+000 do km 1+100;
- c) zadanie nr 2a – droga wojewódzka bez numeru (dawna droga 19f) od km 0+507 do km 2+504;
- d) zadanie nr 3 – droga S12k od km 9+319 do km 18+909;
- e) zadanie nr 4 – droga S12k od km 18+909 do km 31+749;
- f) zadanie nr 5 – droga S12 od km 618+329 do km 630+400.

1.2.1.1 Urządzenia terenowe

W ramach wyżej wymienionych zadań kontraktowych zainstalowano w pasie drogowym drogi ekspresowej S12 i S17 następujące urządzenia Systemu Zarządzania Ruchem podlegające integracji w ramach niniejszego zamówienia:

- drogowe stacje meteorologiczne;

- bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni;
- stacje pomiaru ruchu drogowego;
- znaki o zmiennej treści zespolone z tablicą o zmiennej treści;
- punkty dozoru wizyjnego.

Plan orientacyjny rozmieszczenia poszczególnych urządzeń przedstawia załącznik nr 1.

Zbiorcze zestawienie rozmieszczonych urządzeń terenowych na poszczególnych zadaniach kontraktowych przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Zestawienie urządzeń terenowych na poszczególnych zadaniach kontraktowych

	Drogowe stacje meteo	Bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni	Stacje pomiaru ruchu	Znaki (VMS+LCS)	Punkty dozoru wizyjnego
Zadanie nr 1	2	5	17	9 - typu Z3**	11
Zadanie nr 2	1	5	10	5 - typu Z3 1 - typu Z4***	4
Zadanie nr 2a	-	-	1	1 - typu Z3	-
Zadanie nr 3	1	3	11	7 - typu Z4	4
Zadanie nr 4	1	7	15	9 - typu Z3	7
Zadanie nr 5	1	2	7	5 - typu Z3	2

** - znak zmiennej treści - zespolona tablica tekstowa z trzema modułami LCS

*** - znak zmiennej treści - zespolona tablica tekstowa z pięcioma modułami LCS

Projekty budowlane, wykonawcze oraz technologiczne zamontowanych urządzeń terenowych oraz ich funkcjonalność przedstawia załącznik nr 2.

Dodatkowo do budowy ZSZR należy wykorzystać dwie sygnalizacje świetlne, które podlegają w ramach niniejszego zamówienia modernizacji i zintegrowaniu z ZSZR:

- pierwsza sygnalizacja została wykonana jako akomodacyjna (bez możliwości zdalnego sterowania) w roku 2013 na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 12 z łącznicami węzła Jastków. Posiadaną dokumentację sygnalizacji świetlnej umieszczono w załączniku nr 3.
- druga sygnalizacja została wykonana w listopadzie 2017 r. jako akomodacyjna na węźle Lublin Felin. W ramach budowy sygnalizacji zostało wykonane przyłącze światłowodowe wraz z urządzeniami aktywnymi. Niniejsze przyłącze zostało wykonane od szafy sterowniczej do istniejącej najbliższej studni teletechnicznej, w której zlokalizowany jest światłowód biegnący wzdłuż drogi ekspresowej S12/S17. Kabel światłowodowy został ułożony w istniejącej studni na specjalnym stelażu. Fizyczne połączenie poprzez wykonanie spawów projektowanego kabla światłowodowego z istniejącą magistralą światłowodową oraz zintegrowanie niniejszej sygnalizacji, zostanie wykonana przez Wykonawcę ZSZR. Posiadaną dokumentację sygnalizacji świetlnej umieszczono w załączniku nr 4.

Ponadto w roku 2010 w km 0+474 drogi ekspresowej S12d (obwodnica m. Piaski) wybudowano znak o zmiennej treści, którego funkcją jest informowanie kierowców o czasie oczekiwania na przejściach granicznych w Dorohusku i Hrebennem. Zgodnie z zawartym

porozumieniem obsługę operatorską znaku wykonuje Izba Administracji Skarbowej w Lublinie. Obecnie połączenie ze znakiem zapewnia bezprzewodowa transmisja danych – posiadana dokumentację znaku stanowi załącznik nr 5. Niniejszy znak zmiennej treści podlega modernizacji i zintegrowaniu w ramach niniejszego zamówienia.

W odniesieniu do architektury Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR) oraz do materiału pt. „Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym” (załącznik nr 6) opisane urządzenia terenowe stanowią następujące moduły rozproszone:

- Moduł 1A: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców.
Główną funkcją modułu jest informowanie za pomocą znaków o zmiennej treści umieszczonych nad jezdnią kierowców o zdarzeniach, robotach drogowych utrudnieniach i o lokalnych warunkach pogodowych.
- Moduł 1E: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców.
Główną funkcją modułu jest informowanie za pomocą znaków o zmiennej treści umieszczonych nad jezdnią kierowców o czasie na odprawę na przejściach granicznych.
- Moduł 2A: Wyjście do sterowania prędkością i pasami ruchu.
Główną funkcją modułu jest: sterowanie zmiennymi pasami ruchu, zarządzanie prędkością, wprowadzenie ograniczeń w wyprzedzaniu pojazdów.
- Moduł 7A: Dane wizyjne.
Główną funkcją modułu jest pozyskiwanie obrazu z sytuacji na drodze ekspresowej oraz przesyłanie go do innych funkcjonalności.
- Moduł 12A: Sygnalizacja świetlna na drogach krajowych.
Główną funkcją modułu jest sterowanie ruchem na skrzyżowaniu poprzez sygnalizację świetlną przy wykorzystaniu programów sterowania przewidując program o dużej przepustowości na kierunku, którym będzie przewidziane prowadzenie objazdu w wyniku zdarzenia na drodze ekspresowej.
- Moduł 13A i 13B: Zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni.
Główną funkcją modułu jest pozyskiwanie danych meteorologicznych i o stanie nawierzchni wykorzystywanych m.in. do zarządzania ruchem, utrzymania dróg, ostrzeżeń o występowaniu warunków pogodowych zagrażających bezpieczeństwu, przekazywaniu informacji użytkownikom dróg.
- Moduł 17C: Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych.
Główną funkcją modułu jest zbieranie danych o każdym przejeżdżającym pojeździe oraz agregowanie tych danych i przekazania do innych funkcjonalności.

Szczegółową inwentaryzację urządzeń terenowych w podziale na poszczególne moduły i klasy przedstawia załącznik nr 7.

1.2.1.2 Protokoły komunikacyjne

Przekazywanie i wymiana danych z urządzeń terenowych zamontowanych w ramach zadań 1, 2, 2a, 3 i 4 (stacje meteorologiczne, bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni, stacje pomiaru ruchu oraz znaki o zmiennej treści) odbywa się poprzez protokół komunikacyjny MODBUS.

W ramach zadania kontraktowego nr 5 drogowe stacje meteorologiczne oraz znaki zmiennej treści zaprojektowane są w oparciu o scentralizowany system bazodanowy. Dostęp do danych zapewnia strukturalny język zapytań.

Posiadaną dokumentację protokołów komunikacyjnych przedstawia załącznik nr 8.

1.2.1.3 Linie teletechniczne

Przedmiotowe urządzenia terenowe Systemu Zarządzania Ruchem (oprócz sygnalizacji świetlnej na węźle Jastków i Lublin Felin, znaku o zmiennej treści przekazującego informacje o czasie oczekiwania na przejściach granicznych, a także urządzeń terenowych zainstalowanych w ramach zadania kontraktowego nr 5) komunikują się bezpośrednio z Centrum Zarządzania Ruchem w m. Dys za pomocą linii kablowych światłowodowych. W ramach budowy drogi ekspresowej S12 i S17 na wszystkich odcinkach kontraktowych został wykonany czteroosobowy rurociąg kablowy 4xRHDPE 40/3.7, gdzie w jednej rurze został umieszczony światłowód jednomodowy 24J. Na trasie rurociągu kablowego co ok. 500 m, a także przy przejściach poprzecznych przez koronę drogi, obiekty inżynierskie oraz bezpośrednio przy urządzeniach terenowych SZR zlokalizowane zostały studnie teletechniczne.

Pomiędzy studniami teletechnicznymi projektowanymi na głównej magistrali światłowodowej a studniami projektowanymi przy urządzeniach terenowych, pełniących rolę zbiorczych węzłów komunikacyjnych, ułożona została kanalizacja jednootworowa z rury RHDPEp 125/7.1. Pomiędzy studniami w obrębie zatok utrzymaniowych (poszerzone pobocze ciągu głównego drogi ekspresowej) bezpośrednio zlokalizowanych przy urządzeniach SZR a szafami sterowniczymi tych urządzeń zastosowane są krótkie odcinki rur osłonowych 2xRHDPEk110 jako kanalizacja pierwotna. Pomiędzy studniami projektowanymi w pasie rozdziału przy słupach oświetlenia bezpośrednio zlokalizowanych przy punktach dozoru wizyjnego a słupami oświetlenia zastosowane są krótkie odcinki rur osłonowych 2xOPTO32 jako kanalizacja kablowa.

Na zadaniu kontraktowym nr 5, w ciągu głównym kabel światłowodowy jednomodowy 24J został ułożony w kanalizacji teletechnicznej na kilkunastu odcinkach. Podział na odcinki wynika m.in. z odgałęzień do urządzeń terenowych SZR. Na odgałęzieniach do tych urządzeń został ułożony kabel światłowodowy 8J. Na każdym z tych odcinków, w studniach początkowych i końcowych kabel światłowodowy wraz z zapasem został ułożony na stelażu (bez połączenia między kablami) i zabezpieczony na końcu kapturkiem termokurczliwym. Połączenia kabli światłowodowych oraz dostawy i instalacji urządzeń aktywnych należy wykonać w ramach niniejszego zamówienia.

Dokumentację wykonanej sieci światłowodowej przedstawia załącznik nr 9.

1.2.1.4 Zbiornicze węzły komunikacyjne

Możliwości techniczne urządzeń terenowych SZR w zakresie komunikacji z Centrum Zarządzania Ruchem zostały skoncentrowane w zbiorczych węzłach komunikacyjnych (WK), które są wyposażone w urządzenia komunikacyjne (oprócz urządzeń zainstalowanych w ramach zadania kontraktowego nr 5, sygnalizacji świetlnej na węźle Jastków i Lublin Felin, znaku o zmiennej treści przekazującym informacje o czasie oczekiwania na przejściach granicznych), zapewniające wymianę danych z CZR za pośrednictwem linii światłowodowych jednomodowych.

W załączniku nr 10 podane zostały lokalizacje zbiorczych węzłów komunikacyjnych wraz z przyporządkowaniem poszczególnych urządzeń terenowych.

W ramach budowy zadań kontraktowych nr 1, 2, 2a, 3 i 4 zbiorcze węzły komunikacyjne zostały wyposażone w przełącznice światłowodowe oraz w zarządzalne przełączniki sieci LAN klasy przemysłowej, które umożliwiają konwersję sygnału elektrycznego na sygnał optyczny.

Urządzenia komunikacyjne zostały skonfigurowane w sposób zapewniający pracę w sieci o topologii pierścieniowej.

Obecna architektura sieci oparta jest na małych sieciach terenowych zbudowanych w architekturze tzw. „ringu”, które połączone są ze sobą szeregowo.

W ramach przedmiotowego zamówienia należy dodatkowo dostarczyć, zainstalować i skonfigurować urządzenia aktywne (m.in. przełączniki sieci LAN i przełącznice światłowodowe) umożliwiające pełną wymianę danych pomiędzy CZR, a urządzeniami terenowymi zainstalowanymi na zadaniu kontraktowym nr 5, znakiem o zmiennej treści przekazującym informacje o czasie oczekiwania na przejściach granicznych, sygnalizacjami świetlnymi na węźle Jastków i Lublin Felin, z wykorzystaniem sieci światłowodowej.

1.2.2 Inwentaryzacja –infrastruktura telematyczna na drodze ekspresowej S19

W ramach zrealizowanego zadania związanego z budową drogi ekspresowej S19 Lubartów – Kraśnik na odcinku od węzła Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem) i połączeniem z istniejącą DK nr 19 wraz z przełożeniem odcinka drogi wojewódzkiej nr 747 na odcinku od węzła Konopnica do DK nr 19, wybudowane zostały następujące elementy Systemu Zarządzania Ruchem:

- drogowe stacje meteorologiczne;
- bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni;
- stacje pomiaru ruchu drogowego;
- znaki o zmiennej treści zespolone z tablicą o zmiennej treści;
- punkty dozoru wizyjnego;

- kanalizacja teletechniczna z kablem światłowodowym;
- zbiorcze węzły komunikacyjne.

Niniejsze elementy należy zintegrować w ramach niniejszego zamówienia.

Zbiorcze zestawienie urządzeń terenowych przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zbiorcza zestawienie zainstalowanych na drodze S19 urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem

Lp.	Kategoria urządzeń terenowych	Kpl.
1.	Stacje meteorologiczne	2
2.	Bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni	4
3.	Stacje pomiaru ruchu drogowego	12
4.	Znaki o zmiennej treści (VMS+LCS)	8 typu Z3*
5.	Punkty dozoru wizyjnego	5

*- znak zmiennej treści - zespolona tablica tekstowa z trzema modułami LCS

Posiadaną dokumentację ze zrealizowanego w ramach budowy drogi S19 Systemu Zarządzania Ruchem stanowi załącznik nr 11.

W przypadku naruszenia warunków i utraty gwarancji udzielonej przez gwaranta drogi ekspresowej S19 wskutek prowadzenia prac przez Wykonawcę, przejmie on zobowiązania wynikające z utraconych w wyniku realizacji Przedmiotu Zamówienia gwarancji udzielonej przez gwaranta drogi ekspresowej w zakresie, w jakim prace Wykonawcy doprowadziły do utraty gwarancji.

W odniesieniu do architektury Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR) oraz do materiału pt. „Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym” opisane urządzenia terenowe stanowią następujące moduły rozproszone:

- Moduł 1A: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców;
- Moduł 2A: Wyjście do sterowania prędkością i pasami ruchu;
- Moduł 7A: Dane wizyjne;
- Moduł 13A i 13B: Zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni;
- Moduł 17C: Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych.

1.2.2.1 Protokoły komunikacyjne

Przekazywanie i wymiana danych z urządzeń terenowych zamontowanych w ramach budowy drogi S19 (stacje meteorologiczne, bezinwazyjne moduły monitorowania stanu nawierzchni, stacje pomiaru ruchu oraz znaki o zmiennej treści) odbywa się poprzez protokół komunikacyjny MODBUS oraz protokół Web Service.

Posiadaną dokumentację protokołów komunikacyjnych przedstawia załącznik nr 12.

1.2.2.2 Linie teletechniczne

Przedmiotowe urządzenia terenowe Systemu Zarządzania Ruchem komunikują się bezpośrednio z Centrum Zarządzania Ruchem w m. Dys za pomocą linii kablowych światłowodowych. W ramach budowy drogi ekspresowej S19 został wykonany czterootworowy rurociąg kablowy 4xRHDPE 110/3.7, gdzie w jednej rurze został umieszczony światłowód jednomodowy 24J. Na trasie rurociągu kablowego co ok. 500 m, a także przy przejściach poprzecznych przez koronę drogi, obiekty inżynierskie oraz bezpośrednio przy urządzeniach terenowych SZR zlokalizowane zostały studnie teletechniczne.

Pomiędzy studniami teletechnicznymi projektowanymi na głównej magistrali światłowodowej a studniami projektowanymi przy urządzeniach terenowych, pełniących rolę zbiorczych węzłów komunikacyjnych, ułożona została kanalizacja jednootworowa z rury RHDPEp 125/7.1. Pomiędzy studniami w obrębie zatok utrzymaniowych (poszerzone pobocze ciągu głównego drogi ekspresowej) bezpośrednio zlokalizowanych przy urządzeniach SZR a szafami sterowniczymi tych urządzeń zastosowane są krótkie odcinki rur osłonowych 2xRHDPEk110 jako kanalizacja pierwotna. Pomiędzy studniami projektowanymi w pasie rozdziału przy słupach oświetlenia bezpośrednio zlokalizowanych przy punktach dozoru wizyjnego a słupami oświetlenia zastosowane są krótkie odcinki rur osłonowych 2xOPTO32 jako kanalizacja kablowa.

Dokumentację wykonanej sieci światłowodowej i kanalizacji teletechnicznej przedstawia załącznik nr 13.

1.2.2.3 Zbiorcze węzły komunikacyjne

Możliwości techniczne urządzeń terenowych SZR w zakresie komunikacji z Centrum Zarządzania Ruchem zostały skoncentrowane w zbiorczych węzłach komunikacyjnych (WK), które są wyposażone w urządzenia komunikacyjne, zapewniające wymianę danych z CZR za pośrednictwem linii światłowodowych jednomodowych.

W załączniku nr 14 podane zostały lokalizacje zbiorczych węzłów komunikacyjnych wraz z przyporządkowaniem poszczególnych urządzeń terenowych.

W ramach budowy drogi S19 zbiorcze węzły komunikacyjne zostały wyposażone w przełącznice światłowodowe oraz w zarządzalne przełączniki sieci LAN klasy przemysłowej, które umożliwiają konwersję sygnału elektrycznego na sygnał optyczny.

Urządzenia komunikacyjne zostały skonfigurowane w sposób zapewniający pracę w sieci o topologii pierścieniowej.

Obecna architektura sieci oparta jest na małych sieciach terenowych zbudowanych w architekturze tzw. „ringu”, które połączone są ze sobą szeregowo.

1.2.3 Inwentaryzacja – infrastruktura telematyczna na pozostałych drogach krajowych w woj. lubelskim

Na zarządzanej sieci dróg krajowych w województwie lubelskim funkcjonują 24 stacje pomiarowe, które wyposażone są w takie urządzenia jak:

- drogowe stacje meteorologiczne;
- stacje pomiaru ruchu drogowego;
- znaki/tablice o zmiennej treści;
- punkty dozoru wizyjnego.

Niniejsze urządzenia oraz zbierane dane z tych urządzeń należy wykorzystać do wykonania i funkcjonowania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Dane ze stacji pomiarowych (wizyjne, ruchowe, meteorologiczne) przekazywane są za pomocą komunikacji bezprzewodowej na serwer Wykonawcy odrębnego zadania pn. „Dostosowanie oraz kompleksowe utrzymanie systemu pomiarowego zlokalizowanego na drogach zarządzanych przez GDDKiA Oddział w Lublinie wraz z dostarczaniem danych, w okresie 36 miesięcy”. Ponadto poprzez interfejs użytkownika i ww. serwer wykonywana jest obsługa znaków/tablic zmiennej treści zlokalizowanych przy stacjach pomiarowych. Wykaz ww. stacji pomiarowych i ich urządzeń przedstawia tabela nr 3.

Tabela 3. Wykaz stacji pomiarowych i ich urządzeń na sieci dróg krajowych w województwie lubelskim objętych kontraktem utrzymaniowym.

Lp.	Nr drogi	Kilometraż	Lokalizacja Miejscowość	stacja meteorologiczna (dane meteorologiczne)	Punkty dozoru wizyjnego	Tablice/znaki o zmiennej treści	Stacja pomiaru ruchu
					(dane wizyjne)		(dane ruchowe)
					[szt.]	[szt.]	
1	2	599,63	Krzewica	tak	2	2	tak
2	2	659,35	Wólka Dobryńska	tak	2	-	tak
3	2	667,39	Terespol	tak	2	2	tak
4	12	669,69	Stołpie	tak	2	-	tak
5	12	697,733	Wólka Okopska	tak	2	-	-
6	17	99,461	Żyrzyn	tak	2	-	tak
7	17	114,41	Piaski	tak	2	2	tak
8	17	131,315	Łopiennik Nadrzeczny	tak	2	2	tak
9	17	153,512	Izbica	tak	2	2	tak
10	17	192+270	Łabunie Reforma	tak	2	1	Tak
11	17	193+318	Polanówka	tak	2	1	Tak
12	17	227,39	Lubycza Królewska	tak	2	1	tak
13	17	233,755	Hrebenne	-	2	-	-
14	19b	1,9	Międzyrzec Podlaski	tak	2	2	tak
15	19	238,775	Radzyń Podlaski	tak	2	2	tak

16	19	270,422	Firlej	tak	2	-	tak
17	48	180,12	Sobieszyn	tak	2	-	-
18	74	175,73	Annopol	tak	2	1	tak
19	74	248,82	Szczebrzeszyn	tak	2	2	tak
20	74	289	Miączyn	tak	2	2	tak
21	74	342,367	Zosin	tak	2	1	-
22	74f	2+713	Frampol	tak	tak	-	-
23	82	23,442	Łęczna	tak	2	-	tak
24	82	84,51	Włodawa	tak	2	2	tak

Posiadaną dokumentację ww. stacji pomiarowych przedstawia załącznik nr 15.

Ponadto Zamawiający w ramach ww. zadania planuje budowę dodatkowych 18 stacji pomiarowych, które należy wykorzystać do wykonania i funkcjonowania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Wykaz planowanych stacji pomiarowych i ich urządzeń przedstawia tabela nr 4.

Tabela 4. Wykaz planowanych do budowy stacji pomiarowych i ich urządzeń na sieci dróg krajowych w województwie lubelskim.

Lp.	Nr drogi	Kilometraż	Lokalizacja Miejscowość	Stacja meteorologiczna (dane meteorologiczne)	Punkty dozoru wizyjnego	Tablice o zmiennej treści	Stacja pomiaru ruchu
					(dane wizyjne)		(dane ruchowe)
					[szt.]	[szt.]	
1	17		Krasne	Tak	1	1	-
2	17		Krasnystaw	-	1	-	-
3	S19c		Kock	-	1	-	-
4	S19c		Wola Skromowska	-	1	-	-
5	19a		Lubartów	-	1	-	-
6	19		Niedzwica Duża	-	1	-	-
7	48		Dęblin	-	1	-	-
8	48		Przytoczno	-	1	-	-
9	63		Ulan-Majorat	-	1	-	-
10	63		Wisznice	Tak	1	-	Tak
11	63		Sławatycze	Tak	1	-	Tak
12	74		Olbiecin	Tak	1	-	-
13	74		Kraśnik	-	1	-	-
14	74		Janów Lubelski	-	1	-	-
15	74		Bodaczów	-	1	-	-
16	74		Hrubieszów	-	1	-	-
17	76		Stara Prawda	Tak	1	-	Tak
18	82		Głębokie	-	1	-	-

Docelową funkcjonalność stacji wskazanych w tabeli nr 3 i nr 4 przedstawia załącznik nr 16.

Do wykonania i funkcjonowania Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem należy również wykorzystać dane wizyjne i dane ruchowe z punktów dozoru wizyjnego oraz stacji pomiaru ruchu drogowego, które są elementem preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów w ciągu drogi krajowej nr 2, 12, 17 i 19. Przedmiotowe urządzenia terenowe zlokalizowane są w następujących miejscach:

- m. Woronin - droga krajowa nr 2, km 618+970 oraz km 621+147;
- m. Chojno Stare – droga krajowa nr 12, km 647+500 oraz w km 649+785;
- m. Sitaniec – droga krajowa nr 17, km 167+250 oraz w km 169+840;
- m. Mosty – droga krajowa nr 19, km 365+180 oraz w km 367+230.

Niniejsze dane z systemu preselekcji przekazywane są na serwer Wykonawcy zadania związanego z utrzymaniem preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów.

Wymaga się aby Wykonawca ZSZR zapewnił w uzgodnieniu z Wykonawcą zadania pn. „Dostosowanie oraz kompleksowe utrzymanie systemu pomiarowego zlokalizowanego na drogach zarządzanych przez GDDKiA Oddział w Lublinie wraz z dostarczaniem danych, w okresie 36 miesięcy” oraz Wykonawcą zadania związanego z utrzymaniem preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów w ciągu drogi krajowej nr 2, 12, 17 i 19, pobieranie i wykorzystanie przez ZSZR ww. danych (bieżących i archiwalnych), które są zbierane z urządzeń terenowych przez ww. Wykonawców - wraz z możliwością zarządzania elementami tych stacji z poziomu ZSZR, w tym zarządzania znakami o zmiennej treści (w oparciu o opracowane w ramach budowy ZSZR scenariusze). Uzgodnieniu podlegają m.in. sposób komunikacji między serwerami ww. Wykonawców, a ZSZR, protokoły i interfejsy komunikacyjne. Szczegółowy zakres współpracy został przedstawiony poniżej.

W zakresie współpracy z wykonawcą/wykonawcami dostawy danych ze stacji pomiarowych, Wykonawca ZSZR:

- wykorzysta dane ze stacji pomiarowych do wykonania i uruchomienia ZSZR, aby stały się one jego logiczną spójnością i zapewniały wymianę, wykorzystanie danych oraz ich ekspozycję;
- opracuje i zaimplementuje w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy danych ze stacji pomiarowych, otwarty protokół komunikacyjny i interfejs wymiany danych bieżących i archiwalnych między serwerem tego Wykonawcy, a ZSZR;
- opracuje i zaimplementuje w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy danych ze stacji pomiarowych, otwarty protokół komunikacyjny i interfejs wymiany danych między serwerem tego Wykonawcy a ZSZR, w zakresie umożliwiającym

wymianę danych ze znakami o zmiennej treści zlokalizowanymi przy stacjach pomiarowych oraz ich pełnego zintegrowania z ZSZR;

- opracuje i zaimplementuje w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy danych ze stacji pomiarowych, otwarty protokół komunikacyjny i interfejs pozwalający na pobranie i ekspozycję w ZSZR obrazów ciągłych w czasie rzeczywistym, a także obrazów archiwalnych i wymianę danych z kamerami monitoringu wizyjnego i ich pełnego zintegrowania z ZSZR;
- zapewni bezpieczeństwo wymiany danych;
- opracuje i uzgodni i przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną protokołów i interfejsów komunikacyjnych.

Wszelkie koszty transmisji danych będzie ponosił wykonawca dostawy danych ze stacji pomiarowych lub Zamawiający.

W zakresie współpracy z wykonawcą dostawy danych z preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów w ciągu drogi krajowej nr 2, 12, 17 i 19, Wykonawca ZSZR:

- wykorzysta dane wizyjne i ruchowe z preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów do wykonania i uruchomienia ZSZR, aby stały się one jego logiczną spójnością i zapewniały wymianę, wykorzystanie danych oraz ich ekspozycję;
- opracuje i zaimplementuje w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy danych z preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów, otwarty protokół komunikacyjny i interfejs wymiany danych bieżących i archiwalnych między serwerem tego Wykonawcy, a ZSZR;
- opracuje i zaimplementuje w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy danych z preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów, otwarty protokół komunikacyjny i interfejs pozwalający na pobranie i ekspozycję w ZSZR obrazów ciągłych w czasie rzeczywistym, a także obrazów archiwalnych i wymianę danych z kamerami monitoringu wizyjnego i ich pełnego zintegrowania z ZSZR;
- zapewni bezpieczeństwo wymiany danych;
- opracuje i uzgodni i przekaze Zamawiającemu dokumentację techniczną protokołów i interfejsów komunikacyjnych.

Wszelkie koszty transmisji danych będzie ponosił wykonawca dostawy danych z preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów lub Zamawiający.

W odniesieniu do architektury Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem (KSZR) oraz do materiału pt. „Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym” urządzenia terenowe stacji pomiarowych oraz preselekcyjnego systemu ważenia pojazdów opisane w punkcie 1.2.3 stanowią następujące moduły rozproszone:

- Moduł 1B: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców.

Główną funkcją modułu jest informowanie za pomocą znaków o zmiennej treści umieszczonych obok jezdni kierowców o zdarzeniach, robotach drogowych, utrudnieniach i o lokalnych warunkach pogodowych.

- Moduł 7C: Dane wizyjne.

Główną funkcją modułu jest pozyskiwanie obrazu z sytuacji na drodze krajowej oraz przesyłanie go do innych funkcjonalności.

- Moduł 13A: Zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni.

Główną funkcją modułu jest pozyskiwanie danych meteorologicznych i o stanie nawierzchni wykorzystywanych m.in. do zarządzania ruchem, utrzymania dróg, ostrzeżeń o występowaniu warunków pogodowych zagrażających bezpieczeństwu, przekazywaniu informacji użytkownikom dróg.

- Moduł 17C: Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych.

Główną funkcją modułu jest zbieranie danych o każdym przejeżdżającym pojeździe oraz agregowanie tych danych i przekazania do innych funkcjonalności.

Szczegółową inwentaryzację urządzeń terenowych w podziale na poszczególne moduły i klasy przedstawiają załączniki nr 17.

1.2.4 Inwentaryzacja pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem

Zamawiający zamierza zlokalizować Centrum Zarządzania Ruchem na drugim piętrze budynku administracyjno-socjalnego Obwodu Utrzymania drogi ekspresowej S12k w m. Dys (ul. Topolowa 32a; 21-025 Niemce). W tej części budynku zostały wykonane pomieszczenia, które będą wchodziły w skład Centrum Zarządzania Ruchem. Charakterystyczne parametry techniczne pomieszczeń przedstawia tabela 5.

Tabela 5. Zestawienie istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem

Nr	nazwa	powierzchnia w m ²
201	Klatka schodowa	18,83
202	Hol	16,03
203	Toaleta damska	6,16
204	Toaleta męska	6,24
205	Pomieszczenie socjalne	6,11
206	Korytarz	10,85
207	Serwerownia	24,58
208	Pomieszczenie biurowe	9,46
209	Pomieszczenie biurowe	9,65
210	Pokój konferencyjny	41,55

211	Sala operatorska	72,92
Łącznie		222,38

Rzut drugiego piętra przedstawia załącznik nr 18a.

We wszystkich pomieszczeniach oprócz nr 203, nr 204 i nr 205 zastosowane są podniesione podłogi techniczne, które charakteryzują się obciążeniem punktowym do 3kN i obciążeniem powierzchniowym do 15 kN.

Dodatkowo w pomieszczeniach nr 208, nr 209, nr 210 i nr 211 zostały zamontowane klimatyzatory sufitowe, a w pomieszczeniu nr 207 dwa klimatyzatory ściennie.

Sala operatorska oraz sala konferencyjna posiada wbudowany system kontroli dostępu umożliwiający nadzór nad wejściem do pomieszczeń poprzez zastosowane zamki elektryczne i czytniki zbliżeniowe. Niniejszy system kontroli dostępu podlega rozbudowy w ramach niniejszego zadania.

Ponadto na terenie Obwodu Drogowego został zlokalizowany agregat prądowłoczy z samoczynnym rozruchem, który stanowi rezerwowe źródło zasilania ww. pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.

Na terenie Obwodu Drogowego północ i południe oraz w budynku CZR funkcjonuje monitoring wizyjny składający się z 19 kamer analogowych. 10 kamer zainstalowanych jest na zewnątrz budynku w obudowach zewnętrznych z grzałką, 9 kamer wewnątrz budynku na korytarzach i klatce schodowej. Obraz z kamer przesyłany jest drogą przewodową do rejestratora zlokalizowanego w serwerowni na I piętrze budynku CZR. Niniejszy monitoring podlega modernizacji w ramach niniejszego zadania.

Posiadane plany instalacji teletechnicznych i elektrycznych pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem stanowią załącznik nr 18b.

Posiadana dokumentacja powykonawcza monitoringu Obwodu Utrzymania drogi ekspresowej S12 w m. Dys została przedstawiona w załączniku nr 18c.

1.2.4.1 Sprzęt teleinformatyczny

Zamawiający posiada przedstawiony w tabeli nr 6 sprzęt serwerowy i urządzenia informatyczne wraz z oprogramowaniem, które zostały dostarczone w ramach zadań kontraktowych dotyczących budowy drogi S12 i S17. Niniejsze komponenty, które można wykorzystać do uruchomienia ZSZR (zlokalizowane są w serwerowni CZR).

Tabela 6. Wykaz sprzętu serwerowego i urządzeń informatycznych oraz oprogramowania

Opis urządzenia lub oprogramowania	Ilość
<p>Serwer Dell PowerEdge R420 -</p> <p>Procesor: 2 x Intel Xeon E5-2440 (2,40GHz, 6 rdzeni, 15MB pamięci podręcznej, 7,2GT/s QPI, 95W, Turbo)</p> <p>RAM: 16GB pamięci RDIMM, 1333 MHz, niskie napięcie, dwa banki, x4</p> <p>Dyski: 2 x 146GB SAS 6Gb/s 15tys.obr./min 2,5-calowy dysk twardy Hot Plug</p> <p>Mocowania rack: Szyny wsuwane ReadyRails do szafy serwerowej i wysięgnik do mocowania kabli</p> <p>Serwer i dyski używane od roku: 2015.</p>	2
<p>Serwer HP Proliant Server DL180 G6</p> <p>Procesor: Quad Core Intel Xeon E5606 (4-rdzeniowy, 2,13 GHz, 8 MB pamięci podręcznej L3 80W</p> <p>RAM: 8GB</p> <p>Dyski: 5 x HP 2TB 3G SATA 7,2K 3.5in MDL</p> <p>Mocowanie rack: Tak</p> <p>Serwer i dyski używane od roku: 2013.</p>	1
<p>Serwer HP Proliant Server DL160 G6</p> <p>Procesor: Quad Core Intel Xeon E5580 (4-rdzeniowy, 2,26 GHz, 8 MB pamięci podręcznej L3 80W</p> <p>RAM: 8GB</p> <p>Dyski: 3 x 300GB SAS 15K hot plug</p> <p>Mocowanie rack: Tak</p> <p>Serwer i dyski używane od roku: 2013.</p>	3
<p>Macierz dyskowa Dell PowerVault MD3200 4x 2TB NearLine SAS 7.2k 3.5" HD</p> <p>Macierz używana od roku: 2015.</p>	1
Switch Dell Power Connect 2808, Gbit 8 portowy	1
Switch TP-LINK TL-SG1024 10/100/1000Mbps 24-Port Gigabit	1
Switch Korenix JetNet 5428G	1
Switch Korenix JetNet 5010G	2

Router Mikrotik RB1100AHx2	2
Konsola DELL 1U KMM 18,5 "z klawiaturą i touch-padem	1
Przełącznik Dell PowerEdge KVM 1081AD 8-portowy analogowy przełącznik KVM klawiatury/monitora/myszy, EUC-EM	1
Zasilacz awaryjny Dell, 2700W, 3U, 230V + battery pack, 2700W, 3U. We wrześniu 2017 r. w zasilaczu awaryjnym zostały wymienione moduły bateryjne.	1
Zasilacz awaryjny UPS Fideltronik KR1110-J + moduł baterii	1
Szafa serwerowa Dell PowerEdge 4220 Rack, 42U	1
Szafa serwerowa ZPAS 19" 42U	1
System operacyjny Microsoft Windows Server Std 2008 R2 SP1 64 Bit/X64,1-4 CPU 5Clit English,1pk	1
Windows Server 2012 Standard, Processor	1
Windows Server 2012 Standard CAL	1
Windows Server 2008 Standard R2-DVD media 5CAL	1
SQLSvrStd 2012 OLP NL Gov	1
SQLSvrStd 2012 OLP NL Gov UstrCAL/DvcCal	1
VMware v Sphere 5 Essentials Plus	1

Dodatkowo Wykonawca budowy drogi S19 na odcinku węzeł Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem) w ramach wyposażenia CZR dostarczył następujący sprzęt serwerowy opisany w tabeli nr 7, który jest używany od grudnia 2016 r. Niniejszy sprzęt można wykorzystać do wykonania ZSZR.

Tabela 7. Sprzęt serwerowy dostarczony w ramach budowy drogi S19

Opis urządzenia lub oprogramowania	Ilość
<u>Serwer Dell PowerEdge R430</u> Procesor: 1 x Intel Xeon E5-2640 v.4 2,4GHz 25M Cache 10C, 20T (90W) RAM: 4 x 16GB RDIMM, Dual Rank, x8 Data Width Dyski: 4 x 600GB, SAS 15K RPM 12GBps 2.5in Hot-plug RAID: PERC H330 Zasilanie: Dual Hot Plug Power Supplies 550W Napęd optyczny: DVD-RW Karta sieciowa: On-Board Broadcom 5720 Quad Port 1GbE (4 x 10/100/1000) Interfejs zarządzający: iDRAC 8 Enterprise	2
Switch Dell Networking X1026 24 x 1GbE, 2 x port SFP 1GbE	1
Wkładki optyczne SFP 1000Base-EX, 1310nm, single-mode, 40 km(FTS-S12G-S31L-040)	2
Zasilacz awaryjny Legrand Keor Line RT, Tower/Rack, 3000VA 2700W, Line interactive	1
Szafa serwerowa 19" 42U 600 x 800 czarna	1

Ponadto w serwerowni znajduje się szafa teleinformatyczna 42U, w której zlokalizowana jest przełącznica światłowodowa z doprowadzonymi włóknami światłowodowymi z drogi ekspresowej.

1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1.3.1 Centrum Zarządzania Ruchem

W skład Centrum Zarządzania Ruchem będą wchodziły następujące pomieszczenia:

- a) sala operatorska – w niej należy wykonać stanowiska robocze (konsole operatorskie) oraz dostarczyć i zamontować urządzenia przeznaczone do wykonywania określonych

funkcji Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem wraz z urządzeniami przeznaczonymi do obsługi Punktu Informacji Drogowej;

- b) sala konferencyjna – powinna umożliwiać podejmowanie decyzji zespołom bez zakłócania pracy operatorom znajdującym się w sali operacyjnej, a także prowadzenie prac analitycznych, projektowych, szkoleń oraz zebrań. W oparciu o dostarczone i zamontowane urządzenia powinna umożliwiać podgląd obrazu ze ścian wizyjnych na projektorze wizyjnym. Ponadto wymaga się aby zapewniała dostęp do systemu wideokonferencyjnego osobom znajdującym się w sali;
- c) serwerownia – umożliwia pracę zintegrowanego sprzętu serwerowego. W serwerowni będą zainstalowane bazy danych Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem;
- d) dwa pomieszczenia biurowe;
- e) pomieszczenia sanitariatów i zaplecza kuchennego.

Pomieszczenie sali operatorskiej, sali konferencyjnej należy dostosować i wyposażać w oparciu o opracowany i uzgodniony z Zamawiającym projekt Wykonawczy aranżacji pomieszczeń CZR. W opracowaniu należy uwzględnić wszystkie elementy pomieszczeń CZR. Przy aranżacji wnętrza sali operatorskiej i sali konferencyjnej należy wykorzystać elementy systemu identyfikacji wizualnej GDDKiA umieszczone w załączniku nr 19. Wymaga się, aby Wykonawca zatrudnił specjalistę ds. ergonomii i projektowania wnętrz z doświadczeniem w projektowaniu dużych centr dyspozytorskich. Specjalista ten będzie czynnie uczestniczył zarówno na etapie wykonania projektu aranżacji pomieszczeń CZR, jak i na etapie dostosowania i wyposażania pomieszczeń.

Pomieszczenia CZR powinny zostać tak zaaranżowane, aby mogły pomieścić personel i urządzenia przeznaczone do wykonywania określonych funkcji Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Punktem centralnym sali operatorskiej będą urządzenia wizyjne, składające się z komputerowo sterowanego systemu ścian wizyjnych. Natomiast sali konferencyjnej urządzenie wizyjne, składające się z komputerowo sterowanego rzutnika i ekranu projekcyjnego. Niniejsze urządzenia będą zdolne do wyświetlania sygnału wideo, oraz obrazów i tekstu. Stanowiska robocze (konsole operatorskie) powinny zostać rozmieszczone w taki sposób, aby personel ZSZR miał nieograniczone pole widzenia ścian wizyjnych.

Na obecnym etapie w CZR przewiduje się następującą obsadę kadrową:

- Kierownik Centrum – funkcja zarządzająca, odpowiedzialna za wszystkie aspekty funkcjonowania CZR, tj. operacyjne, wsparcia technicznego, utrzymanie i rozwój.
- Inżynier Utrzymania ZSZR - funkcja techniczna, odpowiedzialna za utrzymanie urządzeń ZSZR.
- Inżynier Rozwoju ZSZR - funkcja techniczna, odpowiedzialna za rozwój ZSZR.
- Inżynierzy Ruchu – pracownicy o stosownych kwalifikacjach odpowiedzialni za obsługę operatorską ZSZR, w tym obsługę systemu wizyjnego.
- Inżynierzy Utrzymania (Dyżurni Punktu Informacji Drogowej) – pracownicy o stosownych kwalifikacjach odpowiedzialni za zbieranie, gromadzenie i przekazywanie

informacji o warunkach ruchu na drogach krajowych w województwie lubelskim oraz prowadzenia działań związanych z utrzymaniem dróg. Dyżurny Punktu Informacji Drogowej będzie również pełnił rolę stanowiska obsługi zgłoszeń.

1.3.2 Architektura Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

Zintegrowany System Zarządzania Ruchem powinien być zbudowany w oparciu o architekturę fizyczną i funkcjonalną Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym (dostępna na stronie www.kszr.gddkia.gov.pl oraz w załączniku nr 20), w tym celu wymaga się zaprojektowania i wykonania modułów scentralizowanych, dodatkowych modułów rozproszonych oraz ich pełnego zintegrowania łącznie z istniejącymi i realizowanymi w ramach innego zadania kontraktowego modułami rozproszonymi.

ZSZR powinien być zaprojektowany i wykonany w sposób otwarty. ZSZR musi umożliwiać dalszy Rozwój i swobodną rozbudowę przez Zamawiającego m.in.:

- w zakresie rozbudowy sieci drogowej o kolejne odcinki dróg i dołączania nowych urządzeń telematyki drogowej;
- w zakresie możliwości wykorzystania pełnej funkcjonalności ZSZR na realizowanych i planowanych do realizacji odcinkach drogi ekspresowej S12, S17, S19, w tym również na odcinkach niniejszych dróg zlokalizowanych poza terenem województwa lubelskiego;
- w zakresie dołączania nowych modułów rozproszonych i scentralizowanych;
- w zakresie zwiększenia funkcjonalności poprzez możliwość wdrażania nowych usług ITS;
- w zakresie możliwości wymiany danych z innymi Centrami Zarządzania/Sterowania Ruchem, m.in.: z Systemem Zarządzania Ruchem w Lublinie;
- w zakresie możliwości pełnego zintegrowania z Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem.

Oprogramowanie wszystkich instalowanych modułów powinno być starannie i wyczerpująco udokumentowane w zakresie ich: budowy, instalacji, konfiguracji i utrzymania, wymiany danych, protokołów i interfejsów komunikacyjnych oraz kodów źródłowych i licencji.

Wszystkie budowane, modernizowane, konfigurowane/rekonfigurowane elementy ZSZR powinny być również starannie i wyczerpująco udokumentowane.

Struktura oprogramowania każdego elementu ZSZR powinna być hierarchiczna, czyli powinna umożliwiać zastosowanie odpowiednich mechanizmów do konwersji danych – dodawanych lub modyfikowanych przez Zamawiającego na etapie instalacji oraz po uruchomieniu ZSZR, w celu umożliwienia podłączenia urządzeń różnych producentów. Spełnienie powyższych wymagań umożliwi także Zamawiającemu rozszerzenie dostępu do systemu dla innych organizacji lub instytucji w miarę pojawiających się potrzeb, a także wymiany szerokiego zakresu danych dotyczących stanu systemu, alarmów i awarii wraz z obrazami z kamer telewizji przemysłowej

w innych ośrodkach; wymiana danych powinna być możliwa zwłaszcza w zakresie informacji dotyczących zdarzeń: ich lokalizacji, numeru jezdni, spodziewanego czasu trwania zdarzenia, skutków zdarzenia (np. liczby zamkniętych pasów ruchu) oraz innych istotnych danych gromadzonych przez system.

Wymaga się również zastosowania zintegrowanego interfejsu operatorskiego, który będzie zapewniał dostęp do informacji i sterowania poszczególnymi modułami w jednorodnym środowisku z wykorzystaniem mapy województwa lubelskiego, jak również województw w obrębie których planowane lub realizowane są odcinki dróg S12, S17 i S19 w ramach zadań podstawowych Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.) Niniejszy program został przedstawiony w załączniku nr 21.

1.3.2.1 Moduły scentralizowane

Należy zaprojektować i wykonać co najmniej wymienione poniżej moduły scentralizowane ZSZR:

- oprogramowanie zarządzania ruchem;
- oprogramowanie zarządzania zdarzeniami;
- oprogramowanie podsystemu zarządzania symulacjami i prognozami ruchu;
- oprogramowanie podsystemu zarządzania informacją o środowisku;
- oprogramowanie podsystemu wsparcia utrzymania dróg;
- gromadzenie i archiwizacja danych alfanumerycznych;
- gromadzenie i archiwizacja danych wizyjnych.

Ponadto należy zaprojektować i wykonać system centralny, którego główną funkcją będzie integracja wszystkich modułów poprzez utworzenie wzajemnych powiązań, interakcji i przepływów informacji pomiędzy poszczególnymi modułami scentralizowanymi oraz poprzez jednorodne interfejsy operatorów. Wszystkie moduły muszą wymieniać pomiędzy sobą konieczne informacje tak, aby uniknąć wielokrotnego wprowadzania tych samych danych do Systemu.

Niniejsze moduły scentralizowane będą niezbędne do kompleksowej obsługi istniejących, realizowanych, modernizowanych oraz planowanych do budowy modułów rozproszonych, a także realizacji zadań wynikających z funkcjonalności tych modułów.

1.3.2.2 Moduły rozproszone

Oprócz włączenia do ZSZR modułów rozproszonych opisanych w podpunktach punktu 1.2 PFU w ramach realizacji przedmiotu zamówienia należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować następujące moduły rozproszone:

a) moduł przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców:

- 9 modułów klasy A – służących do informowania kierowców za pomocą znaków zmiennej treści o zdarzeniach, robotach drogowych i utrudnieniach;

- 30 modułów klasy C zawierających elementy A – służących do zarządzania objazdami za pomocą znaków przeddrogowskazowych (wykonanych jako znaki pryzmatyczne);
 - 45 modułów klasy C zawierających elementy B – służących do zarządzania objazdami za pomocą znaków pryzmatycznych typu F-8;
 - moduły klasy F – służące do przekazywania automatycznych komunikatów radiowych poprzez CB Radio;
- b) moduł wykrywania zdarzeń z dostępnego zasobu danych:
- moduły służące do wykrycia niekontrolowanego zdarzenia – wypadek, kolizja, awaria pojazdu, zator i pojazd jadący pod prąd lub zbyt wolno;
- c) moduł zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych:
- 11 modułów klasy C służących do zbierania danych o ruchu pojazdów do celów statystycznych i zarządzania ruchem;
- d) moduł danych wizyjnych:
- 14 modułów klasy A służących do podglądu sytuacji na drodze;
- e) moduł zbierania danych pogodowych o stanie nawierzchni:
- 6 modułów klasy B służące do zarządzania ruchem oraz monitorowania stanu nawierzchni.

1.3.2.3 Usługi do wdrożenia

W ramach ZSZR należy wdrożyć następujące usługi ITS, które podzielono na trzy grupy odbiorców:

- a) usługi dla użytkowników dróg (kierowcy):
- informacja o sieci drogowej;
 - udostępnianie pasa do wyprzedzania kolumn pojazdów ciężarowych;
 - informacja o zdarzeniach;
 - informacja o ograniczeniach;
 - sterowanie pasami ruchu;
 - sterowanie prędkością;
 - informacje o warunkach ruchu i czasach podróży;
 - dynamiczne wyznaczanie objazdów;
 - informacja pogodowa;
 - sygnalizacja świetlna;
 - informacja o systemie poboru opłat;
 - informacje o zalecanej prędkości;
 - obszarowe i korytarzowe zarządzanie ruchem;
- b) usługi dla GDDKiA:
- wdrażanie organizacji ruchu dla zarządzania zdarzeniami;

- wdrażanie organizacji ruchu dla dynamicznego zarządzania ruchem;
 - zarządzanie prognozami i symulacjami ruchu;
 - zarządzanie katalogiem projektów organizacji ruchu;
 - monitoring i ochrona majątku;
 - współpraca oraz nadzór nad wykonawcą usług utrzymania;
 - udostępnienie obrazów z kamer;
- c) usługi dla Administracji Publicznej i Partnerów GDDKiA:
- monitoring zdarzeń kryzysowych;
 - korytarz ratunkowy;
 - Child Alert.

1.3.3 Instalacje

Należy opracować materiały do wniosków o wydanie warunków technicznych przyłączenia do sieci projektowanych urządzeń ZSZR w zakresie niezbędnym do realizacji i właściwego funkcjonowania ZSZR. Na podstawie ww. wniosków należy uzyskać od właścicieli lub zarządców infrastruktury, warunki techniczne na zaprojektowanie i wykonanie ww. infrastruktury.

Uzyskane warunki techniczne należy, każdorazowo po ich przeanalizowaniu w aspekcie ich zasadności i zgodności z obowiązującymi przepisami prawa, przekazywać wraz z opinią projektanta w tej sprawie Zamawiającemu do akceptacji. Po uzyskaniu przedmiotowej akceptacji, należy opracować dokumentację projektową niezbędną do uzyskania zezwoleń na realizację i do realizacji Robót.

W przypadku nałożenia przez właścicieli, bądź zarządców infrastruktury technicznej obowiązku zawarcia umów regulujących wzajemne zobowiązania z Inwestorem, należy uregulować wszelkie formalności z tym związane oraz przedstawić uzgodnione projekty umów do podpisania Zamawiającemu. Zamawiający niezwłocznie podpisze i przekaze Wykonawcy ww. umowy. Przedmiotowe projekty powinny uwzględniać uwarunkowania wynikające z obowiązującego prawa, rozwiązań projektowych oraz wydanych decyzji i uzgodnień.

Należy uzyskać opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi i zezwolenia niezbędne do realizacji robót.

Zalecenia szczegółowe dla wszystkich materiałów i Robót należy opracować w formie Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz przekazać do weryfikacji Zamawiającemu.

Ponadto wszystkie budowane instalacje i sieci należy zaprojektować i wykonać w sposób:

- umożliwiający łatwy dostęp w celu konserwacji, utrzymania lub naprawy przy jednoczesnym uniemożliwieniu dostępu osób niepowołanych;
- dostosowany do miejscowych warunków terenowych;

- zapewniający bezpieczne użytkowanie oraz minimalizujący akty wandalizmu i kradzieży, a także możliwość wykorzystania do innych celów niż do tych, do których są przewidziane.

Materiały do wniosków o wydanie warunków technicznych jw., dokumentację projektową niezbędną do uzyskania zezwoleń na realizację i do realizacji Robót w oparciu o wydane warunki techniczne jw., wszelkie formalności związane z przygotowaniem i zawarciem odpowiednich projektów umów oraz niezbędne opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne wymagane przepisami dokumenty nie będą powodowały zwiększenia wynagrodzenia wynikającego z Umowy.

Ponadto Wykonawca ZSZR zobowiązany jest do ujęcia w kosztach realizacji niniejszego zadania wszelkich kosztów wynikających z konieczności wykonania wszelkich instalacji i sieci (wraz z usunięciem ewentualnych kolizji) umożliwiających realizację i użytkowanie ZSZR zgodnie z wymaganiami opisanymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

1.3.3.1 Sieci energetyczne

Na etapie przystąpienia do wykonania Projektu Budowlanego i Wykonawczego, należy wystąpić w imieniu Zamawiającego o wydanie warunków technicznych na:

- przyłączenie projektowanych urządzeń ZSZR wskazanych w Koncepcji Systemu Zarządzania Ruchem, w tym urządzeń sieciowych (teletransmisyjnych);
- usunięcie ewentualnych kolizji z istniejącą siecią i urządzeniami elektroenergetycznymi (np. przebudowa linii/urządzeń po nowej trasie, zabezpieczenie istniejących linii, podniesienie poziomu obostrzeń lub likwidacja linii/urządzeń elektroenergetycznych);

do wszystkich gestorów sieci, a następnie o uzgodnienie ostatecznych rozwiązań projektowych.

Zmiany w zakresie przebudowy sieci nie będą powodowały zwiększenia wynagrodzenia wynikającego z Umowy oraz przedłużenia czasu na ukończenie inwestycji.

W ramach niniejszego zamówienia należy zaprojektować i wykonać m.in.:

- elektryczną instalację odbiorczą projektowanych urządzeń ZSZR wskazanych w Koncepcji Systemu Zarządzania Ruchem, w tym urządzeń sieciowych (teletransmisyjnych). Zasilanie instalacji odbiorczej zaleca się wykonać w oparciu o istniejące przyłącza energetyczne, które zasilają funkcjonujące urządzenia Zamawiającego – wykaz przyłączy energetycznych, które mogą być wykorzystane przez Wykonawcę stanowi załącznik nr 22;
- przyłącza, jeśli taka konieczność wynikać będzie z technicznych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej określonych przez gestorów sieci lub uwarunkowań techniczno-terminowych.

Warunkiem przystąpienia do wykonywania Robót konieczne jest m.in. uzyskanie przez Wykonawcę stosownych ostatecznych uzgodnień dokumentacji projektowej w niezbędnym zakresie wydanych przez gestorów sieci.

1.3.3.2 Sieci teletechniczne

Należy zaprojektować i wykonać budowę przyłączy, ewentualną przebudowę i zabezpieczenie istniejących i realizowanych sieci teletechnicznych w tym doprowadzenie sieci teletechnicznych do modernizowanych i projektowanych urządzeń ZSZR na drodze ekspresowej S12, S12d, S12k, S17e, S19d, S19, a także na drogach innych, które zostaną wskazane w niniejszym PFU i Koncepcji Systemu Zarządzania Ruchem, w tym urządzeń sieciowych (teletransmisyjnych).

Ponadto w ramach zadania na drodze ekspresowej S12d (obwodnica m. Piaski), drodze 12d oraz 12 na odcinku od km 0+000 drogi S12d (od istniejącej studni zlokalizowanej na końcu zadania kontraktowego nr 5) do km ok. 635+570 drogi nr 12 (długość ok. 4,2 km) należy zaprojektować i wykonać kanał technologiczny o przekroju 2x125 mm oraz zainstalować studnie teletechniczne SKR-2, lokalizowane na wysokości zbiorczych węzłów komunikacyjnych - urządzeń Systemu Zarządzania Ruchem, węzłów drogowych oraz na trasie kanału jako lokalizacja zapasu dla kabli światłowodowych. Ponadto w kanale technologicznym należy umieścić kabel światłowodowy, który powinien być powiązany z planowanym znakiem o zmiennej treści w km 636+130 drogi krajowej nr 12.

2 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu Zamówienia

2.1 Centrum Zarządzania Ruchem

2.1.1 Sala operatorska

a) Stanowiska robocze

Należy wykonać dwa stanowiska robocze (konsole operatorskie) dla Inżynierów Ruchu, jedno stanowisko (konsolę operatorską) dla Inżyniera Utrzymania (dyżurny Punktu Informacji Drogowej), jedno stanowisko dla Inżyniera Utrzymania i Rozwoju ZSZR oraz podwójne stanowisko (jedna konsola operatorska) dla Kierownika Centrum Zarządzania Ruchem i Kierującego Działaniami Ratowniczymi.

Niniejsze stanowiska muszą zostać zaprojektowane ze szczególną starannością, aby zapewnić: wykonywanie wszystkich niezbędnych czynności w sali operatorskiej, komfort długotrwałej pracy, redukcję zmęczenia i napięcia mięśniowego wynikającego z długotrwałego pozostawania w tej samej pozycji.

Konsole operatorskie powinny być zorganizowane w taki sposób, aby ww. personel miał łatwość dostępu do wszelkich niezbędnych urządzeń i podglądu ściany wizyjnej. Każde stanowisko

robocze ma zostać wyposażone w ergonomiczne meble biurowe, fotele z pełną regulacją, szafki podręczne z zamknięciem oraz dedykowanego, osłoniętego miejsca dla stacji roboczych (zlokalizowanego z możliwością swobodnego dostępu roboczego i serwisowego). Wymaga się prowadzenia wszystkich przewodów w profilach lub przestrzeniach zamkniętych. Należy także wykonać wysięgnik lub półkę na dokumenty.

Powinny zostać zachowane zasady ergonomii projektowania stanowisk pracy i rozmieszczenia urządzeń. Należy w szczególności zwrócić uwagę by pracownicy sali operacyjnej mieli nieograniczone pole widzenia ściany wizyjnej z zachowaniem zasady stożka o kącie wierzchołkowym około 30°, którego osią jest symetryczna, centralna linia pola widzenia na wprost oczu, pod kątem 15° w dół od poziomej linii oczu.

Konsole operatorskie powinny być wykonane z płyty melaminowanej o grubości min. 28 mm i wykończone obrzeżem PCV o grubości min. 2 mm. Kolorystyka mebli biurowych oraz ich rozmieszczenie ma być zgodne z projektem Wykonawczym aranżacji pomieszczeń CZR (meble nie powinny odbijać światła).

Ponadto na każdej konsoli operatorskiej musi się znaleźć miejsce co najmniej dla 3 monitorów 22" o wysokiej rozdzielczości na ramionach unoszących nie mniej niż 3 monitory zamontowane obok siebie na jednej podstawie, pulpitu sterującego kamerami, stacji łączności telefonicznej, klawiatury, myszki, podkładki oraz wolna przestrzeń na dokumenty, książkę procedur, itp. Ponadto konsolę operatorską Inżyniera Utrzymania należy tak zorganizować, aby mogły również się znaleźć takie urządzenia jak telefon, CB Radio, Radiostacja do łączności z Wojewódzkim Centrum Zarządzania Kryzysowego, telefon operatorski 19111.

Konsole operatorskie, powinny znajdować się blisko siebie, umożliwiając tym samym bezpośrednią komunikację pracownikom. Należy unikać stosowania ścianek działowych ograniczających widoczność i możliwość komunikowania się pomiędzy pracownikami sali operatorskiej. Stanowisko Kierownika Centrum Zarządzania Ruchem powinno być umieszczone tak, by umożliwić kierownikowi nieograniczone pole widzenia podległych mu inżynierów ruchu i utrzymania oraz ścian wizyjnych.

W pomieszczeniu sali operacyjnej należy zorganizować miejsce dla urządzeń pomocniczych takich jak: drukarka, kopiarka, faks itp..

Dodatkowe wymagania dla mebli biurowych w pomieszczeniach CZR przedstawiono w załączniku nr 23.

Zaprojektowanie dostarczenie i instalację mebli biurowych opisanych w załączniku nr 23 należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.
--

b) Oświetlenie

Należy dokonać analizy istniejącego oświetlenia sztucznego i dziennego w sali operatorskiej oraz wykonać modernizację oświetlenia sali w oparciu o poniższe wymagania oraz o opracowany i uzgodniony projekt Wykonawczy instalacji elektrycznej i aranżacji pomieszczeń CZR.

Pomieszczenie operatorskie musi mieć oświetlenie zapewniające normatywne natężenie światła na wszystkich stanowiskach pracy. Wymaga się, aby system oświetlenia włączał oświetlenie górne o regulowanym poziomie natężenia, pozwalającym operatorom na indywidualne dostosowanie poziomu oświetlenia do własnych potrzeb i panujących warunków zewnętrznych.

Włączniki i regulatory oświetlenia dodatkowo oprócz wejścia do sali powinny być zainstalowane na konsolach operatorskich.

Dobierając rodzaj oświetlenia i lokalizację źródeł światła należy pamiętać o zminimalizowaniu niekorzystnego efektu odbicia światła od powierzchni ekranów i monitorów.

Dobór źródła światła oraz jego natężenia musi zapewnić optymalne rozłożenie światła w pomieszczeniu, a także musi uniemożliwić powstawanie refleksów, co jest istotne z punktu widzenia ergonomii pracy oraz komfortu optycznego.

Oświetlenie musi również zapewniać oszczędne wykorzystanie energii (przy pomocy ściemniaczy i czujników natężenia światła).

W sali operatorskiej najkorzystniejsza wydaje się być kombinacja światła dziennego naturalnego ze światłem sztucznym.

Minimalny wymagany poziom natężenia oświetlenia powinien zawierać się w zakresie od 600 do 770 lx.

W celu nadmiernej penetracji światła słonecznego wszystkie okna pomieszczeń CZR należy wyposażyć w wewnętrzne rolety lub żaluzje. W sali operatorskiej rolety lub żaluzje muszą umożliwiać regulację natężenia światła naturalnego oraz mieć centralne sterowanie. W tym celu należy zastosować elektryczne inteligentne rolety lub żaluzje zintegrowane ze stacją pogody i oświetleniem. Wymagania dla rolet lub żaluzji przedstawiono w załączniku nr 25.

Każde stanowisko robocze powinno być wyposażone w źródło światła bezpośrednio je oświetlające.

Oświetlenie pomieszczenia musi spełniać normę PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” oraz międzynarodowe zalecenia dla oświetlenia stanowiska komputerowego: ISO 924 i ISO 8995.

Ponadto w sali operatorskiej w celu zmniejszenia efektu odbicia światła od urządzeń wizyjnych wymaga się zmiany koloru ścian pomieszczenia (obecnie biały). Ściany pomieszczenia muszą być pomalowane na neutralny - pastelowy kolor, w oparciu o opracowany i uzgodniony projekt Wykonawczy aranżacji pomieszczeń CZR.

Zaprojektowanie i modernizację oświetlenia, montaż rolet/żaluzji oraz prace malarskie należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.

c) System audiowizualny

Do wizualizacji i ekspozycji obrazów, tekstów i innych informacji systemowych ZSZR oraz dowolnej informacji ze stacji roboczych inżyniera ruchu, inżyniera utrzymania, inżyniera utrzymania i rozwoju ZSZR i kierownika, a także z zewnętrznego źródła za pomocą złącza DVI i HDMI należy zainstalować dwie ściany wizyjne.

Pierwsza ściana wizyjna będzie przede wszystkim przeznaczona dla inżynierów ruchu ZSZR i oprócz ww. informacji będzie wyświetlała informacje pozwalające określić podjęcie stosownych działań w przypadku zaistnienia sytuacji kryzysowej. Ponadto ściana wizyjna będzie w stanie wyświetlić szereg odrębnych elementów z każdego modułu scentralizowanego oraz z dowolnej przeglądarki internetowej. Możliwość ta również obejmie wyświetlanie wszelkich dostępnych strumieni wizyjnych (w pełnej rozdzielczości urządzeń terenowych) z modułu danych wizyjnych (wraz z ich sterowaniem m.in. obrotem, zoomem i pochyleniem) oraz wykrywania zdarzeń drogowych. Ponadto na ścianie będzie można wyświetlić graficzną wizualizację procesów z wykorzystaniem mapy zgodnej z punktem 1.3.2 PFU.

Druga ściana wizyjna będzie przede wszystkim przeznaczona dla inżyniera utrzymania (dyżurnego PID), na której będzie można również przedstawić wszystkie informacje podane powyżej.

Wymaga się zaprojektowania, zainstalowania i uruchomienia dwóch ścian wizyjnych wraz z systemem sterowania wizualizacją. Ściany wizyjne należy zbudować z modułów tylnoprojekcyjnych DLP z zastosowaniem układów oświetlających opartych na diodach LED. Wielkość ścian wizyjnych musi być dostosowana do powierzchni pomieszczenia, jego wysokości oraz rozmieszczonych stanowisk roboczych. Minimalny rozmiar przekątnej modułu wynosi 70 cali, współczynnik kształtu 16:9, rozdzielczość natywna 1920x1080 Px.

Pierwsza ściana dla inżynierów ruchu ZSZR powinna zostać zbudowana z minimum 6 modułów w układzie 3x2 (3 kolumny po 2 moduły w kolumnie) z bezszwową konstrukcją łączenia segmentów (odstęp między brzegami ekranów poszczególnych modułów ściany wizyjnej nie może przekraczać 2 mm).

Druga ściana dla inżyniera utrzymania powinna zostać zbudowana z minimum 4 w układzie 2x2 (2 kolumny po 2 moduły w kolumnie) z bezszwową konstrukcją łączenia segmentów (odstęp między brzegami ekranów poszczególnych modułów ściany wizyjnej nie może przekraczać 2 mm).

Wszystkie moduły muszą pochodzić od jednego producenta i muszą być przystosowane do ciągłej pracy (24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu).

Ponadto poniżej przedstawia się dodatkowe wymagania dla modułów tylnoprojekcyjnych:

- jasność obrazu – nie mniejsza niż 220 cd/m²;

- kontrast statyczny – nie mniejszy niż 1500:1;
- należy zastosować ekran modułu zapewniający szerokie kąty obserwacji zarówno w pionie jak i w poziomie;
- głębokość modułu nie może być większa niż 800 mm;
- układ oświetlający musi być układem opartym o diody LED. Nie jest dopuszczalne zastosowanie układu z lampą oświetlającą;
- układ oświetlający musi składać się z kilku redundantnych diod LED dla każdego podstawowego koloru. W przypadku uszkodzenia jednej diody LED musi być dostępne dla każdego podstawowego koloru, co najmniej 80% pierwotnej jasności (przy działających wszystkich diodach);
- każda dioda LED musi mieć niezależny układ sterujący, aby uszkodzenie diody lub jej układu sterującego nie powodowało niepoprawnej pracy pozostałych;
- jednorodność jasności obrazu na całej powierzchni ekranu nie mniejsza niż 95%;
- ściana wizyjna złożona modułów musi posiadać automatyczny system kalibracji jasności i kolorystyki oparty o wbudowane w moduły spektrometry. System kalibracji musi działać w trybie ciągłym. System kalibracji musi umożliwiać przełączanie pomiędzy różnymi temperaturami barwowymi w szczególności 3200K, 6500K, 9300K oraz ustawieniami zdefiniowanymi przez użytkownika;
- dla potrzeb redundancji każdy moduł musi posiadać dwa wejścia DVI Dual Link lub Display Port i dwa wyjścia DVI Dual Link lub Display Port z przesyłaniem sygnału z wejść na wyjścia;
- celu redundancji musi istnieć możliwość takiej konfiguracji każdego modułu, aby drugie wejście DVI lub Display Port było automatycznie aktywne w przypadku utraty sygnału na pierwszym wejściu. Po powrocie sygnału na pierwszym wejściu automatycznie to wejście ponownie staje się aktywne;
- każdy moduł musi posiadać funkcję skalowania i podziału obrazu;
- każdy moduł musi wyświetlać co najmniej 24 ramki;
- moduły powinny mieć możliwość zarządzania ich pracą poprzez wewnętrzną sieć LAN;
- średni czas bezawaryjnej pracy (MTBF) układu oświetlającego LED nie może być mniejszy niż 500 000 godzin;
- czas życia dla diod LED układu oświetlającego nie mniejszy niż 60 000 godzin przy pełnej jasności;
- Wymagana jest możliwość pracy układu oświetlającego LED w trybie ekonomicznym, który zapewni dłuższy czas życia diod wynoszący co najmniej 80 000 godzin;
- wymagany jest dostęp serwisowy do modułów od frontu;
- moduły powinny charakteryzować się cichą pracą, w tym celu zaleca się aby moduł miał system aktywnego chłodzenia cieczą;

- moduły muszą być zamontowane w dedykowanej konstrukcji nośnej stojącej lub wiszącej, stanowiącej zwartą konstrukcję zapewniającą „licowanie” się modułów eliminującą jakiegokolwiek przerwy pomiędzy modułami. Konstrukcja powinna być wieloelementowa i zapewniać optymalne chłodzenie modułów. Dla modułów powinna zostać zastosowana antykurzowa obudowa (wyposażona w filtry powietrza).

Zarówno na ścianach wizyjnych jak i na monitorach stacji roboczych portierni (znajdującej się przy bramie wjazdowej na teren Obwodu Drogowego oraz na parterze budynku CZR) należy umożliwić wizualizację strumieni wizyjnych z kamer zmodernizowanego w ramach zadania monitoringu Obwodu Drogowego.

Na wszystkich monitorach stacji roboczych personelu sali operatorskiej należy także umożliwić wizualizację strumieni wizyjnych z modułu gromadzenia i archiwizacji danych wizyjnych.

Na etapie realizacji systemu wizyjnego przy współpracy z Zamawiającym należy zdefiniować i nadać uprawnienia dla personelu do zarządzania poszczególnymi modułami ścian wizyjnych z poziomu konsol operatorskich.

W ramach zainstalowania i uruchomienia ścian wizyjnych (zarówno w sali operatorskiej, jak i w sali konferencyjnej) w celu ich prawidłowego funkcjonowania i wyświetlenia każdych informacji opisanych powyżej należy dostarczyć, zainstalować i skonfigurować wszelkie niezbędne komponenty wraz z połączeniem ze stacjami roboczymi i oprogramowaniem. Jednym z tych komponentów mają być m.in. dedykowane kontrolery graficzne wykonane na bazie podzespołów serwerowych. Niniejsze kontrolery mają zapewnić bardzo dużą wydajność i niezawodność przy ciągłej pracy (24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu). Kontrolery powinny być wyposażone w elementy redundantne dla elementów krytycznych najczęściej ulegających awarii. Elementy redundantne powinny gwarantować poprawność pracy w przypadku uszkodzenia pojedynczego elementu.

Wyświetlane na ścianach wizyjnych obrazy nie muszą pochodzić jedynie ze stacji roboczych operatorów lub stacji roboczych dedykowanych do tworzenia obrazu na ścianie graficznej. Wymaga się, aby kontrolery ściany wizyjnych potrafiły wyświetlić obrazy z kamer pochodzących bezpośrednio z innego systemu/modułu. Dzięki tej funkcjonalności na ścianach wizyjnych nie będą jedynie powielane obrazy ze stacji operatorów, ale będą mogły być pokazywane obrazy niezależne dostępne z odrębnego systemu/modułu. Ponadto ściany wizyjne powinny umożliwiać również wyświetlanie kanałów telewizyjnych zarówno z telewizji naziemnej jak i satelitarnej (należy wykonać odpowiednie przyłącze antenowe do odbioru telewizji naziemnej).

Ponadto wykonany system musi zapewniać możliwość rozmieszczania każdych wyświetlanych informacji opisanych powyżej, w dowolnym miejscu na powierzchni całego ekranu ścian wizyjnych, a także musi istnieć możliwość wyświetlenia w natywnej rozdzielczości zespołu połączonych ekranów, skalowania, zmniejszania i powiększania, aż do wielkości całego ekranu ścian wizyjnych. System musi umożliwiać zapisanie dowolnej ilości układów obrazów dla każdej ze ścian graficznych.

Wykonawca w oparciu o wymaganą funkcjonalność systemu wizyjnego oraz na podstawie wykonanej dokumentacji projektowej systemu wizualizacji oraz systemu sterowania wizualizacją dla sali operatorskiej oraz sali konferencyjnej określi moc obliczeniową kontrolerów graficznych i liczbę procesorów, wielkość pamięci RAM oraz wielkość pamięci dyskowej i parametry karty graficznej. Przy określeniu wymienionych parametrów Wykonawca uwzględni niezbędną rezerwę dla rozwoju systemu.

Niniejszy komponent oraz inne wymagane do budowy systemu należy zlokalizować w serwerowni w dostarczonej szafie/szafach teletechnicznej. Ze względu na oddalenie kontrolera graficznego od modułów tylnoprojekcyjnych należy wykonać ich połączenie za pomocą systemowych hybrydowych kabli DVI, HDMI lub DisplayPort umieszczając je pod podłogą techniczną.

System powinien działać w architekturze klient – serwer, a oprogramowanie zarządzające oprócz opisanych powyżej funkcjonalności systemu powinno posiadać możliwość uruchomienia na dostarczonych stacjach roboczych prostego narzędzia graficznego dla operatora, które pozwoli w prosty sposób na wybór podstawowych funkcji oprogramowania takich jak: tworzenie nowych układów obrazów – tzw. perspektyw, wyświetlanie perspektyw na ścianie wizyjnej i stacjach operatorskich oraz podgląd źródeł. Narzędzie powinno zajmować minimalną powierzchnię pulpitu - musi istnieć możliwość zmiany jego wielkości przez operatora w szczególności jego zmniejszenie lub ukrycie.

Dodatkowo oprogramowanie powinno posiadać funkcję tworzenia, nazywania, zapisywania i wyświetlania układów obrazów oraz współdzielenia ich w sieci wewnętrznej, z innymi klientami oprogramowania sterującego do zarządzania obrazami. System powinien również posiadać dedykowany moduł programowy pozwalający na przechwytywanie, w postaci cyfrowego strumienia, zawartości pulpitu stacji roboczej. Moduł musi pozwalać na przechwytywanie całości pulpitu, ale także jego fragmentu ściśle określonej wielkości lub wybranego okna uruchomionej aplikacji. Ten moduł musi także pozwalać przechwycić obraz ze ściany graficznej i wyświetlić go na innych stacjach roboczych (w zmniejszonej rozdzielczości) lub innej ścianie wizyjnej. Oprogramowanie musi posiadać programowy interfejs API umożliwiający wykorzystanie jego funkcjonalności przez inne urządzenia oraz oprogramowanie firm trzecich.

Wymaga się także, aby za pomocą lokalnej myszy i klawiatury na stacjach roboczych z oprogramowaniem klienckim istniała możliwość sterowania aplikacjami i oknami zarówno na ścianach wizyjnych jak i innej stacji roboczej, której ekran został przechwycony za pomocą modułu oprogramowania opisanego powyżej. Musi również istnieć możliwość włączenia lub wyłączenia tej funkcjonalności.

Ponadto w sali operatorskiej w szczególności do podglądu kanałów informacyjnych przez inżyniera utrzymania należy zainstalować telewizor LED o przekątnej ekranu minimum 55 cali wraz z wykonaniem przyłącza antenowego.

Dodatkowo w sali operatorskiej należy wykonać system nagłośnienia z amplitunerem oraz „ruchomymi” głośnikami sufitowymi zintegrowany z przedmiotowymi stacjami roboczymi i ścianami wizyjnymi. Głośniki powinny zapewniać zrównoważony dźwięk niezależnie od miejsca, w której części pomieszczenia będzie przebywała osoba. System nagłośnienia winien obsługiwać odsłuchanie rozmowy telefonicznej przez cały zespół znajdujący się w sali operatorskiej. Ponadto system audio powinien dawać możliwość bezpośredniego połączenia głosowego pomiędzy salą operatorską, a salą konferencyjną w celu m.in. koordynowania zadań w zakresie zarządzania kryzysowego, jak również w celach szkoleniowych. Ponadto w ramach systemu audio należy zainstalować na każdej konsoli operatorskiej mikrofony konferencyjne umożliwiające działanie pomiędzy salą konferencyjną a poszczególnymi stanowiskami w sali operatorskiej.

Zaprojektowanie i wykonanie systemu audiowizualnego w sali operatorskiej należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.

2.1.2 Sala konferencyjna

Sala konferencyjna powinna umożliwiać podejmowanie decyzji zespołom bez zakłócania pracy operatorom znajdującym się w sali operatorskiej, a także prowadzenie prac analitycznych, projektowych, szkoleń oraz narad technicznych. W celu wspomoczenia realizacji tych czynności należy dostarczyć i zainstalować w pomieszczeniu projektor multimedialny z uchwytem sufitowym oraz ekran projekcyjny automatycznie wysuwany. Ponadto salę należy wyposażić w system nagłośnienia ze wzmacniaczem konferencyjnym oraz w „ruchome” głośniki sufitowe i przyłącze audiowizualne, a także w niezbędne komponenty do działania takiego systemu. Obsługa systemu powinna być prosta i intuicyjna. Głośniki powinny zapewniać zrównoważony dźwięk niezależnie od miejsca, w której części pomieszczenia będzie przebywała osoba. Przy montażu projektora należy wziąć pod uwagę konieczność wykonania modernizacji istniejącego oświetlenia (w zakresie istniejących lamp wiszących). Wykonany system projekcyjny powinien być zintegrowany z systemem wizyjnym z sali operatorskiej, w celu umożliwienia na nim podglądu z modułów ścian wizyjnych.

System nagłośnienia winien obsługiwać odsłuchanie rozmowy telefonicznej przez cały zespół znajdujący się w sali konferencyjnej. Ponadto system audio powinien dawać możliwość bezpośredniego połączenia głosowego pomiędzy salą operatorską, a salą konferencyjną w celu m.in. koordynowania zadań w zakresie zarządzania kryzysowego, jak również w celach szkoleniowych. W ramach systemu audio w sali konferencyjnej należy zainstalować w suficie podwieszonym system wbudowanych mikrofonów wysokiej czułości, umożliwiający łączność pomiędzy salą konferencyjną, a poszczególnymi stanowiskami w sali operatorskiej. Nagłośnienie musi pracować niezależnie od tego czy w danym momencie prowadzi się rejestrację audio czy też nie. Nagłośnienie musi

umożliwiać również podłączenie źródła sygnału audio z urządzenia podłączonego ze stołu konferencyjnego, np. sygnał audio z laptopa. W tym celu należy zaprojektować stosowne przyłącza.

Aby umożliwić zapis (nagrywanie) z posiedzeń w sytuacjach kryzysowych należy zaprojektować w sali konferencyjnej system rejestracji głosu oparty na wysokoczułych mikrofonach. W sali konferencyjnej powinien być rejestrowany dźwięk jedynie z wybranej (przez operatora prowadzącego) liczby mikrofonów aktywowanych w momencie udzielenia głosu uczestnikowi/uczestnikom posiedzenia przez osobę prowadzącą posiedzenie.

W sali konferencyjnej należy zaprojektować cyfrowy rejestrator zapisu nagrań audio. Podczas projektowania należy dopasować urządzenie dedykowane do zastosowanego systemu nagłośnienia w taki sposób aby nagranie było czytelne, bez szumów i hałasów tła z sali. Rejestrator powinien umożliwiać ciągły lub selektywny zapis na trwałym nośniku, pozwalającym na sporządzenie raportu/sprawozdania tekstowego na podstawie zarejestrowanego zapisu. Rejestrator musi umożliwiać odsłuch zapisanego nagrania. Rejestrator audio powinien tworzyć pliki w wewnętrznej pamięci. Dostęp do nagrań powinien być zapewniony poprzez dedykowaną aplikację lub stronę WWW. Nagrywanie na rejestrator winno odbywać się poprzez gniazdo wejściowe mikrofonu zewnętrznego lub gniazdo input line. Centralka systemu konferencyjnego musi posiadać gniazdo wyjściowe do nagrywania (output-rec.).

Zamontowanie wszystkich zapisujących należy zaprojektować w serwerowni. Urządzenie sterujące wymaga zamontowania na stole konferencyjnym. Projektant opracuje plany wszystkich przyłączy prądowych i audio wymaganych do uruchomienia systemu.

Wszystkie kable muszą zostać zaprojektowane w podłodze technicznej i być skutecznie zabezpieczone.

Należy uwzględnić także przeprowadzenie wymaganych pomiarów oraz wykonanie testów poprawności działania systemu nagłaśniająco-rejestrującego.

Zainstalowany system audiowizualny powinien zapewnić możliwość prezentacji materiałów w sposób widoczny dla każdego uczestnika. W tym celu wymaga się zmiany aranżacji sali konferencyjnej z wykorzystaniem istniejących stołów konferencyjnych.

Ponadto w ramach wyposażenia sali konferencyjnej należy przenieść istniejący zlokalizowany w sali operatorskiej telewizor LED wraz z wykonaniem do niego przyłącza antenowego.

Dodatkowo salę należy wyposażyć tablicę z wymiennymi wkładami papierowymi.

Zaprojektowanie i wykonanie systemu audiowizualnego w sali konferencyjnej należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.

2.1.3 Serwerownia

W serwerowni będą eksploatowane serwery ZSZR oraz co najmniej następujące bazy danych:

a) Baza danych o sieci drogowej

Baza danych powinna zawierać dane statyczne o sieci drogowej zarządzanej przez GDDKiA Oddział w Lublinie. Dane te obejmują konfigurację sieci dróg krajowych i charakterystykę jej elementów (odcinków dróg i węzłów). Dane będą wykorzystywane przez różne funkcje modułu zarządzania ruchem i modułu analizy i prognozy, modułu podsystemu wsparcia utrzymania dróg. Ponadto baza danych powinna zawierać niektóre informacje z Planu działań ratowniczych. Baza jako minimum będzie zawierała następujące dane:

- numer, klasa i kategoria drogi,
- początek i koniec drogi wraz z jej długością i przynależnością administracyjną do odpowiedniego Rejonu i Obwodu Drogowego,
- liczba jezdni, liczba pasów ruchu, szerokość jezdni, rodzaj pobocza,
- lokalizacja skrzyżowań i węzłów wraz z klasą i kategorią dróg bocznych,
- występujące obiekty inżynierskie, np. wiadukty,
- prędkości dopuszczalne,
- ograniczenie nacisku na oś,
- skrajnie jezdni;
- lokalizacja parkingów i stacji paliw oraz stanowisk postojowych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne;
- lokalizacja i wykaz elementów ochrony przeciwpożarowej: hydranty, miejsca czerpania wody, ciekły wodne, zbiorniki,
- lokalizacja wjazdów awaryjnych z ich parametrami geometrycznymi,
- lokalizacja przejazdów awaryjnych i barier łatwo rozbieralnych,
- lokalizacja miejsc i informacja o Systemie Poboru Opłat,
- data ostatniej aktualizacji bazy danych.

b) Baza danych o warunkach środowiskowych

Baza danych będzie zawierała wszystkie dane o warunkach środowiskowych ze stacji pomiarowych na sieci drogowej objętej ZSZR. Dane te obejmują warunki pogodowe. Baza danych jest podzielona na trzy podzbiory zawierające: dane historyczne, dane bieżące i prognozy. Tabela 8 przedstawia minimalne elementy bazy danych o warunkach środowiskowych dla danych historycznych i bieżących. Elementy te powinny być takie same dla wszystkich punktów pomiarowych. Liczba zestawów danych zależeć będzie od częstotliwości pomiarów. Dane prognozowane mogą obejmować mniej punktów i mniejszą liczbę zmiennych.

Tabela 8. Elementy danych o warunkach środowiskowych

Element	Zmienne	Jednostki
Punkt pomiarowy	nazwa/numer	
	lokalizacja (współrzędne)	
Pomiar	data	
	godzina	
Pogoda	temperatura powietrza	°C
	temperatura nawierzchni drogi	°C
	temperatura podbudowy	°C
	temperatura punktu rosy	°C
	grubość warstwy wody	mm
	grubość warstwy roztworu	mm
	grubość warstwy lodu	mm
	grubość warstwy śniegu	mm
	wysokość pokrywy śnieżnej	cm
	koncentracja środka chemicznego	g/l
	ilość środka chemicznego	g/m ²
	wilgotność	% RH
	kierunek wiatru	deg
	prędkość wiatru	m/s
	opad	mm/h
	rodzaj opadu	
	rodzaj środka chemicznego	
	widoczność	m
	ciśnienie atmosferyczne	hPa
	stan nawierzchni	
	przyczepność nawierzchni	

c) Baza danych o ruchu - pomiary

Baza danych będzie zawierała dane o ruchu ze stacji pomiarowych na sieci drogowej objętej ZSZR. Dane obejmują lokalizację i charakterystykę punktu pomiarowego, czas pomiaru oraz pomierzone parametry ruchu. Baza danych powinna być podzielona na dwa podzbiory zawierające: dane bieżące oraz dane historyczne. Tabela 9 przedstawia minimalną ilość elementów bazy danych o ruchu - pomiary dla danych historycznych i bieżących.

Tabela 9. Elementy bazy danych o ruchu - pomiary

Element	Zmienne	Jednostki
Punkt pomiarowy	nazwa/numer	
	współrzędne	
	kierunek	
	pas ruchu	
Pomiar	data	
	godzina	
	przedział czasowy	min
	wiarygodność	0/1
Dane	liczba pojazdów kat. 1	P/h

	liczba pojazdów kat. 2	P/h
	P/h
	liczba pojazdów kat. n	P/h
	prędkość (średnia)	km/h
	prędkość (maksymalna)	km/h
	odstęp czasowy (średni)	s
	zajętość detektora (średnia)	%
	kolejka	
	długość kolejki	P

d) Baza danych o ruchu - prognozy

Baza danych będzie zawierała prognozy ruchu. Tabela 10 przedstawia minimalną ilość elementów bazy danych o prognozowanych parametrach ruchu. Baza danych jest podobna jak baza dla pomiarów ruchu jednakże dane prognozowane mogą obejmować mniej punktów (lub inne punkty) i mniejszą liczbę zmiennych. Baza danych jest podzielona na trzy podzbiory zawierające: prognozy krótkoterminowe, średnioterminowe oraz długoterminowe.

Tabela 10. Elementy bazy danych o ruchu - prognozy

Element	Zmienne	Jednostki
Punkt pomiarowy	nazwa/numer	
	współrzędne	
	kierunek	
	pas ruchu	
Pomiar	data	
	godzina	
Dane	potok pojazdów kat. 1	P/h
	potok pojazdów kat. 2	P/h
	P/h
	potok pojazdów kat. n	P/h
	prędkość (średnia)	km/h

e) Baza danych o zdarzeniach losowych

Baza danych będzie zawierała dane o zdarzeniach losowych na sieci drogowej zarządzanej przez GDDKiA oraz o zdarzeniach na drogach miejskich m. Lublin mających bezpośrednie połączenie z węzłami na drodze ekspresowej. Baza danych jest podzielona na dwa podzbiory zawierające: dane historyczne i dane bieżące. Tabela 11 przedstawia minimalną ilość elementów bazy danych o zdarzeniach dla danych bieżących. Niektóre dane o konkretnym zdarzeniu będą się pojawiać i zmieniać w miarę rozwoju sytuacji, inne będą wpływały dopiero po zakończeniu zdarzenia, czyli po przywróceniu normalnych warunków ruchu.

Tabela 11. Elementy bazy danych o zdarzeniach losowych

Element	Zmienne	Jednostki
zdarzenie	rodzaj zdarzenia	

	lokalizacja (numer drogi, jezdnia, pas ruchu, kierunek ruchu)	
	lokalizacja (pikietaż)	km
	lokalizacja (współrzędne)	
	lokalizacja (miejscowość)	
	początek: data	
	początek: godzina	
	prognozowany czas trwania	min
	rzeczywisty czas trwania	min
	ciężkość zdarzenia	
	rodzaje i liczby pojazdów	
	rodzaje i liczby ofiar	
	opis zdarzenia	
	rodzaj utrudnienia	
	pojazdy służb ratowniczych i utrzymaniowych	
	źródło uzyskania informacji o zdarzeniu	
	zastosowany plan operacyjny	

f) Baza danych o zdarzeniach planowanych

Baza danych będzie zawierała dane o zdarzeniach planowanych na sieci drogowej zarządzanej przez GDDKiA oraz o zdarzeniach na drogach miejskich m. Lublin mających bezpośrednie połączenie z węzłami na drodze ekspresowej, takich jak roboty drogowe, imprezy masowe, imprezy sportowe, itd. Baza danych jest podzielona na trzy podzbiory zawierające: zdarzenia historyczne, zdarzenia bieżące i zdarzenia przyszłe. Tabela 12 przedstawia minimalną ilość elementów bazy danych o zdarzeniach planowanych. Niektóre dane o konkretnym zdarzeniu będą się pojawiać z dużym wyprzedzeniem, inne w dniu zdarzenia.

Tabela 12. Elementy bazy danych o zdarzeniach planowanych

Element	Zmienne	Jednostki
zdarzenie	rodzaj zdarzenia	
	lokalizacja (numer drogi, jezdnia, pas ruchu, kierunek ruchu)	
	lokalizacja (miejscowość lub odcinek ograniczony miejscowościami)	
	początek (pikietaż)	km
	początek (współrzędne)	
	koniec (pikietaż)	km
	koniec (współrzędne)	
	początek: data	
	początek: godzina	
	planowany koniec: data	
	planowany koniec: godzina	
	rzeczywisty koniec: data	
	rzeczywisty koniec: godzina	
	rzeczywisty czas trwania	min
	zmieniona liczba pasów	
	zmieniona szerokość pasa	m
	rodzaj utrudnienia	

	ograniczenie prędkości	km/h
	zmiana organizacji ruchu	
	źródło uzyskania informacji o zdarzeniu	
	zastosowany plan operacyjny	

g) Baza danych o strategiach i ich zastosowaniu

Baza danych o strategiach zarządzania ruchem będzie zawierała zestawy planów operacyjnych/scenariuszy przygotowanych na wypadek zdarzeń. Takie plany mogą zawierać miejsce i kryteria zastosowania oraz listę działań które należy podjąć w celu zminimalizowania skutków zdarzenia. Działania mogą dotyczyć bezpośrednich poleceń wykonawczych wysyłanych do innych modułów zarządzania ruchem lub też zaleceń dla operatora aby skontaktował się ze służbami ratowniczymi i utrzymaniowymi. Tabela 13 przedstawia minimalną ilość elementów bazy danych o strategiach i ich zastosowaniach.

Tabela 13. Elementy bazy danych o strategiach i ich zastosowaniu

Element	Zmienne	Jednostki
Strategia	id strategii	
	nazwa strategii	
	typ strategii	
	opis strategii	
	priorytet strategii	
Odcinek	lokalizacja (numer drogi)	
	początek (pikietaż)	km
	koniec (pikietaż)	km
Urządzenie	id urządzenia	
	ustawienie	
	znaki i sygnały	
	komunikat tekstowy	
	komunikat radiowy	
Zastosowanie strategii	początek: data	
	początek: godzina	
	koniec: data	
	koniec: godzina	
	powód zastosowania	
	wdrożenie (ręczne, półautomatyczne, automatyczne)	
	uwagi	

h) Baza danych o urządzeniach i ich utrzymaniu

Baza danych będzie zawierała dane o urządzeniach terenowych ZSZR, takich jak detektory ruchu, urządzenia do pomiaru warunków meteorologicznych, znaki VMS, punkty dozory wizyjnego, itd. Baza danych jest podzielona na dwa podzbiory zawierające: dane historyczne (usterki) i dane bieżące (stan bieżący urządzeń). Tabela 14 przedstawia minimalną ilość bazy danych o urządzeniach i ich utrzymaniu.

Tabela 14. Struktura bazy danych o urządzeniach i ich utrzymaniu

Element	Zmienne	Jednostki
Urządzenie	id urządzenia	
	lokalizacja (numer drogi)	
	lokalizacja (pikietaż)	km
	lokalizacja (współrzędne)	
	typ urządzenia	
	stan urządzenia (pracujące, wyłączone, usterka)	
Usterka	typ usterki	
	opis usterki	
	zgłoszenie: data	
	zgłoszenie: godzina	
	powiadomienie wykonawcy: data	
	powiadomienie wykonawcy: godzina	
	usunięcie usterki: data	
	usunięcie usterki: godzina	
	opis naprawy	
	uwagi	

i) Baza danych osobowych

Baza danych będzie zawierać dane osób, które pracują bezpośrednio jak i pośrednio przy eksploatacji systemu, utrzymaniu dróg, odbiorców informacji rozsyłanych przez system oraz osób zgłaszających zdarzenia. Baza jako minimum będzie zawierała następujące dane:

- imię,
- nazwisko,
- nazwa firmy/instytucji,
- numer telefonu,
- adres e-mail.

j) Baza danych odtworzeniowych

Baza danych będzie zawierała dane pozwalające na odtworzenie plików konfiguracyjnych systemu. Baza jako minimum będzie zawierała następujące dane:

- ostatnia wersja oprogramowania;
- lista i zawartość plików konfiguracyjnych kluczowych urządzeń, których kopie będą wykonywane dwa razy dziennie (druga kopia wykonywana w celu zminimalizowania ewentualnych skutków błędu zapisu pierwszej kopii);
- kopie systemów operacyjnych znajdujących się na komputerach wchodzących w skład ZSZR w celu szybkiego odtworzenia systemu, wykonywane co najmniej raz w tygodniu;
- ostatnia data wykonania kopii zapasowej.

Z niniejszą bazą danych będzie współpracowało oprogramowanie służące odtworzeniu plików konfiguracyjnych kluczowych urządzeń, w tym serwerów, baz danych, aplikacji oraz urządzeń sieciowych. Nie wymaga się stworzenia dedykowanego oprogramowania, może to być rozwiązanie dostępne na rynku do tworzenia kopii zapasowych. Oprogramowanie dedykowane może tworzyć kopię zapasową systemu wewnętrznie.

Bazy danych powinny charakteryzować się wysoką wydajnością przy udostępnianiu danych. To wymaganie narzuca konieczność optymalizacji efektywności pracy bazy danych podczas operacji odczytu i udostępniania, której priorytet jest dominujący nad efektywnością operacji zapisu. Bazy danych powinny cechować się otwartością struktury oraz danych, tzn. umożliwiając rozbudowę o kolejne relacje (tabele) oraz udostępniać możliwość eksportu zgromadzonych danych. Opracowany system bazodanowy musi być skalowalny.

Wykonawca opracuje i dostarczy Zamawiającemu dokumentację opisującą struktury baz danych.

Wykonawca zapewni sprzęt umożliwiający dokonania odzyskania systemu lub plików z ostatnich 30 dni. Archiwizacja musi być wykonywana minimum jeden raz na dzień oraz dodatkowo musi być możliwość wykonania archiwizacji na życzenie. Wykonawca musi zapewnić odpowiednią przestrzeń dyskową na przechowywanie danych backupowych tak aby spełnić powyższy warunek.

W zakresie nieserwerowych systemów operacyjnych należy zastosować rozwiązanie umożliwiające wykonywanie kopii systemów operacyjnych komputerów nie rzadziej niż jeden raz na tydzień. Zamawiający wymaga jednolitego oprogramowania do backupów do systemu serwerowego oraz do komputerów nieserwerowych zapewniającego lepszą funkcjonalność niż w przypadku dwóch odrębnych systemów. Dodatkowo Zamawiający wymaga aby serwer plików i kontroler macierzy był redundantny, a storage współdzielony.

Dostęp do wszystkich danych archiwalnych musi być natychmiastowy tj. wynikający z czasu dostępu do tych danych i nie może być uzależniony od czasu ich odtworzenia. Dane te muszą być zapisane na dyskach w sposób umożliwiający szybki dostęp.

Ponadto ZSZR powinien zbierać i archiwizować nagrane sekwencje filmowe. Należy umożliwić archiwizację obrazów na dysku serwera plików (w postaci cyfrowej) minimum z 30 dni, przy pełnej rozdzielczości kamer i szybkość klatek co najmniej 25 kl/s. Filmy muszą być nagrywane jako sekwencje o definiowanej długości, opatrzone numerem kamery, datą i godziną rejestracji. Parametry kompresji (liczba klatek, rozdzielczość, liczba kolorów) musi być dowolnie programowana w programie kodującym. Moduł gromadzenia i archiwizacji danych wizyjnych musi mieć osobny serwer lub serwery ze względu na charakter przechowywanych danych.

Dane ruchowe, dane o warunkach środowiskowych, dane o zdarzeniach losowych i planowanych oraz dane o zdarzeniach systemowych winny być przechowywane przez minimum 5 lat z możliwością ich zgrania na dyski zewnętrzne.

System powinien być tak zaprojektowany i wykonany, aby Zamawiający miał dostęp do danych archiwalnych i korzystał z nich z poziomu stacji operatorskich poprzez odpowiednie

wykonane interfejsy, za pomocą których możliwy będzie eksport danych przez operatora, co najmniej w formacie .csv, .xls oraz .pdf oraz format lub formaty plików wideo (szczegółowy format pliku wideo należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie budowy ZSZR). Eksport danych (raport) powinien być generowany z dowolnych danych wskazanych przez operatora w oparciu o zadane kryteria i przedział czasowy w formie tabelarycznej oraz za pomocą wykresów.

Liczbę dodatkowych serwerów, macierzy dyskowych, szaf serwerowych, zasilaczy awaryjnych oraz ewentualną modernizację posiadanych serwerów lub ich wymianę, w tym ich parametry (moc obliczeniowa, ilość procesorów, pojemność macierzy dyskowych, a także sposób wykonywania kopii bezpieczeństwa gwarantujący natychmiastowe odczytanie oraz odtworzenie danych) Wykonawca określi z uwzględnieniem właściwości wybranego rozwiązania – systemu operacyjnego, oprogramowania przetwarzającego dane, wielkości plików i baz danych tworzonych przez system, jak i schematu kompresji danych. Wykonawca określi wymienione wyżej wielkości z uwzględnieniem rezerwy niezbędnej dla rozwoju systemu zakładając, że bezpośrednio po oddaniu ZSZR do użytku stopień wykorzystania zasobów systemowych, włączając w to pamięć RAM, wykorzystanie procesorów oraz przestrzeni dyskowej łącznie z miejscem niezbędnym do backupów oraz rejestracji obrazów ciągłych z kamer (przy pełnej rozdzielczości i 25 kl/s), nie może przekraczać 30%. W celu wyznaczenia poziomu wykorzystania zasobów systemu będzie brana pod uwagę średnia dobowa.

Przy projektowaniu systemu należy dążyć do konsolidacji serwerów systemowych za pomocą wirtualizacji środowiska ze względów na oszczędność energii, łatwość zarządzania oraz agregację danych.

W ramach budowy infrastruktury serwerowej wymaga się, aby wykonawca dostarczył i skonfigurował dedykowany serwer plików dla pracowników CZR. Serwer plików musi posiadać co najmniej następujące funkcjonalności:

- możliwość podłączenia do domeny Active Directory i implementację reguł bezpieczeństwa w niej ustalonych;
- możliwość tworzenia i zarządzania przydziałami dyskowymi (przydział ilości miejsca dla katalogu);
- możliwość definiowania reguł zapisu i odczytu określonych typów plików w udostępnionych użytkownikom zasobach;
- możliwość śledzenia użycia przydziałów dyskowych, wykonywania audytów zawartości pod kątem niepożądanych treści, tworzenia raportów związanych ze składowaniem plików, śledzenia zmian wykonywanych na udostępnionych zasobach (tj. kto kopiował, edytował, kasował oraz umieszczał zawartość);
- serwer plików powinien posiadać sprzętowy kontroler RAID 0, 1, 5, 6, 10.

Pojemność dysków przeznaczonych na dane dla wszystkich użytkowników powinna wynosić co najmniej 5 TB oraz powinna dodatkowo zapewniać miejsce na przydzielenie minimum 200 GB przestrzeni dyskowej dla użytkownika (przewiduje się 15 użytkowników). Serwer musi mieć

zainstalowanego i skonfigurowanego klienta backup pozwalającego na wykonywanie kopii zapasowych konfiguracji oraz zapisanych danych.

System (serwery, osprzęt sieciowy, macierze dyskowe) musi zostać skonfigurowany w taki sposób, aby awaryjne wyłączenie nie spowodowało zaburzenia integralności systemu, a w szczególności utraty danych i uszkodzeń sprzętu; po przywróceniu zasilania system musi umożliwić ponowne uruchomienie bez interwencji Inżyniera utrzymania ZSZR. Zamawiający oczekuje możliwości awaryjnego wyłączenia całego systemu przez Inżyniera utrzymania ZSZR bądź w przypadku przewidywanego wyłączenia zasilania: wyczerpanie się akumulatorów, niski poziom paliwa w agregacie.

Oprogramowanie służące do zarządzania infrastrukturą IT powinno być zintegrowane i mierzyć co najmniej parametry elektryczne i środowiskowe oraz zbierać i przechowywać informację o sprzęcie (śledzenie i raportowanie), oprogramowaniu innych zasobach oraz zarządzanie nimi. Należy dostarczyć i zainstalować oprogramowanie systemu monitorującego parametry wszystkich elementów składowych ZSZR.

Do awaryjnego podtrzymania systemu należy zastosować zasilacze awaryjne UPS umożliwiające co najmniej godzinną pracę systemu (serwerów wraz z wyposażeniem sali operatorskiej oraz jej oświetleniem awaryjnym) w przypadku zaniku napięcia. Układ zasilania awaryjnego musi również stabilizować parametry napięcia zasilającego i filtrować potencjalnie niebezpieczne zakłócenia sieciowe (przebiecia, harmoniczne, chwilowe spadki napięcia).

Zaprojektowanie dostawę i instalację dodatkowego sprzętu serwerowego w tym jego oprogramowania należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem aplikacji oraz oprogramowania realizującego obsługę i zintegrowanie zainstalowanych na drodze elementów Systemu Zarządzania Ruchem wraz z dostawą urządzeń centralnych.

2.1.4 Sprzęt komputerowy, urządzenia peryferyjne oraz pozostałe wyposażenie CZR

W ramach wyposażenia pomieszczeń CZR należy dostarczyć, zainstalować i skonfigurować infrastrukturę opisaną w załączniku nr 24 i 25, w tym min. stacje robocze na każdym stanowisku roboczym (konsoli operatorskiej).

Ponadto w ramach realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca dokona modernizacji istniejącego monitoringu wizyjnego zainstalowanego na budynkach Obwodu Drogowego północ i południe. Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących kamer analogowych na kamery IP oraz wykonaniu systemowych i fizycznych połączeń między kamerami, a modułem gromadzenia i archiwizacji danych wizyjnych. Obrazy z kamer (w pełnej rozdzielczości kamer i szybkość klatek

co najmniej 25 kl/s) muszą być przekazywane na ścianę wizyjną oraz na monitory stacji roboczych portierni (znajdujących się przy bramach wjazdowych na teren Obwodu Drogowego oraz na parterze budynku CZR). Należy umożliwić archiwizację obrazów na dysku serwera plików (w postaci cyfrowej) minimum z 30 dni, przy pełnej rozdzielczości kamer i szybkość klatek co najmniej 25 kl/s. Filmy muszą być nagrywane jako sekwencje o definiowanej długości, opatrzone numerem kamery, datą i godziną rejestracji. Ponadto w ramach modernizacji należy zainstalować trzy dodatkowe kamery. Dwie kamery należy zlokalizować na budynku portierni (lub w jego obrębie na osobnej konstrukcji wsporczej) zlokalizowanym na północnym Obwodzie Drogowym, w sposób umożliwiający monitorowanie bramy wjazdowej od drogi ekspresowej oraz od drogi dojazdowej. Trzecią kamerę należy zlokalizować na budynku portierni (lub w jego obrębie na osobnej konstrukcji wsporczej) zlokalizowanym na południowym Obwodzie Drogowym, w sposób umożliwiający monitorowanie bramy wjazdowej od drogi dojazdowej. Wymagania dla kamer przedstawia załącznik nr 26.

W celu zapewnienia odpowiedniej ochrony II piętra budynku, gdzie będą zlokalizowane pomieszczenia CZR, w ramach zadania należy rozbudować istniejący system kontroli dostępu w zakresie:

- wyposażenia drzwi wejściowych z klatki schodowej na hol (pomieszczenie nr 202) w zwoję elektromagnetyczną i zamontowania wewnętrznego czytnika zbliżeniowego na kartę dostępu przy drzwiach wraz z przyciskiem zwalniającym drzwi.
- wyposażenia drzwi serwerowni zlokalizowanej na I i II piętrze budynku CZR w zwoję elektromagnetyczną i zamontowania wewnętrznego czytnika zbliżeniowego na kartę dostępu przy drzwiach wraz z przyciskiem zwalniającym drzwi.
- wykonania kontroli dostępu do windy pozwalającego tylko uprawnionym użytkownikom wybór II piętra (w celu wyboru II piętra użytkownik musi najpierw zalogować się na czytniku, który należy zainstalować w windzie).

Posiadaną dokumentację istniejącego systemu kontroli dostępu przedstawia załącznik nr 18b. Parametry i funkcjonalność dostarczonych i zamontowanych urządzeń nie mogą być gorsze niż posiadane przez Zamawiającego.

Dostarczenie i zainstalowanie urządzeń opisanych w pkt 2.1.4 należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem adaptacji i wyposażenia istniejących pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.
--

2.2 Architektura Systemu Zarządzania Ruchem

Zintegrowany System Zarządzania Ruchem powinien funkcjonować z wykorzystaniem opracowanych, zatwierdzonych i wdrożonych algorytmów i procedur zarządzania ruchem drogowym, w tym musi uwzględniać realizację kompleksowych i skoordynowanych scenariuszy organizacji ruchu (punktowych, odcinkowych i sieciowych). System musi posiadać otwartą architekturę z możliwością dalszej rozbudowy oraz bazować na standardowych otwartych interfejsach komunikacyjnych umożliwiających m. in. wymianę danych z innymi aplikacjami i systemami.

Jednym z elementów oprogramowania ZSZR ma być stworzenie otwartej platformy do integracji poszczególnych elementów ZSZR, typu szyna danych, która będzie realizowała funkcje strategicznego zarządzania poszczególnymi elementami ZSZR, w tym głównym elementem jakim jest bezpośrednie oddziaływanie na ruch drogowy. Niniejsza platforma integracyjna będzie miała za zadanie zbieranie danych z poszczególnych modułów systemu i ich dystrybucję, analizę dla celów zarządzania, monitorowania i możliwości przyszłego rozwoju ZSZR w zakresie zarówno funkcjonalnym, terytorialnym oraz interoperacyjnym.

Zaprojektowana i wdrożona platforma integracyjna powinna spełniać następujące wymagania:

- zapewnienie integracji systemów dla pozyskiwania danych pochodzących z różnych źródeł;
- zapewnienie integracji z Krajowym Systemem Zarządzania Ruchem;
- zapewnienie bezpieczeństwa działania rozwiązań systemowych, ich niezawodność oraz otwartość;
- będzie opierała się na systemach serwerów aplikacyjnych opartych o wymianę wiadomości (ang. message passing) charakteryzującą się naturalną umiejętnością do skalowania na maszynach wielordzeniowych i systemach wirtualnych, w środowisku sieciowym, oraz łatwą integrację wielu instancji serwera poprzez sieć teleinformatyczną.

Budowę systemu, modułów i ich interfejsów, a także sposobu prezentacji i wymiany danych należy wstępnie uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonania Koncepcji ZSZR. Szczegółowe rozwiązania podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego na etapie wykonania projektu wykonawczego (informatycznego) Systemu Zarządzania Ruchem.

2.2.1 Moduły scentralizowane

Wszystkie moduły scentralizowane i aplikacje należy zaprojektować i wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych z zaprojektowaniem i wykonaniem aplikacji oraz oprogramowania realizującego obsługę i zintegrowanie zainstalowanych na drodze elementów Systemu Zarządzania Ruchem wraz z dostawą urządzeń centralnych.

2.2.1.1 System centralny

Niniejszy system będzie pełnił funkcję integratora oprogramowania do graficznej wizualizacji procesów wykonywanych przez wszystkie moduły scentralizowane. Graficzna wizualizacja procesów będzie realizowana z wykorzystaniem mapy cyfrowej.

Graficzna prezentacja sieci drogowej musi bazować na mapie województwa lubelskiego oraz województw przez które przebiegają lub będą przebiegać drogi S12, S17 i S19 planowane lub realizowane w ramach zadań Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.), z wykorzystaniem technologii GIS. Ponadto w skład sieci drogowej powinny wchodzić wszystkie drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe, gminne oraz dojazdowe będące w zarządzie GDDKiA Oddział w Lublinie. Mapa powinna zawierać dane obiektów topograficznych: sieć dróg i kolej, budowle, kompleksy pokrycia terenu, kompleksy użytkowania terenu, sieci cieków wodnych. Dane mapy powinny także posiadać atrybuty bazodanowe co najmniej takie jak: numery dróg, kilometraż (dla wszystkich dróg krajowych i ekspresowych), kategorię dróg, granice administracyjne powiatów i gmin, miejscowości, nazwy rzek. Baza danych GIS musi zawierać dane przestrzenne o sieci dróg krajowych umieszczone na indywidualnych warstwach (zgodnie z wymaganiami w podsystemie wsparcia utrzymania dróg), oraz elementy składowe wszystkich modułów. System powinien zapewniać możliwość wybierania warstw przez operatora. Należy dostarczyć narzędzia do edycji wszystkich warstw bazy GIS włącznie z możliwością tworzenia nowych warstw. Ponadto system powinien umożliwiać pobieranie i prezentowanie danych przestrzennych z usług WMS i WFS, a także dawać możliwość przełączania w interfejsie graficznym pomiędzy mapą topograficzną, a Ortofotomapą.

Ponadto mapa na odrębnych warstwach powinna przedstawiać na całej sieci dróg krajowych dane o ruchu w postaci naniesionych na mapę jednoznacznych oznaczeń i/lub kolorowych linii określających wielkość utrudnień w ruchu (m.in. natężenie, zatłoczenie, opóźnienia czasu przejazdu, roboty drogowe, wypadek, informacje o odcinkach zamkniętych i objazdach). Wstępnie proponuje się następujące oznaczenia:

- kolor zielony oznacza ruch swobodny;

- kolor żółty oznacza ruch lekko zakłócony, w którym swoboda doboru prędkości i wyprzedzania jest ograniczona;
- kolor czerwony oznacza ruch mocno zakłócony na skutek np. wypadku lub zatoru.

Piktogramy oznaczeń należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonany system musi umożliwiać prezentowanie informacji i stanu wszystkich urządzeń wchodzących (w tym prezentowanie m.in. zbieranych danych z urządzeń pomiarowych, komunikatu wyświetlanego przez urządzenie) w skład Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Oprogramowanie powinno się cechować m.in.:

- wydajnym systemem zarządzania wyświetlanymi informacjami wykorzystującym warstwy i filtry;
- wielopoziomową strukturą wyświetlania informacji umożliwiającą przechodzenie do wyższego poziomu szczegółowości (po zaznaczeniu obiektu na mapie);
- funkcją pomniejszania i powiększania.

Informacje będą prezentowane na ekranach inżyniera ruchu i utrzymania (dla inżyniera utrzymania docelowo tylko w zakresie podsystemu wsparcia utrzymania dróg) oraz na ścianach wizyjnych, na których należy zapewnić prezentację dowolnego obszaru mapy z wszystkich lub wybranych przez operatora modułów, na fragmencie oraz na całej powierzchni ścian wizyjnych. Należy również zapewnić każdemu z operatorów możliwość konfigurowania okien oraz informacji zawartych w poszczególnych oknach prezentowanych na ekranach operatora oraz zapewnić możliwość operatorowi CZR konfigurowania okien oraz informacji zawartych w poszczególnych oknach prezentowanych na ścianie wizyjnej. Na ścianie wizyjnej oraz na ekranach operatora CZR i PID należy także umożliwić wizualizację obrazów ze wszystkich kamer wizyjnych włączonych do ZSZR oraz dowolne konfigurowanie ich widoku. Ekspozycja obrazów w ZSZR ma być online przy pełnej rozdzielczości kamer i szybkości klatek co najmniej 25 kl/s.

2.2.1.2 Oprogramowanie zarządzania ruchem

Moduł oprogramowania zarządzania ruchem stanowi element Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Moduł będzie umożliwiał operatorowi m.in.:

- zarządzanie ruchem z wykorzystaniem modułów rozproszonych;
- wdrożenie scenariuszy;
- przekazywanie informacji za pomocą znaków i tablic o zmiennej treści na drogach ekspresowych oraz na drogach krajowych;
- przekazywanie informacji za pomocą przewoźnych znaków o zmiennej treści;
- przekazywanie informacji za pomocą CB Radia;
- ocenę potrzeb w zakresie utrzymania urządzeń;
- przygotowanie informacji związanej z wdrażaniem scenariuszy dla innych funkcji.

Ponadto moduł powinien zapewniać:

- wysyłanie treści komunikatów, znaków i sygnałów do kierowców w związku z wdrażanym scenariuszem zarządzania ruchem;
- komunikację między operatorem, a systemem;
- wydawanie poleceń zmieniających bieżący scenariusz zarządzania ruchem, pasami ruchu i prędkością z uwzględnieniem działań związanych ze zdarzeniami;
- prezentowanie żądanych przez operatora treści;
- swobodne przejście do historii wyświetlanych treści/scenariuszy i użytkowników, którzy wyświetlili daną treść i umożliwienie operatorowi ponowne wysłanie danej treści/scenariusza;
- prezentowanie komunikatów za pomocą jednolitych czcionek na tablicach o zmiennej treści. Operator powinien mieć możliwość wybrania zdefiniowanej czcionki oraz możliwość zaimplementowania nowych czcionek.
- na żądanie operatora, automatyczne i półautomatyczne wprowadzanie zmiennych ograniczeń prędkości na danych odcinkach i poszczególnych pasach ruchu z uwzględnieniem scenariuszy zarządzania ruchem, zdarzeń drogowych, warunków pogodowych, ruchowych i limitów prędkości;
- na żądanie operatora, automatyczne i półautomatyczne wprowadzanie zakazów wyprzedzania pojazdów ciężarowych na danych odcinkach i poszczególnych jezdniach z uwzględnieniem scenariuszy zarządzania ruchem i natężenia pojazdów.

Moduł oprogramowania zarządzania ruchem powinien odpowiadać za monitorowanie ruchu w celu efektywnego wykorzystania sieci dróg, wdrażanie scenariuszy sterowania i zarządzania ruchem i sygnalizacją świetlną. Korzystanie z danych historycznych, aktualnego natężenia i prognoz w celu efektywnego korzystania ze scenariuszy zarządzania ruchem i ich aktualizacji. Moduł powinien posiadać możliwość automatycznego aktualizowania scenariuszy zarządzania ruchem w oparciu o dane historyczne, aktualne natężenie ruchu i prognozy ruchu, w celu efektywnego korzystania ze scenariuszy zarządzania ruchem i ich aktualizacji. Oprogramowanie to ma tworzyć i zapisywać w odpowiedniej bazie danych nowe scenariusze zarządzania ruchem.

Zarządzanie ruchem przy wykorzystaniu modułów wdrożeniowych powinno być realizowane w następujących trybach:

- automatycznym, w którym wybór scenariusza i procedury zarządzania ruchem dokonywany jest przez oprogramowanie ZSZR, które na bieżąco realizuje algorytmy zarządzania ruchem oparte na analizie zmienności parametrów ruchu i parametrów meteorologicznych; w procesie analizy powinny być uwzględniane także dane wprowadzane manualnie przez inżynierów ruchu (informacje o zdarzeniach awaryjnych oraz informacje o stałych utrudnieniach w ruchu powodowanych pracami remontowymi);

- półautomatycznym, w którym wybór scenariusza i procedury zarządzania ruchem dokonywany jest automatycznie, jednak przed przystąpieniem do ich realizacji konieczna jest akceptacja inżyniera ruchu;
- manualnym, w którym wybór realizowanego scenariusza i procedury zarządzania ruchem dokonywany jest manualnie przez inżyniera ruchu.

Wszystkie działania podejmowane przez ZSZR skutkujące przekazaniem komunikatów, a także wszystkie czynności inżynierów ruchu, których rezultatem jest zmiana trybu pracy systemu oraz uruchamianie scenariuszy i procedur zarządzania ruchem w trybie automatycznym, manualnym i półautomatycznym, winny być bezwzględnie logowane w systemie oraz zapisywane w dedykowanym elektronicznym dzienniku dyżuru CZR. Ponadto logi systemowe i zapisy w dzienniku winny być archiwizowane i zawierać szczegóły wykonanych operacji wraz z identyfikacją inżyniera ruchu, odpowiedzialnego za nadzór nad działaniem systemu, zmianę trybu pracy systemu lub zlecenie realizacji scenariuszy i procedur zarządzania ruchem w trybie manualnym i półautomatycznym.

Moduł na żądanie operatora, automatycznie i półautomatycznie - zakazuje i zezwala wjazd na poszczególne pasy ruchu na danych odcinkach drogi ekspresowej z uwzględnieniem scenariuszy zarządzania ruchem, zdarzeń drogowych i przekrojów drogi w najbardziej efektywny sposób.

Moduł wspomaga operatora w zarządzaniu scenariuszami zarządzania ruchem poprzez wprowadzanie i aktualizację harmonogramu wdrożeń scenariuszy, z możliwością uwzględnienia prognozy ruchu i potwierdza wprowadzenie zmian.

Moduł powinien również umożliwiać operatorowi zarządzanie sygnalizacją świetlną na węźle Jastków, na węźle Lublin Felin, a także na planowanej do budowy w ramach odrębnego zadania sygnalizacją na węźle Lublin Węglin, co najmniej w następującym zakresie: przełączanie pomiędzy programami sygnalizacji, zdalne przesłanie i aktywacja nowych programów sygnalizacji, wyłączenie sygnalizacji, przełączenie w tryb ostrzegawczy, możliwość odczytu i modyfikacji parametrów w sterowniku. Moduł powinien umożliwiać w sposób automatyczny, półautoamtyczny i manualny zdalną zmianę programu sygnalizacji świetlnej świetlnych w zależności od wybranego scenariusza, przewidując program o dużej przepustowości na kierunku, którym będzie przewidziane prowadzenie objazdu dla drogi ekspresowej.

Ponadto, ZSZR powinien umożliwiać pozyskiwanie i ekspozycję danych z przewoźnych znaków o zmiennej treści, a także swobodne projektowanie treści i ich zatwierdzenie do wyświetlania, zdalne wyświetlenie i wyłączenie treści, dostęp do diagnostyki technicznej znaków, dostęp do historii logów i wyświetlanych treści oraz ich lokalizację. Niniejsze przewoźne znaki o zmiennej treści są planowane jako wyposażenie Wykonawców kompleksowego utrzymania dróg. Planowana łączna ilość ww. znaków, które winny być zintegrowane z ZSZR wynosić będzie ok. 40 szt. W załączniku nr 27 zamieszczona została specyfikacja techniczna jaką Zamawiający zamieścił w postępowaniu przetargowym mającym na celu wyłonienie wykonawców kompleksowego

utrzymania dróg krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie.

Moduł powinien posiadać narzędzie do tworzenia scenariuszy dla wyświetlanych treści na tablicach i znakach zmiennej treści oraz do tworzenia programów sygnalizacji świetlnej. Niniejsze narzędzie powinno umożliwić szybkie stworzenie scenariusza w trybie manualny działając w oparciu o zadane filtry np.: droga, odcinek/miejsce zdarzenia, jezdnia, element zajęty, rodzaj zdarzenia oraz możliwość wydruku w formie projektu organizacji ruchu.

2.2.1.3 Oprogramowanie zarządzania zdarzeniami

Moduł oprogramowania zarządzania zdarzeniami stanowi element Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Moduł swym zakresem powinien realizować kompleksowe zarządzanie występującymi w ruchu zdarzeniami, począwszy od ich wykrycia do usunięcia ich konsekwencji. Danymi wejściowymi dla modułu będą przede wszystkim informacje pochodzące z systemu automatycznej detekcji incydentów i zatłoczenia, stacji pogodowych, punktów dozoru wizyjnego, oraz informacji przekazywanych przez służby ratownicze, utrzymania i użytkowników dróg.

Określenie wszystkich zdarzeń drogowych będzie zachodziło w odniesieniu do systemu referencyjnego.

Ponadto moduł poprzez specjalny interfejs powinien zapewniać współpracę w zakresie wymiany danych z zewnętrznymi systemami informacji dla kierowców i podróżnych (dostawcy systemów mapowych i nawigacji samochodowych, Krajowy Punkt Dostępowy).

Moduł powinien także umożliwiać operatorowi m.in.:

- kontrolowanie zarządzania scenariuszami związanymi ze zdarzeniami drogowymi;
- potwierdzenie realizacji scenariuszy zarządzania zdarzeniami, wprowadzenie i aktualizację danych w magazynie danych oraz zarządzanie rozwojem nowych scenariuszy zarządzania zdarzeniami;
- żądanie i otrzymywanie raportów statystycznych dotyczących występowania zdarzeń i wykorzystania scenariusza.

Ponadto moduł powinien zapewniać:

- ocenę danych dotyczących zdarzenia i przyjęcie lub opracowanie odpowiedniego scenariusza zarządzania zdarzeniem;
- okresowy przegląd zbieranych danych, w celu podjęcia decyzji o wdrożeniu działań minimalizujących skutki zdarzenia drogowego – wdrożenia przygotowanego lub opracowania i wdrożenia nowego scenariusza;
- zdolność do zaangażowania szeregu działań w tym zmianę realizowanego scenariusza, wydawanie komunikatów ostrzegawczych oraz wysyłanie uwag i ostrzeżeń do innych funkcji w systemie;
- wsparcie decyzyjne dla wykrywania incydentów w sieci i reagowania na nie;

- określenie przez Operatora odbiorców uwag i ostrzeżeń oraz zróżnicowania odbiorców dla każdego scenariusza;
- sprawdzenie wysyłanych, jako część scenariusza, danych i informacji, w celu zapewnienia, że są one zgodne oraz, że wszystkie działania i komunikaty ostrzegawcze są spójne i nie są ze sobą sprzeczne;
- przygotowanie scenariusza do zarządzania zdarzeniami, które w przyszłości mogą być wykorzystane;
- zapisywanie i pobieranie z bazy danych o zdarzeniach i scenariuszach zarządzania;
- ciągłe monitorowanie danych, w celu podjęcia decyzji o zakończeniu realizacji scenariusza, gdy zdarzenia lub okoliczności ją wywołujące się zakończyły;
- potwierdzenie Operatorowi o zakończeniu realizacji wdrożonego scenariusza po ustaniu przyczyn ją wywołujących;
- przesłanie informacji do innych funkcji o realizacji scenariusza związanego z minimalizacją skutków zdarzenia drogowego;
- zarządzanie treścią komunikatów i poleceń dla kierujących pojazdami związanych z realizacją scenariusza;
- wysyłanie do sygnalizacji świetlnej poleceń związanych z obsługą scenariusza;
- identyfikację i klasyfikację zdarzeń drogowych;
- przetwarzanie danych w celu zidentyfikowania i sklasyfikowania danego typu zdarzenia;
- korzystanie z danych dostarczanych przez inne funkcje, ze źródeł zewnętrznych w tym od Operatora;
- analizowanie danych pogodowych i ruchowych w celu stwierdzenia czy mogą one tworzyć zagrożenia w ruchu pojazdów;
- weryfikację wystąpienia zdarzenia;
- analizę wpływu prowadzonych robót na podejmowanie działań związanych ze zdarzeniem;
- przesłanie do archiwizacji danych o zdarzeniach i przyjętych scenariuszach w celu późniejszego wykorzystania i analizy.
- zapisanie działań systemu i operatorów w dedykowanym elektronicznym dzienniku dyżuru CZR.

Moduł powinien również archiwizować dane o zdarzeniach i przyjętych scenariuszach w celu późniejszego wykorzystania i analizy, zarówno w tekstowej jak i graficznej bazie danych. Powinna być wykonywana archiwizacja danych wykrytych automatycznie oraz wprowadzonych przez operatora.

Moduł powinien także dostarczać i rejestrować informacje o zdarzeniach dostarczanych z modułu wykrywania zdarzeń z dostępnego zasobu danych. W tym przypadku kwalifikacja zdarzeń

powinna być wstępnie zatwierdzona przez operatora i powinna być modyfikowana w zależności od potrzeb.

Moduł musi zapewniać automatyczne przesyłanie obrazów zdarzeń do rejestru zdarzeń oraz archiwizację zdarzeń, związanych z nimi obrazów wraz z parametrami i innymi istotnymi informacjami niezbędnymi do opisu zdarzenia. Moduł musi zapewniać możliwość ręcznego wprowadzania przez operatora informacji o zdarzeniach nie wykrywanych automatycznie przez system lecz pozyskanych przez operatora z innych źródeł. Wymaga się, aby system zapewniał funkcjonalność lokalizowania zdarzeń na mapie systemu centralnego, zarówno pozyskanych automatycznie, jak i pozyskanych z innych źródeł i wprowadzonych przez operatora (poprzez wybranie numeru drogi i wpisaniu kilometraża, a także poprzez podanie przez operatora współrzędnych wg układu WGS 84 i w układzie 1992). Ponadto w przypadku zdarzenia, w którym nastąpiło zamknięcie danego odcinka drogi moduł powinien wizualizować na mapie systemu centralnego wyznaczoną drogę objazdową dla pojazdów osobowych i ciężarowych. Typowe odcinki dróg, po których prowadzony jest objazd zostaną przekazane przez Zamawiającego na etapie realizacji Przedmiotu Zamówienia. Moduł powinien automatycznie generować alarmy wizualne i dźwiękowe w momencie wykrycia zdarzenia, w tym m.in. wyświetlać na ekranie monitora i ściany wizyjnej odpowiednie informacje, wraz z miejscem na mapie, w którym nastąpiło zdarzenie. W przypadku zdarzeń zgłoszonych przez uczestników ruchu drogowego i niepotwierdzonych przez służby utrzymaniowe i ratownicze oraz będących poza zasięgiem kamer, system powinien posiadać funkcję trybu oczekującego na potwierdzenie zdarzenia (system powinien mieć wybrany scenariusz obsługi zdarzenia wraz z pokazaną lokalizacją na mapie i oczekiwać na ostateczne zatwierdzenie przez operatora).

Moduł będzie umożliwiał operatorowi weryfikację zdarzeń oraz ich zatwierdzanie (podając np. dodatkowe parametry zdarzenia jak rodzaj) lub niezatwierdzanie. W momencie zatwierdzenia i rejestracji powinny zostać zapisane podstawowe parametry zdarzenia: czas zdarzenia, numer i lokalizacja. Moduł powinien umożliwiać wyszukiwanie i sortowanie zdarzeń po parametrach takich jak typ, czas, lokalizacje, identyfikator zdarzenia oraz umożliwiać odtworzenie materiału (sekwencji plików) wideo dla zdarzeń zarejestrowanych. Należy zapewnić możliwość generowania raportów, rysunków i wykresów dotyczących zdarzeń wykrytych i wprowadzonych przez operatora.

2.2.1.4 Oprogramowanie podsystemu zarządzania symulacjami i prognozami ruchu

Moduł oprogramowania zarządzania symulacjami i prognozami ruchu stanowi element Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Zadaniem niniejszego modułu jest zapewnienie funkcjonalnego interfejsu do obsługi systemu prognozowania ruchu, który ma uwzględniać również prezentacje aktualnych danych o ruchu, pozwalać na dowolne analizowanie danych oraz przetwarzanie danych o sieci drogowej uzyskanych z urządzeń terenowych. Moduł na podstawie modelu sieci drogowej i danych o ruchu drogowym, a także przy zadanych założeniach pozwala

na tworzenie prognoz ruchu drogowego i symulowanie różnych wariantów. Moduł zapewnia spójne i kompleksowe informacje na temat prognoz warunków ruchu. Moduł zbiera rzeczywiste dane o ruchu drogowym na sieci dróg krajowych, a następnie przetwarza je i udostępnia dla potrzeb tworzenia modeli ruchu, uwzględniając przy tym dane historyczne dla potrzeb sprawdzania poprawności zebranych danych.

Oprogramowanie powinno tworzyć krótko- i średnioterminowe trendy zmian warunków ruchu, prognoz ruchu oraz czasów przejazdów na odcinkach międzywęzłowych, opierając się na bazie danych o ruchu.

Modułu powinien także wizualizować dane o parametrach ruchu, uzyskiwanych z urządzeń terenowych co najmniej o następujących parametrach:

- natężenie ruchu, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- średnia prędkość potoku ruchu, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- udział pojazdów przekraczających dopuszczalną prędkość jazdy, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- prędkość pojazdów, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- gęstość ruchu, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- poziom swobody ruchu, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- udział ruchu ciężkiego, niezależnie dla każdego pasa ruchu i kierunku jazdy;
- kierunek jazdy, niezależnie dla każdego pasa ruchu;
- ilość pojazdów rzeczywistych z podziałem na strukturę rodzajową pojazdów (zgodnie z klasyfikacją istniejących i planowanych urządzeń);
- średni czas przejazdu na odcinkach międzywęzłowych.

Ponadto moduł powinien umożliwiać tabelaryczne wyświetlanie ww. parametrów ruchu drogowego oraz następujących informacji:

- nazwę i lokalizację stacji (nr drogi, kilometr);
- kierunek i pas ruchu dla którego pomiar jest prowadzony;
- informację o stanie sprawności stacji pomiarowej;
- datę, godzinę i minutę pomiaru prezentowanych danych;
- informację o okresie braku aktualności danych,
- wartości pomierzonych parametrów ruchowych.

Interfejs modułu powinien zapewniać bezpośrednie przejście z ww. tabeli dla danej stacji pomiarowej do danych szczegółowych dla tej stacji.

Dane szczegółowe powinny zawierać:

- ww. dane;
 - tabelaryczne przedstawienie historii pomiarów w podziale na klasyfikację pojazdów wymaganą dla grupy dokładności danych odpowiedniej dla danej stacji pomiarowej.
- Interfejs powinien umożliwiać zdefiniowanie przez użytkownika okresu wyświetlania danych oraz sposobu ich agregacji;

- przesyłane dane w postaci „pojazd-za-pojazdem”. Szczegółowa forma i wymagania do przesyłania danych przedstawione zostały w załączniku nr 1 do załącznika nr 42 do PFU.
- wizualizację ww. parametrów ruchu;
- skorelowane z danymi w tabeli graficzne przedstawienie danych;
- wyświetlanie wartości prognozowanych.

Moduł powinien umożliwiać przejście z wyświetlania danych szczegółowych do modułu umożliwiającego generowanie raportów i zestawień.

Dla danych o ruchu pojazdów wymagane jest generowanie dla okresu określonego przez użytkownika raportów zawierających wykazy wartości pomierzonych wielkości ruchu w kolejnych okresach aktualności danych oraz zestawienia sumaryczne agregowane dla dowolnie określonej przez użytkownika jednostki czasu. W systemie powinna być wstępnie zdefiniowana jako jednostka czasu: 1 godzina i jej wielokrotność, doba i jej wielokrotność, wybrane miesiące kalendarzowe, rok i jego wielokrotność. Wymagane są następujące sposoby agregacji: suma, średnia, wartość maksymalna, wartość minimalna, wartość z określonej godziny doby. Dla wykazów i danych agregowanych powinna występować możliwość zastosowania następujących kryteriów logicznych: wartość równa, mniejsza niż, mniejsza niż lub równa, większa niż, większa niż lub równa.

Dla danych dostarczanych w Uniwersalnym Formacie Danych (UFD) system powinien umożliwiać tworzenie raportu zawierającego dane „pojazd za pojazdem” dla dowolnie zdefiniowanego przez użytkownika okresu czasu. Wymagane jest wstępne zdefiniowanie okresów czasu jak dla danych agregowanych.

Ponadto w module raportowania powinna być dostępna możliwość wygenerowania raportów specjalnych określających wystąpienie w określonym okresie następujących zjawisk ruchowych:

- określenie dla warunków szczytu:
 - liczbę godzin szczytu w ciągu doby,
 - godziny ww. szczytów (początek danej godziny szczytu),
 - natężenie ruchu w danej godzinie szczytu;
- wielkość ruchu dobowego, dziennego i nocnego;
- charakter ruchu.

2.2.1.5 Oprogramowanie podsystemu zarządzania informacją o środowisku

Moduł oprogramowania zarządzania informacją o środowisku stanowi element Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Moduł powinien dawać możliwość wykorzystania zebranych danych oraz symulacji i prognoz ruchu do uzyskania prognoz warunków środowiskowych (w tym zgodnie z kryteriami zadanymi przez operatora), które wystąpią na sieci dróg objętej Systemem.

Moduł powinien umożliwiać operatorowi m.in.:

- zarządzanie gromadzeniem i przekazywaniem danych o środowisku;
- prezentowanie danych środowiskowych;
- wykonywanie prognoz i ich prezentowanie;
- zmianę kryteriów/parametrów funkcji analizowania danych środowiskowych i zatwierdzanie otrzymanych w wyniku tej analizy propozycji działań.

Dodatkowo moduł powinien pozwalać na:

- wykonanie analiz danych środowiskowych celem weryfikacji, czy występuje potrzeba podjęcia określonych działań np. przekazanie ostrzeżeń uczestnikom ruchu;
- przekazanie operatorowi wyników analizy oraz propozycji rekomendowanych działań celem zatwierdzenia (nie wszystkie działania muszą wymagać uprzedniego zatwierdzenia);
- przekazanie danych o zatwierdzonych (i zaproponowanych) działaniach do Bazy Danych o Środowisku;
- przekazywanie danych do innych funkcjonalności.

Ponadto moduł powinien prezentować dane środowiskowe, uzyskiwanych z urządzeń terenowych co najmniej o następujących parametrach:

- temperatura powietrza, nawierzchni jezdni, podbudowy, temperatura zamarzania oraz temperatura punktu rosy;
- wilgotność względna powietrza;
- stan przyczepności nawierzchni;
- stan nawierzchni, z uwzględnieniem detekcji chemicznych środków odladzających oraz grubości warstw roztworu pokrywającego nawierzchnię jezdni;
- ilość i koncentrację chemicznych środków odladzających;
- widoczność, intensywność, rodzaj oraz sumę opadu atmosferycznego;
- prędkość i kierunek wiatru;
- rozkład temperatury nawierzchni wizualizowany na mapie sieci drogowej – w oparciu o istniejące mapy termiczne wykonane na drodze S12k, S17e, S19d.
- krótkoterminowe (do 3 godzin) prognozy pogody w lokalizacjach stacji meteorologicznych.

Ponadto moduł powinien umożliwiać tabelaryczne wyświetlanie następujących informacji:

- nazwę i lokalizację stacji (nr drogi, kilometr);
- informację o stanie sprawności modułu pomiarowego,
- datę, godzinę i minutę pomiaru prezentowanych danych,
- informację o okresie braku aktualności danych,
- wartości pomierzonych parametrów meteorologicznych w kolejności zdefiniowanej przez użytkownika.

Interfejs modułu powinien zapewniać bezpośrednie przejście z ww. tabeli dla danej stacji pomiarowej do danych szczegółowych dla tej stacji.

Dane szczegółowe powinny zawierać:

- ww. dane;
- tabelaryczne przedstawienie historii pomiarów poszczególnych parametrów z możliwością wyboru przez użytkownika okresu wyświetlania danych, a także sposobu ich agregacji;
- skorelowane z danymi w tabeli graficzne (na wykresach) przedstawienie danych;
- wyświetlanie wartości prognozowanych.

Moduł powinien umożliwiać przejście z wyświetlania danych szczegółowych do modułu umożliwiającego generowanie raportów i zestawień.

Dla danych meteorologicznych wymagane jest generowanie dla okresu określonego przez użytkownika raportów zawierających wykazy wartości pomierzonych parametrów meteorologicznych oraz zestawienia sumaryczne agregowane dla określonej przez użytkownika jednostki czasu. Jako jednostka czasu należy przyjmować: 1 godzinę i jej wielokrotność, dobę i jej wielokrotność, wybrane miesiące kalendarzowy, rok i jego wielokrotność. Wymagane są następujące sposoby agregacji: suma, średnia, wartość maksymalna, wartość minimalna, wartość z określonej godziny doby. Dla wykazów i danych agregowanych powinna występować możliwość zastosowania następujących kryteriów logicznych: wartość równa, mniejsza niż, mniejsza niż lub równa, większa niż, większa niż lub równa.

Ponadto w module raportowania powinna być dostępna możliwość wygenerowania raportów specjalnych określających wystąpienie w określonym okresie m.in. następujących zjawisk atmosferycznych:

- liczba i wykaz dni:
 - słonecznych,
 - w których występowały opady deszczu lub śniegu,
 - w których występowały opady deszczu,
 - w których występowały opady śniegu;
- liczba i wykaz dni, w których wystąpiło przejście przez zero z podziałem na zamarzanie i rozmarzanie;
- suma czasu i wykaz dni w którym była ograniczona widzialność.

2.2.1.6 Oprogramowanie podsystemu wsparcia utrzymania dróg

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg stanowi element Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Niniejszy moduł poprzez swój interfejs powinien przede wszystkim wspierać pracę inżyniera utrzymania drogi oraz terenowych służb utrzymaniowych.

Moduł powinien umożliwiać operatorowi m.in.:

- wspieranie utrzymania dróg i wyświetlania aktualnego stanu czynności utrzymania i danych przestrzennych w celu stałej ich aktualizacji;

- potwierdzenie lub odrzucenie zarówno bieżących jak i długoterminowych działań w zakresie utrzymania dróg;
- ocenę bieżących potrzeb utrzymania całej sieci drogowej oraz żądania wszelkich niezbędnych działań naprawczych;
- korzystanie z danych ZSZR, w celu określenia konieczności wydania ostrzeżenia dla kierowców, a gdy jest to wymagane, możliwość wysłania ich do innych funkcji w systemie;
- dostarczanie i przetwarzanie danych wizyjnych z kamer umieszczonych na sieci dróg krajowych wraz z obsługą ich udostępnienia;
- prezentację aktualnych danych o ruchu drogowym na sieci dróg krajowych, dowolne ich analizowanie i przetwarzanie;
- wykorzystanie danych o środowisku na sieci dróg krajowych w oparciu o podsystem zarządzania informacją o środowisku;
- porównanie danych o natężeniu ruchu pojazdów korzystających z sieci dróg oraz informacji o pogodzie z danymi charakteryzującymi działania bieżące oraz polecenia na ich podstawie najbardziej odpowiednich działań, które należy przeprowadzić;
- przesłanie polecenia wykonanie określonych prac do Wykonawcy robót utrzymaniowych. Jeżeli bieżące działania utrzymaniowe zostały potwierdzone przez operatora moduł powinien dawać możliwość wysyłania informacji o tych działaniach do funkcji i zarządzania zdarzeniami;
- ewidencji stanu zleconych bieżących robót utrzymaniowych, które będą aktualizowane za pomocą danych od Wykonawcy robót utrzymaniowych;
- wspieranie nadzoru pracowników GDDKiA nad prawidłowością wykonywania zadań i obowiązków umownych Wykonawców usług utrzymania dróg oraz kontroli realizacji robót;
- wspieranie procesu zlecania i odbioru robót i prac utrzymaniowych;
- wspieranie procesu rozliczania robót i prac utrzymaniowych;
- ujednolicenie środków komunikacji oraz informacji wspólnych dla Wykonawcy usług utrzymania dróg i pracowników GDDKiA nadzorujących ich prace, a także skrócenie czasu wprowadzania i wyszukiwania informacji. Usługa dla terenowych służb utrzymaniowych (zarówno służb GDDKiA jak i Wykonawców utrzymania dróg) będzie realizowana przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji zrealizowanej w ramach niniejszego zadania.

Ponadto moduł powinien wspierać operatora w:

- wykonywaniu procedur funkcjonowania Punktu Informacji Drogowej (w ramach budowy modułu przy współpracy z Zamawiającym należy opracować procedury funkcjonowania PID);

- ocenie konieczności podjęcia działań w zakresie usuwania śliskości zimowej z dróg i chodników;
- gromadzeniu danych na temat obecnego stanu nawierzchni dróg i chodników i ich ocena w oparciu o kryteria konieczności zastosowania działań w zakresie usuwania śliskości zimowej;
- przypadku, gdy podjęcie działania w zakresie usuwania śliskości zimowej okaże się konieczne, moduł powinien dać możliwość zwrócenia się do Wykonawcy Utrzymania Dróg w celu podjęcia działań oraz wysłać informacje o działaniach do modułu i zarządzania zdarzeniami;
- prowadzeniu ewidencji stanu realizacji wnioskowanych działań w zakresie usuwania śliskości zimowej, które powinny być aktualizowane za pomocą danych od Wykonawcy utrzymania dróg;
- wysyłaniu aktualnego stanu realizacji działań w zakresie usuwania śliskości zimowej, do bazy danych utrzymaniowych w taki sposób, by operator miał do nich dostęp.

Moduł podsystemu wsparcia utrzymania dróg powinien mieć możliwość monitorowania pracy sprzętu zimowego na drogach w woj. lubelskim oraz monitorowania pojazdów Wykonawców realizujących kompleksowe utrzymanie dróg krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie. Narzędzie do monitorowania powinno umożliwiać odczyt i analizę danych w zakresie lokalizacji pojazdu, rodzaju wykonywanej pracy (jazda, postój, płużenie, posypywanie), prędkości z jaką porusza się pojazd. Ponadto oprogramowanie powinno posiadać: możliwość informowania o przebytej drodze i czasie pracy pojazdów; możliwość wykonania dynamicznego zestawienia i/lub raportu ile aktualnie pojazdów pracuje i/lub pracowało na drogach krajowych i/lub ekspresowych w obszarze danego Rejonu i Obwodu Drogowego wraz z określeniem typu pojazdów; możliwość prezentacji historii tras w zadanym czasie z graficzną informacją o stanie pojazdu (płużenie, posypywanie) prezentowaną kolorami ze względu na rodzaj pracy; możliwość generowania raportów pracy pojazdów (aktywność pojazdu lub grup pojazdów na poszczególnych drogach, zawierająca informacje o aktywności według zadanych parametrów – czas i droga pracy, w stanie płużenia, posypu lub innych czynności).

Odczyt powinien odbywać się w czasie rzeczywistym, a lokalizacje pojazdów powinny być wizualizowane jako odrębne warstwy na mapie ściany wizyjnej CZR oraz mapie na monitorze inżyniera utrzymania drogi. W ramach budowy ZSZR należy zintegrować urządzenia monitoringu GPS, które będą zainstalowane w pojazdach przez Wykonawców utrzymania dróg. Obecnie monitoringiem pracy sprzętu zimowego utrzymania dróg objętych jest: 99 pługów i 64 pługosolarki, które są wyposażone w moduły lokalizacji oraz czujniki posypywania i płużenia. Łączna ilość pojazdów Wykonawców realizujących kompleksowe utrzymanie dróg krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie, które będą wyposażone w urządzenia monitoringu GPS, wynosi ok. 500 szt. (m.in. pojazdy patrolowe, pojazdy zimowego

utrzymania dróg, wykonujące roboty budowlane i inne prace na drodze, mobilne znaki o zmiennej treści).

Wymaga się aby Wykonawca ZSZR zapewnił w uzgodnieniu z Wykonawcami zadania pn. „Całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie wraz ze wszystkimi elementami” pobieranie i ekspozycję przez ZSZR ww. danych (m.in. lokalizacje pojazdu, rodzaj wykonywanych prac, prędkości z jaką porusza się pojazd). Uzgodnieniu podlegają m.in. sposób komunikacji między systemem wykonawców utrzymania dróg, a ZSZR, protokoły i interfejsy komunikacyjne.

Ponadto moduł podsystemu wsparcia utrzymania dróg powinien zawierać dane przestrzenne o sieci drogowej m.in.:

- dane o drodze;
- dane o odcinku referencyjnym;
- rejony odpowiedzialności służb utrzymaniowych i ratowniczych wraz z danymi kontaktowymi;
- dane o MOP i parkingach;
- dane o ograniczeniach występujących na sieci dróg krajowych (ograniczenia prędkości, skrajni, tonażu);
- dane o ograniczeniach występujących na sieci dróg krajowych na skutek prowadzonych prac drogowych.

Dodatkowo moduł powinien zawierać dane z Planów Działań Ratowniczych na sieci dróg krajowych.

Interfejs baz danych przestrzennych i Planów Działań Ratowniczych powinien umożliwiać operatorowi dodawanie i aktualizację tych danych.

Gromadzone przez moduł dane będą przekazywane do opracowanego przez Wykonawcę serwisu WEB w celu ich wykorzystania przez terenowe służby utrzymaniowe. Opis dodatkowych funkcjonalności serwisu opisano w punkcie 2.2.1.9 litera d) PFU.

Wszelkie działania inżyniera utrzymania powinny być zapisywane w dedykowanym elektronicznym dzienniku dyżurów PID. Niniejsze narzędzie powinno być intuicyjne w obsłudze i zapisywać prowadzone czynności przez inżynierów, którzy będą zdefiniowani w systemie poprzez elektroniczny harmonogram dyżurów. Ponadto elektroniczny dziennik powinien posiadać funkcję automatycznego logowania przychodzących rozmów telefonicznych. W dzienniku powinny być zdefiniowane szablony wpisów zdarzeń dotyczących zakresu działalności PID. Szczegółową budowę i funkcjonalność elektronicznego dziennika dyżurów PID i CZR oraz tworzenia harmonogramu dyżurów Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie wykonania Koncepcji ZSZR i projektów wykonawczych. Ponadto elektroniczny dziennik dyżurów PID i CZR powinien posiadać funkcję autouzupełniania, która powinna pozwalać na dynamiczne uzupełnianie często wykorzystywanych wyrazów lub całych fraz w trakcie ich wpisywania przez użytkownika w celu przyspieszenia

szybkości wprowadzania tekstu. Autouzupełnianie powinno umożliwiać podpowiadanie użytkownikowi wyrazu lub frazy, którą ten ma zamiar wpisać, bez faktycznego wpisywania jej w całości. Dodatkowo funkcja autouzupełniania powinna "uczyć się" nowych słów, które użytkownik kilkakrotnie wprowadzał, a których program nie posiadał wcześniej w słowniku. Użytkownik powinien mieć możliwość wyłączenia funkcji autouzupełniania w programie.

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg poprzez swój interfejs powinien w szczególności wspierać pracę inżyniera utrzymania drogi, terenowych służb utrzymaniowych oraz Wykonawcę utrzymania dróg w realizacji umów utrzymaniowych.

Ww. moduł winien być w pełni konfigurowalny w zakresie możliwości nadania określonych uprawnień do danego zakresu obsługi modułu poszczególnym użytkownikom.

Należy wskazać, iż SIWZ postępowań na utrzymanie dróg które winny być kluczowym materiałem obsługiwanym przez moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg stanowi załącznik nr 28.

Zamawiający zastrzega, iż Wykonawca winien przewidzieć możliwość rozbudowy modułu oprogramowania wsparcia utrzymania dróg o kolejne umowy utrzymaniowe. Rozbudowa modułu oprogramowania wsparcia utrzymania dróg o kolejne umowy utrzymaniowe odbywać się będzie w ramach świadczenia usługi Rozwoju Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Interfejs operatora utrzymania dróg winien być możliwy do użytkowania zarówno poprzez komputery stacjonarne, jak również urządzenia mobilne z zastosowaniem dedykowanej aplikacji.

Wykonawca dostarczy Zamawiającego w pełni skonfigurowane urządzenia mobilne typu tablet w ilości 45 szt. o parametrach określonych w załączniku nr 24.

Aplikacja mobilna modułu oprogramowania wsparcia utrzymania dróg winna umożliwiać Zamawiającemu na podstawie:

- danych logowania użytkownika,
- czasu wykonywania czynności,
- trasy wykonywanego objazdu (w oparciu o wbudowany w urządzenie przenośne nadajnik GPS) w odniesieniu do systemu referencyjnego dróg,
- czynności wykonywanych w trakcie objazdu,

możliwość prowadzenia elektronicznej formy:

1. Dziennika czynności - wg Załącznika nr 7.a do załącznika nr 28 PFU, w którym powinien być zapisywany przebieg pracy w każdym Obwodzie Utrzymania Wykonawcy, personalia osoby prowadzącej wpis do dziennika, wpisy o przyjmowanych zgłoszeniach, zdarzeniach, inne informacje, warunki atmosferyczne występujące na obszarze Obwodu Drogowego, wpisy o przeprowadzonych kontrolach.
2. Książka kontroli - wg Załącznika nr 7.b, w której wpisów będzie dokonywał Zamawiający prowadząc kontrole doraźne, obszarowe lub odbiorowe oraz nadzór

wewnętrzny Wykonawcy. Książka powinna zawierać m.in. rubryki do wpisania zaleceń oraz potwierdzenie ich wykonania przez Wykonawcę.

3. Książka objazdów dróg (patroli) - wg Załącznika nr 7.c, w której powinny być wpisywane dane o prowadzonych przez Wykonawcę objazdach, lokalizacja, przebieg, spostrzeżenia, warunki atmosferyczne, warunki panujące na drodze.

Dane winny być w możliwie największym stopniu zdefiniowane w systemie autouzupełnianie przez oprogramowanie. Funkcja autouzupełniania powinna pozwalać na dynamiczne uzupełnianie często wykorzystywanych wyrazów lub całych fraz w trakcie ich wpisywania przez użytkownika w celu przyspieszenia szybkości wprowadzania tekstu. Autouzupełnianie powinno umożliwiać podpowiadanie użytkownikowi wyrazu lub frazy, którą ten ma zamiar wpisać, bez faktycznego wpisywania jej w całości. Dodatkowo funkcja autouzupełniania powinna "uczyć się" nowych słów, które użytkownik kilkakrotnie wprowadzał, a których program nie posiadał wcześniej w słowniku. Użytkownik powinien mieć możliwość wyłączenia funkcji autouzupełniania w programie.

Ponadto moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg winien umożliwiać Wykonawcy utrzymanie dróg prowadzenie elektronicznej formy dokumentacji wymaganej do prowadzenia w ramach przywołanych powyżej umów utrzymania dróg.

Niniejszy moduł winien posiadać narzędzie terminarza działań na sieci (odrębnego dla Zamawiającego i Wykonawcy utrzymania dróg) wskazującego w szczególności:

1. Powiadomienia i alarmy związane z koniecznością terminowego wykonania objazdu dróg.
2. Wykazu czynności niezbędnych do wykonania zgodnie z zapisami OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w tym w szczególności (czynności niezbędnych do wykonania zgodnie z harmonogramem ramowym realizacji Umowy wskaźnikowej na utrzymanie dróg (Załącznik nr 4.1.1 i 4.1.2), w harmonogramami szczegółowymi rocznych realizacji robót i usług (Załączniki nr 4.2 i 4.3) oraz w Rozdziale B.IV OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
3. Powiadomień i alarmów związanych z koniecznością terminowego wykonania kontroli i odbiorów opisanych w części B.I.4 oraz B.I.6 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
4. Powiadomień i alarmów związanych z koniecznością terminowego wykonania innych czynności opisanych w OPZ i Umowie na kompleksowe utrzymanie dróg.

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg w ramach funkcji wsparcia bieżącego utrzymania dróg winien w szczególności umożliwiać poprzez urządzenie i aplikację mobilną wspierać:

1. Kontrolę realizacji robót wg procedur i dokumentów opisanych w części B.I.4 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w szczególności poprzez:

- a. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg,
- b. Zdalne określenie miejsca i czasu dokonywanych kontroli doraźnych.
- c. Narzędzie planera kontroli planowych (m.in. obszarowych i procedur) umożliwiające:
 - wizualizację graficzną odcinków dróg i obwodów dróg na/w których dokonano wcześniej kontroli z odniesieniem do dokumentów z kontroli,
 - wyznaczenie odcinków dróg/obwodów podlegających planowanej kontroli z określeniem m.in. czasu i miejsca kontroli (w przypadku dróg w dowiązaniu do systemu referencyjnego), rodzaju kontroli oraz innych informacji określonych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
- d. Zdalne przygotowanie i przesłanie Wykonawcy utrzymania dróg informacji określających miejsce i czas przeprowadzenia planowanych kontroli w terminach określonych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg oraz generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku wyznaczenia terminu krótszego, niż minimalny określony w ww. OPZ.
- e. Wybór przez osobę dokonującą kontroli stwierdzonego odstępstwa od standardu utrzymania drogi ze skatalogowanych wg poszczególnych rodzajów robót, grup robót oraz elementów kluczowych wg OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg i Karty Kar stanowiącej załącznik nr 16 do ww. OPZ.
- f. Zdalne przygotowywanie protokołów kontroli możliwych do wysłania poprzez aplikację Wykonawcy utrzymania dróg.
- g. Możliwość wykonania urządzeniem mobilnym zdjęć, które mogą być dołączane do protokołu kontroli i przesyłane Wykonawcy utrzymania dróg.
- h. Wykazywanie czasu od momentu zgłoszenia odstępstwa od standardu utrzymania drogi do momentu:
 - wykonania zabezpieczenia miejsc odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,
 - usunięcia odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli.oraz wysyłanie powiadomień i/lub alarmów informujących o upływie ww. określonych terminów, jak również konieczności przeprowadzenia ponownej kontroli.
- i. Przesyłanie informacji zwrotnych przez Wykonawcę utrzymania dróg Zamawiającemu zgodnie z procedurami opisanymi w części B.I.4 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
- j. Automatyczne wyliczenie czasu przekroczenia terminów na:

- wykonanie zabezpieczenia miejsc odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,
- usunięcie odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,

oraz obliczenie punktów karnych za przekroczenie ww. terminów.

k. Ewidencjonowanie i archiwizację protokołów kontroli.

2. Zlecanie i odbiór prac utrzymaniowych wg procedur i dokumentów opisanych w części B.I.6 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w szczególności poprzez:

- a. Generowanie powiadomień i/lub alarmów przedstawicielom Zamawiającego oraz Wykonawcy utrzymania dróg o konieczności przeprowadzenia danych czynności, kontroli lub odbioru zgodnie z zapisami SIWZ na kompleksowe utrzymanie dróg,
- b. Generowanie przedstawicielowi Zamawiającego tzw. checklisty czynności które winny być wykonane Wykonawcą utrzymania dróg oraz powiązanie jej funkcjonalnie w celu zdalnego wypełnienia protokołów kontroli oraz w przypadku nie wykonywania przez Wykonawcę utrzymania dróg obowiązków wymienionych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg, automatyczne wyliczenie punktów karnych oraz przekazanie niniejszych danych do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych,
- c. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg,
- d. Narzędzie planera obiorów planowych.
- e. Zdalne określenie miejsca i czasu dokonywanych odbiorów.
- f. Możliwość zdalnego przygotowania i przesłania Wykonawcy utrzymania dróg informacji określających miejsce i czas przeprowadzenia planowanych odbiorów w terminach określonych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg oraz generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku wyznaczenia terminu krótszego niż minimalny określony w ww. OPZ.
- g. Możliwość wyboru przez osobę dokonującą kontroli stwierdzonego odstępstwa od standardu utrzymania drogi ze skatalogowanych wg poszczególnych rodzajów robót, grup robót oraz elementów kluczowych wg OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg i Karty Kar stanowiącej załącznik nr 16 do ww. OPZ.
- h. Zdalne przygotowywanie protokołów odbioru możliwych do wysłania poprzez aplikację Wykonawcy utrzymania dróg.
- i. Możliwość wykonania urządzeniem mobilnym zdjęć, które mogą być dołączane do protokołu odbioru i przesyłane Wykonawcy utrzymania dróg.
- j. Wykazywanie czasu od momentu zgłoszenia odstępstwa od standardu utrzymania drogi do momentu:

- wykonania zabezpieczenia miejsc odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,
- usunięcia odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli.

oraz wysyłanie powiadomień i/lub alarmów informujących o upływie ww. określonych terminów, jak również konieczności przeprowadzenia ponownego odbioru.

k. Możliwość przesyłania informacji zwrotnych przez Wykonawcę utrzymania dróg Zamawiającemu zgodnie z procedurami opisanymi w części B.I.6 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.

l. Automatyczne wyliczenie czasu przekroczenia terminów na:

- wykonanie zabezpieczenia miejsc odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,
- usunięcie odstępstw od standardu utrzymania Drogi stwierdzonych podczas kontroli,

oraz obliczenie punktów karnych za przekroczenie ww. terminów.

m. Ewidencjonowanie i archiwizację protokołów odbioru.

n. Narzędzie do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych pozwalających na automatyczne wyliczenie wynagrodzenia należnego Wykonawcy utrzymania dróg umożliwiającego w szczególności:

- określenie wartości wynagrodzenia należnego Wykonawcy utrzymania dróg wynikającego z umowy na utrzymanie dróg,
- określenie skorygowanej wartości Cykliczne Wynagrodzenie w przypadkach opisanych w sytuacji zmian w sieci dróg wpływających na zakres utrzymania zgodnie z zasadami określonymi w punktach A.10, A.11 i A.12 OPZ na utrzymanie dróg,
- określenie skorygowanej wartości wynagrodzenia w przypadkach opisanych w OPZ na utrzymanie dróg,
- zdalne określenie wielkości wynagrodzenia w danym okresie rozliczeniowym wraz z przygotowaniem protokołu rozliczenia robót utrzymaniowych (Załącznik nr 24 do OPZ na utrzymanie dróg) na podstawie sporządzonych w danym okresie rozliczeniowym protokołów kontroli doraźnych, obszarowych, procedur oraz protokołów odbiorów robót utrzymaniowych w zakresie utrzymania rutynowego i strukturalnego,
- generowanie powiadomień i alarmów w przypadku przekroczenia terminów na czynności opisane w części B.I.6 OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg,
- ewidencjonowanie i archiwizację dokumentów związanych z odbiorem i rozliczaniem robót utrzymaniowych.

3. Wsparcie realizacji oraz nadzór nad wykonywaniem prac bieżącego utrzymania dróg wykonywanych w trybie awaryjnym wg procedur w części B.II.II OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w szczególności poprzez:
 - a. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg,
 - b. Nadzór nad działaniami Wykonawcy utrzymania dróg w zakresie obsługi zdarzeń awaryjnych w tym wizualizacja lokalizacji pojazdów Wykonawcy oraz mobilnych znaków zmiennej treści wraz z opisem statusu wykonywanych działań, czasem realizacji danego etapu obsługi zdarzenia oraz w przypadku wykorzystania znaków zmiennej treści wizualizacja wyświetlanych treści, informacja o realizowanym scenariuszu i procedury zgodnie z zatwierdzonym Planem Działań Ratowniczych i Projektem Czasowej Organizacji Ruchu,
 - c. Generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku przekroczenia przez Wykonawcę utrzymania dróg czasu na obsługę poszczególnego etapu realizacji prac związanych z obsługą zdarzenia awaryjnego.
 - d. Implementacje Planów Działań Ratowniczych i wsparcie procedur w nich zawartych w tym m.in.:
 - wglądu do elektronicznej wersji aktualnego dla miejsca wystąpienia zdarzenia awaryjnego Planu Działań Ratowniczych,
 - przygotowanie aplikacyjnej formy algorytmów działania w zakresie realizacji procedur zawartych w Planie Działań Ratowniczych dla pracowników Zamawiającego oraz Wykonawcy utrzymania dróg (tzw. checklist'a) oraz generowanie powiadomień i/lub alertów w przypadku nie wykonania danej części czynności w ramach realizowanej procedury,
 - automatyczne wyświetlanie rekomendowanego scenariusza/ów w zależności m.in. rodzaju zdarzenia, miejsca i czasu zdarzenia, drogi na której doszło do zdarzenia, natężenia ruchu i innych czynników wpływających istotnie na wybór zalecanego scenariusza,
 - możliwość pozyskania informacji o numerach kontaktowych służb związanych z obsługą zdarzenia w danej lokalizacji,
 - możliwość zdalnej wymiany informacji pomiędzy odpowiednimi służbami opisanymi w Planie Działań Ratowniczych o konieczności obsługi zdarzenia awaryjnego oraz bieżących działaniach związanych z obsługą zdarzenia,
 - wizualizacja graficzna procesów realizowanych przez poszczególne służby obsługujące miejsce zdarzenia awaryjnego.
 - e. Narzędzie automatycznie wyliczające ilość punktów karnych za nie spełnienie wymogów OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w danym okresie rozliczeniowym

oraz przekazujące te dane do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych.

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg w ramach funkcji wsparcia zimowego utrzymania dróg winien w szczególności umożliwiać poprzez urządzenie i aplikację mobilną wspierać:

1. Wsparcie realizacji oraz nadzór nad wykonywaniem prac zimowego utrzymania dróg wykonywanych wg procedur opisanych w części B.III OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w szczególności poprzez:
 - a. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg w tym w szczególności raportów i meldunków opisanych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
 - b. Nadzór nad działaniami Wykonawcy utrzymania dróg w zakresie ZUD.
 - c. Umiejętność oceny konieczności podjęcia działań w zakresie usuwania śliskości zimowej z dróg i chodników.
 - d. Zdolność do gromadzenia danych na temat obecnego stanu nawierzchni dróg i chodników i ich ocena w oparciu o kryteria konieczności zastosowania działań w zakresie usuwania śliskości zimowej.
 - e. W przypadku, gdy podjęcie działania w zakresie usuwania śliskości zimowej okaże się konieczne, możliwość wezwania Wykonawcy utrzymania dróg do podjęcia działań i wysłania informacji o działaniach do funkcji planowania podróży i zarządzania zdarzeniami.
 - f. Zdolność do ewidencji stanu realizacji wnioskowanych działań w zakresie usuwania śliskości zimowej, które powinny być aktualizowane za pomocą danych od Wykonawcy Utrzymania Dróg.
 - g. Możliwość wysyłania aktualnego stanu realizacji działań w zakresie usuwania śliskości zimowej, do bazy danych utrzymaniowych w taki sposób, by Inżynier Utrzymania Dróg miał do nich dostęp.
 - h. Generowanie do terminarza działań powiadomień i/lub alertów o konieczności podjęcia danych działań i/lub kontroli zgodnie z zapisami OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
 - i. przygotowanie aplikacyjnej formy algorytmów działania w zakresie realizacji procedur ZUD zawartych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg dla pracowników Zamawiającego oraz Wykonawcy utrzymania dróg (tzw. checklist'a) oraz generowania powiadomień i/lub alertów w przypadku braku realizacji danej czynności,
 - j. Wizualizację graficzną procesów realizowanych przez poszczególne służby Wykonawcy zimowego utrzymania dróg w tym w szczególności:

- wizualizację informacji o aktualnie realizowanym etapie działań ZUD oraz poszczególnych fazach działań ZUD,
 - wizualizację sieci drogowej wraz ze wskazaniem standardów zimowego utrzymania dróg,
 - wizualizację lokalizacji poszczególnych obwodów drogowych wraz z podaniem informacji o wymaganej minimalnej ilości sprzętu do ZUD oraz informacji o faktycznej ilości sprzętu ZUD,
 - wizualizację lokalizacji poszczególnych magazynów soli wraz z podaniem informacji o ich nominalnej pojemności oraz stopnia aktualnego wypełnienia materiałami do ZUD zgodnie z wymaganiami SIWZ na utrzymanie dróg,
 - wizualizacja bieżącej lokalizacji sprzętu do ZUD oraz podanie informacji o aktualnie wykonywanych pracach ZUD,
 - wizualizacja czasu na podjęcie danych czynności opisanych w danych fazach działań ZUD.
- f. Generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku przekroczenia przez Wykonawcę utrzymania dróg czasu na obsługę poszczególnego etapu realizacji prac związanych z realizacją usług zimowego utrzymania dróg oraz w przypadku nie wykonywania przez Wykonawcę utrzymania dróg obowiązków wymienionych w OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg, automatyczne wyliczenie punktów karnych oraz przekazanie niniejszych danych do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych,
2. Prowadzenie gospodarki materiałowej materiałów do ZUD poprzez wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji pomiędzy Wykonawcą kompleksowego utrzymania dróg, Zamawiającym, a Dostawcą materiałów do ZUD w zakresie składanych harmonogramów dostaw oraz faktycznych zapotrzebowań na materiały do ZUD, terminów ich realizacji oraz terminów faktycznych dostaw.
3. Ewidencjonowanie i rozliczanie materiałów przekazanych Wykonawcy kompleksowego utrzymania dróg przez Zamawiającego w zakresie opisanym w części B.III OPZ na kompleksowe utrzymanie dotyczącym „Zasad ewidencjonowania i rozliczania materiałów przekazanych Wykonawcy przez Zamawiającego”.

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg w ramach funkcji oceny potrzeb w zakresie wykonania remontów (planer remontów) winien w szczególności zapewniać:

1. Wsparcie realizacji oraz nadzór nad wykonywaniem remontów dróg oraz innych obmiarowych prac utrzymaniowych (rutynowych oraz strukturalnych) m.in. kompleksowe remonty nawierzchni, kompleksowe remonty oznakowania poziomego wg procedur opisanych w części B.II OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg poprzez:

- a. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg.
 - b. Generowanie zleceń określających zakresy oraz obmiary planowanych remontów oraz innych obmiarowych prac utrzymaniowych wg procedur opisanych w części B.II OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
 - c. Przeprowadzenia analiz w zakresie doboru optymalnego z uwagi na natężenie ruchu drogowego, poziom swobody ruchu oraz warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego terminu wykonania określonego typu remontów dróg oraz innych obmiarowych prac utrzymaniowych (rutynowych oraz strukturalnych) dróg.
 - d. Określanie pozostałych do wykorzystania ilości jednostek wymaganych do wykonania w okresie Umowy na kompleksowe utrzymanie dróg oraz generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku zbliżania się lub przekroczenia ilości określonych w Umowie.
 - e. Generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku przekroczenia przez Wykonawcę utrzymania dróg czasu na wykonanie remontów dróg oraz innych obmiarowych prac utrzymaniowych (rutynowych oraz strukturalnych).
 - f. Narzędzie automatycznie wyliczające ilość punktów karnych za nie spełnienie wymogów OPZ w zakresie zleconych remontów dróg oraz innych obmiarowych prac utrzymaniowych (rutynowych oraz strukturalnych) dróg w danym okresie rozliczeniowym oraz przekazywanie tych danych do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych pozwalających na automatyczne wyliczenie wynagrodzenia należnego Wykonawcy utrzymania dróg.
2. Wsparcie realizacji oraz nadzór nad wykonywaniem prac konserwacyjnych zapewniających estetykę i trwałość określonych elementów konstrukcyjnych poszczególnych obiektów mostowych i przepustów wg procedur opisanych w części B.IV OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg w szczególności poprzez:
- a. Wymianę na poziomie aplikacyjnym korespondencji i informacji pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą utrzymania dróg.
 - b. Generowanie zleceń określających zakresy oraz obmiary planowanych prac konserwacyjnych wg procedur opisanych w części B.IV OPZ na kompleksowe utrzymanie dróg.
 - c. Przeprowadzenie analizy w zakresie doboru optymalnego z uwagi na natężenie ruchu drogowego, poziom swobody ruchu oraz warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego terminu wykonania określonego typu prac konserwacyjnych zapewniających estetykę i trwałość określonych elementów konstrukcyjnych poszczególnych obiektów mostowych i przepustów.
 - d. Określenie pozostałych do wykorzystania ilości jednostek prac konserwacyjnych wymaganych do wykonania w danym roku oraz w okresie Umowy na kompleksowe

utrzymanie dróg oraz generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku zbliżania się lub przekroczenia ilości określonych w Umowie.

- e. Generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku przekroczenia przez Wykonawcę utrzymania dróg czasu na wykonanie ww. prac konserwacyjnych.

Narzędzie automatycznie wyliczające ilość punktów karnych za nie spełnienie wymogów OPZ w zakresie zleconych prac konserwacyjnych w danym okresie rozliczeniowym oraz przekazujące te dane do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych pozwalającego na automatyczne wyliczenie wynagrodzenia należnego Wykonawcy utrzymania dróg.

Moduł oprogramowania wsparcia utrzymania dróg w ramach funkcji oceny potrzeb w zakresie utrzymania urządzeń winien w szczególności zapewniać:

- a. Możliwość oceny potrzeby konserwacji urządzeń stanowiących komponenty Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem (docelowo Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem).
- b. Możliwość oceny potrzeby konserwacji urządzeń podlegających integracji w ramach zadania „Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 – Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym”.
- c. Możliwość oceny potrzeby konserwacji urządzeń opisanych w Architekturze Funkcjonalnej (załącznik nr 20 do PFU) w obszarze funkcjonalnym 3.5 wsparcie utrzymania dróg.
- d. Zdolność do gromadzenia informacji o awarii ww. urządzeń, dostarczanych przez inne funkcje w systemie w celu przeprowadzenia naprawy.
- e. Zdolność do prowadzenia rejestru prewencyjnych czynności konserwacyjnych, które mogą być wymagane (od czasu do czasu) dla danego urządzenia.
- f. Zdolność porównywania usterek z zalecanymi działaniami oraz listą konserwacji zapobiegawczej,
- g. Zdolność do tworzenia listy rzeczywistych prac konserwacyjnych, które muszą być przeprowadzone.
- h. Zdolność porównywania usterek z zalecanymi działaniami oraz listą konserwacji zapobiegawczej. Zdolność do tworzenia listy rzeczywistych prac konserwacyjnych, które muszą być przeprowadzone.
- i. Jeżeli zastosowanie ww. działań jest zatwierdzone przez inżyniera utrzymania dróg, funkcja daje możliwość polecenia Wykonawcy utrzymania dróg wykonania prac.
- j. Zdolność do prowadzenia listy wszystkich zaległych usterek urządzeń i udostępniania tej listy inżynierowi utrzymania dróg na żądanie za pośrednictwem Bazy Danych Utrzymaniowych.
- k. Możliwość aktualizacji listy wszystkich zaległych usterek urządzeń w oparciu o informacje otrzymane od Wykonawcy utrzymania dróg.

- l. zapobieganie włamaniom do systemu.
- m. Generowanie powiadomień i/lub alarmów w przypadku przekroczenia przez Wykonawcę utrzymania dróg czasu na usunięcie usterek urządzeń.
- n. Narzędzie automatycznie wyliczające ilość punktów karnych za nie spełnienie wymogów OPZ w zakresie zleconych usunięć usterek urządzeń oraz przekazywanie tych danych do narzędzia do wspierania odbioru i rozliczania robót utrzymaniowych pozwalających na automatyczne wyliczenie wynagrodzenia należnego Wykonawcy utrzymania dróg.

2.2.1.7 Gromadzenie i archiwizacja danych alfanumerycznych

Niniejszy moduł będzie ponosił odpowiedzialność za zarządzanie danymi, które są wykorzystane w modelowaniu i symulacji warunków ruchu w sieci drogowej zarządzanej przez system. Powinien zawierać dane o parametrach ruchu (natężenia, prędkość, gęstość, kategorie pojazdów, itp.).

Moduł powinien zawierać również bazę danych z danymi przestrzennymi o sieci drogowej oraz bazę danych przechowującą dane dotyczące warunków środowiskowych dla obszaru zarządzanego przez System oraz bazę danych przechowujących dane modułu wsparcia utrzymania dróg. Moduł powinien przechowywać dane, które będą przekazywane przez funkcje w ramach obszaru funkcjonalnego - w wyniku otrzymania/przetworzenia odpowiednich danych wejściowych. Funkcja udostępnia dane przestrzenne dla innych funkcji w ramach ZSZR oraz przygotowuje zestawienia danych w odpowiedzi na zapytania operatora.

Dane alfanumeryczne powinny być przechowywane przez minimum 5 lat z możliwością ich zgrania przez Użytkownika na dyski zewnętrzne.

Moduł musi posiadać mechanizm zapewniający możliwość tworzenia w intuicyjny sposób przez użytkownika dowolnych zestawień informacji z bazy danych:

- dowolny wybór kolumn;
- dowolne sortowanie;
- filtrowanie zakresu danych wg jednego lub więcej warunków (przedział lub określone wartości danych, z możliwością użycia operatorów logicznych: I, LUB, NIE);
- możliwość sumowania danych, liczenia mediany i średniej wartości, wskazywania wartości minimalnej i maksymalnej;
- możliwość wydruku oraz eksportu do powszechnie dostępnych pakietów arkuszy kalkulacyjnych, baz danych i edytorów tekstu, m.in. w następujących rozszerzeniach: *.csv, *.xlsx, *.xml, *.xsd *.docx, *.pdf, a także ich wydruk na urządzeniu podłączonym do komputera poprzez USB lub sieć LAN;

- możliwość zapisu szablonu utworzonego zestawienia do wykorzystania w przyszłości łącznie ze wskazaniem uprawnień dostępu do niego (tylko twórca, określona rola/określony użytkownik, wszyscy);
- możliwość wykonywania zestawień ze stanem na dany dzień lub za wskazany okres.

Gromadzone dane, prezentowane oraz zapisywane w systemie powinny być rejestrowane z dokładnością do sekundy w oparciu o czas zsynchronizowany z wzorcem czasu przy wykorzystaniu protokołu NTP (ang. Network Time Protocol). Synchronizacja powinna mieć miejsce co najmniej raz na dobę, w godzinach nocnych. Jako wzorzec czasu zaleca się wykorzystanie serwera czasu znajdującego w Głównym Urzędzie Miar, w Laboratorium Czasu i Częstotliwości.

2.2.1.8 Gromadzenie i archiwizacja danych wizyjnych

Podstawowym zadaniem modułu jest pozyskiwanie danych wizyjnych, obsługa żądań udostępnienia danych wizyjnych, realizowanie zapisów do i odczytów z bazy danych wizyjnych, oraz gromadzenie i przetwarzanie danych wizyjnych.

Moduł powinien zbierać i archiwizować nagrane sekwencje filmowe z wszystkich kamer włączonych do ZSZR. Należy umożliwić archiwizację obrazów na dysku serwera plików (w postaci cyfrowej) minimum z 30 dni, przy pełnej rozdzielczości kamer i szybkość klatek co najmniej 25 kl/s. Filmy muszą być nagrywane jako sekwencje o definiowanej długości, opatrzone numerem kamery, kierunkiem kamery, datą i czasem (gg:mm:ss) rejestracji. Parametry kompresji (liczba klatek, rozdzielczość, liczba kolorów) musi być dowolnie programowana w programie kodującym. Moduł powinien umożliwiać określenie okresu eksportu nagrania z dokładnością do minuty w przedziale od 1 minuty do 30 dni. Pobierane dane archiwalne powinny umożliwiać jednoznaczną ich identyfikację po nazwie pliku.

Moduł gromadzenie i archiwizacji danych wizyjnych musi mieć osobny serwer wizyjny lub serwery ze względu na charakter przechowywanych danych.

Pojemność nośników pamięci systemu należy dobrać na podstawie założonego czasu przechowywania nagrań. Dostęp do archiwum danych powinien być pod stałą kontrolą uniemożliwiającą przeglądanie materiałów przez osoby niepowołane. Wszystkie próby dostępu do systemu powinny być zapisane w logach systemowych.

Oprogramowanie modułu winno umożliwiać przejęcie kontroli wyświetlania i sterowania obrazów wizyjnych przez moduł centralny, w celu ich zbiorczej rejestracji i prezentacji na ścianie wizyjnej.

System musi być zbudowany w architekturze klient- serwer. Serwer/serwery muszą zarządzać:

- grupami użytkowników oraz użytkownikami;
- alarmami serwera;
- makrami;

- uprawnieniami poszczególnych grup użytkowników;
- układami widoków, multi-widoków wraz z przypisanymi do nich urządzeń;
- sekwencjami kamer;
- harmonogramami nagrywania i archiwizacji;
- modułem API HTTP łączącym system z dowolną aplikacją lub interfejsem, który został stworzony z jego wykorzystaniem w celu integracji z systemem;
- przydzielonymi kamerami i koderami oraz archiwizowaniem wideo / audio;
- urządzeniami zewnętrznymi np. audio, wejście, wyjścia, porty szeregowo; sterowanie PTZ;
- przesyłaniem wideo i audio przez sieci lokalne i rozległe ze źródła wideo (kamera, koder) do miejsca docelowego (np. aplikacji klienckiej).

Moduł ma zapewnić obsługę min. 100 producentów kamer, koderów i ponad 3500 modeli kamer, na bazie autorskich dedykowanych protokołów tych producentów, aby zapewnić jak największą elastyczność oraz możliwość doboru jak najlepszego urządzenia spełniającego wymagania ekspozycji, transmisji itp. w danym punkcie kamerowym. W przypadku braku wsparcia dedykowanego protokołu dopuszcza się możliwość stosowania protokołów generycznych takich jak ONVIF oraz PSIA w celu połączenia urządzenia z systemem. Wymagana jest obsługa najnowszych megapikselowych kamer przekazujących obraz do rejestracji z prędkością min 30 klatek na sekundę oraz obsługa kamer 4K. System powinien być skalowalny i obsługiwać wiele stanowisk obserwacji i użytkowników z różnych instytucji. Powinien posiadać elastyczny zdalny dostęp, możliwość sięgania po dane wideo monitoringu przez upoważnione instytucje z sieci Zamawiającego i poza siecią (przez Internet), przy użyciu komputera stacjonarnego, laptopa lub tabletu, smartfonu. Interfejs użytkownika i interfejs serwisowy systemu (administracja) oraz interfejsy aplikacji mobilnej i dostępnej przez www powinny być obsługiwane w polskiej wersji językowej.

Oprogramowanie powinno umożliwiać zastosowania gotowych programowych modułów do detekcji i alarmowania zdarzeń - różnych producentów (np. poruszanie się w niedozwolonym kierunku, zator, zatrzymanie pojazdu w miejscu niedozwolonym, wtargnięcie i poruszanie się ludzi na jezdni, pomiar, naruszenie strefy, wypadek, kolizja, itp.).

Wymagane jest obsługiwane wbudowanych w kamerę algorytmów badania jakości obrazu kamery w celu poinformowania operatora, administratora o utracie jakości obrazu. Moduł powinien

Moduł musi umożliwiać szybkie i efektywne odszukiwanie interesujących fragmentów wideo wraz z wszelkimi dodatkowymi informacjami na ich temat jak na przykład data i czas. Wyeksportowane fragmenty wideo powinny się dać odtworzyć bezpośrednio na zewnętrznych urządzeniach.

Oprogramowanie klienckie w ramach wbudowanego modułu sterowania i monitorowania zdarzeń winno umożliwiać :

- zarządzanie systemem monitoringu tj. np. podłączonymi urządzeniami np. zdalne ustawienie tzw. 'presetów", tras monitoringu oraz sterowanie kamerami za pomocą manipulatora PTZ;
- informowanie operatorów o awariach występujących w punktach kamerowych: m.in informacja o zaniku zasilania po stronie dostawcy energii elektrycznej informacja o zaniku zasilania stronie instalacji odbiorczej (za zabezpieczeniem głównym) – wraz z danymi o punkcie kamerowym informacja o otwarciu szafki teletechnicznej; informacja o zaniku obrazu wideo; informacja o zbyt niskiej temperaturze w szafce teletechnicznej; informacja o zbyt wysokiej temperaturze w szafce teletechnicznej;
- automatyczne wykrywanie i zgłaszanie awarii dysku twardego dedykowanego rejestracji (archiwizacji) nagrań, modułów archiwizacji;
- automatyczne wykrywanie i zgłaszanie awarii kamery typu brak komunikacji z kamerą;
- sterowanie PTZ (obróć w pionie, obróć w poziomie, zoom) przez uprawnionych pracowników – zgodnie z przydzielonymi uprawnieniami użytkownik;
- możliwość podglądu bieżącego obrazu pochodzącego z kamer w rozdzielczości 4k;
- jednoczesnej obserwację obrazu z kamer oraz przeglądania (wyświetlania) zarchiwizowanych nagrań z kamer

Aplikacja działająca w oparciu o przeglądarkę www winna umożliwiać:

- możliwość pracy pod minimum 4 różnymi przeglądarkami internetowymi;
- natychmiastowy podgląd z jednej lub wielu kamer, odtwarzanie zarejestrowanego materiału, sterowanie kamerą PTZ;
- pracę w trybie bezpiecznej komunikacji – protokołu HTTPS;
- łatwej kontroli i sterowania zintegrowanymi z kamerą urządzeniami i pozostałymi podłączonymi do niej systemami z poziomu podglądu widoku kamery;
- funkcje mapy – za pomocą której istnieje łatwy i intuicyjny dostęp i sterowanie do wszystkich kamer i pozostałych urządzeń oraz systemów zintegrowanych w systemie;
- obsługę w języku polskim.

Dedykowana aplikacja na urządzenia mobilne winna umożliwiać:

- możliwość nieodpłatnego pobrania i zainstalowania oprogramowania na dowolnym urządzeniu mobilnym (smartfonie, tablecie);
- działanie pod minimum 2 różnymi systemami operacyjnymi (np. Android, Windows);
- obsługę w języku polskim;

- dostęp do systemu nadzoru monitoringu i poprawna praca za pośrednictwem sieci Wi-Fi, 3G lub 4G;
- wyświetlanie, odtwarzanie i eksport materiału wideo;
- możliwość odtworzenia/przejrzenia zdarzeń i alarmów;
- szyfrowanie komunikacji między urządzeniem a serwerem;

Gromadzone dane, prezentowane oraz zapisywane w systemie powinny być rejestrowane z dokładnością do sekundy w oparciu o czas zsynchronizowany z wzorcem czasu przy wykorzystaniu protokołu NTP (ang. Network Time Protocol). Synchronizacja powinna mieć miejsce co najmniej raz na dobę, w godzinach nocnych. Jako wzorzec czasu zaleca się wykorzystanie serwera czasu znajdującego w Głównym Urzędzie Miar, w Laboratorium Czasu i Częstotliwości.

2.2.1.9 Pozostałe wymagania

a) ZSZR musi udostępniać procedury do administrowania nim. Procedury te muszą być zdefiniowane dla całego systemu i być przejmowane przez podsystemy. Do procedur tych należą co najmniej:

- zarządzanie kontami użytkowników;
- administracja i obsługa sieci;
- instalacja, aktualizacja oprogramowania;
- programowanie działań: definiowanie poleceń i makropoleceń;
- możliwość programowania czasu wykonania polecenia;
- opracowanie i analiza danych statystycznych pracy urządzeń oraz obsługi;
- archiwizacja i katalogowanie;
- kontrola sprzętu.

Dostęp do wszystkich zasobów systemu w tym do poszczególnych aplikacji powinien być kontrolowany przez jednolite mechanizmy autoryzacji z użyciem standardowej bazy użytkowników.

b) ZSZR należy wyposażyć w oprogramowanie narzędziowe do monitorowania, diagnostyki i generowania raportów o stanie i parametrach wszystkich urządzeń wchodzących w skład ZSZR. Oprogramowanie będzie informowało o zmianie statusu pracy urządzeń, co powinno być prezentowane automatycznie na ekranie stacji roboczych w postaci tabelarycznej w oknie komunikatów roboczych oraz w formie graficznej na mapie ścian wizyjnych np. poprzez zmianę koloru lub ikony przedstawiającej dane urządzenie. Kolory statusów mogą być zmieniane przez administratora systemu.

Ponadto zadaniem niniejszego oprogramowania jest:

- zapewnienie ciągłej kontroli bieżącego stanu urządzeń;

- udostępnienie wszystkich funkcji diagnostycznych oferowanych przez producentów urządzeń;
- informowanie na bieżąco o błędach zgłaszanych przez urządzenia;
- ostrzeganie o braku łączności z urządzeniem;
- nadzorowanie stanu zasilania i ostrzeganie o braku zasilania urządzeń;
- raportowanie stanu naładowania baterii akumulatorowych wykorzystywanych do awaryjnego podtrzymania zasilania;
- ostrzeganie o otwartych szafach sterowniczych;
- rejestrowanie logów systemowych o awariach i błędach systemu i urządzeń terenowych ZSZR;
- zbieranie danych oraz ich raportowanie w zakresie czasu awarii poszczególnych modułów scentralizowanych oraz aplikacji webowych umożliwiających raportowanie o poziomie ich dostępności.

Oprogramowanie powinno również:

- tworzyć raporty zbiorcze, statystyki i wykresy z analizy czasu dostępności urządzeń w systemie;
- tworzyć raporty z awarii urządzeń wraz z czasem trwania awarii;
- udostępniać narzędzia administracji systemem (m.in. zarządzanie kontami i uprawnieniami użytkowników);
- udostępniać narzędzia do konfiguracji parametrów połączeń z zewnętrznymi systemami, bazą danych, itp.

ZSZR należy wyposażyć w elektroniczną książkę serwisową, w której będą wykonywane wpisy/raporty techniczne z wykonanych przeglądów, napraw itp. Niniejsza książka powinna być intuicyjna oraz powinna mieć możliwość zdalnej edycji z terenu (poprzez łączność bezprzewodową z zastosowaniem odpowiednich mechanizmów bezpieczeństwa, w tym opisanych w punkcie 2.5 PFU) wraz z możliwością odczytania archiwalnych wpisów. W niniejszej książce powinny być zdefiniowane wszystkie moduły i ich urządzenia wchodzące w skład ZSZR wraz z konstrukcjami bramowymi, kanałami technologicznymi i kablami światłowodowymi, a także zasilaniem. Przy opisie urządzenia powinny być zawarte co najmniej takie informacje jak: lokalizacja modułu, spis urządzeń wchodzących w skład modułu, krótki opis modułu i jego parametrów, lokalizacja urządzenia, producent, typ, numer seryjny, data produkcji i montażu, termin gwarancji, krótki opis urządzenia i jego parametrów, podgląd modułu i urządzenia poprzez zdjęcie. Elektroniczna książka serwisowa powinna zawierać instrukcję wykonywania przeglądów technicznych i konserwacyjnych dla wszystkich urządzeń, a także schematy połączeń elektrycznych oraz zabudowy szaf sterowniczych i poszczególnych modułów. Niniejsza instrukcja powinna również posiadać zdefiniowane problemy techniczne, ich możliwe przyczyny oraz sugerowane zasady postępowania zmierzające do rozwiązania problemów. Dodatkowo oprogramowanie powinno zawierać zdefiniowany

harmonogram wykonywania przeglądów technicznych i konserwacyjnych wraz z funkcją powiadamiania na adres e-mail Zamawiającego, Wykonawcy ZSZR oraz innych Wykonawców realizujących utrzymanie urządzeń wchodzących w skład ZSZR o zbliżającym się terminie wykonania przeglądu oraz o wykonanych czynnościach. Dodatkowo z książką serwisową powinny być powiązane logi o awariach i błędach systemu i urządzeń terenowych ZSZR.

Niniejszą aplikację należy wyposażyć w mechanizm podpisu elektronicznego określający osobę prowadzącą wpis. Ponadto aplikacja powinna zapewniać brak możliwości antydatowania i wstecznej korekty wpisów, a także poziomy dostępu do danych modułów książki serwisowej.

Wymóg użycia podpisu elektronicznego w książce serwisowej należy rozumieć zgodnie z ustawą o podpisie elektronicznym Dz.U.2013 poz.262. W ramach realizacji przedmiotu Wykonawca dostarczy odpowiednie urządzenia infrastruktury PKI, w tym czytniki, karty i certyfikat kwalifikowany co najmniej dla minimum 10 użytkowników przez cały okres świadczenia usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR.

Książka serwisowa powinna w intuicyjny sposób umożliwiać Zamawiającemu definiowanie nowych modułów i urządzeń ITS wykonanych po wdrożeniu ZSZR.

Aplikacja musi zapewnić eksportowanie raportów do powszechnie dostępnych pakietów arkuszy kalkulacyjnych, baz danych i edytorów tekstu, m.in. w następujących rozszerzeniach: *.csv, *.xlsx, *.xml, *.docx, *.pdf, a także ich wydruk na urządzeniu podłączonym do komputera poprzez USB lub sieć LAN, przenoszącym dane na nośnik papierowy (drukarka).

c) W ramach ZSZR należy wykonać aplikację z interfejsem webowym do zarządzania i obsługi znaku zmiennej treści informującego o czasie oczekiwania na odprawę na przejściu granicznym. Niniejsza aplikacja zostanie zainstalowana na serwerze i udostępniona Izbie Administracji Skarbowej w Lublinie, która będzie sprawowała obsługę operatorską znaku. Aplikacja musi się cechować bezpieczeństwem opisanym w punkcie 2.5 PFU oraz spełniać wymagania punktu 2.2.3.1 PFU. Aplikacja będzie umożliwiała operatorom Izby Administracji Skarbowej zdalne wyświetlanie informacji o czasie oczekiwania na odprawę na przejściach granicznych oraz wprowadzanie dowolnych komunikatów tekstowych w panelu tekstowym wraz z wprowadzeniem sekwencji i możliwością zmiany czasu jej trwania. Aplikacja powinna posiadać narzędzie do sprawdzania poprawności wpisywanego tekstu i informowania operatora np. poprzez oznaczenie tekstu, jako tekst z błędami gramatycznymi lub błędami pisowni.

Wszelkie dyspozycje zmiany treści otrzymywane od operatorów aplikacji i przekazywane do znaku o zmiennej treści powinny być archiwizowane. Archiwizacja powinna umożliwiać w dowolnym czasie przeanalizowanie funkcjonowania oznakowania o zmiennej treści oraz wszelkich decyzji podejmowanych przez operatorów. Aplikacja webowa powinna również umożliwiać wizualizację wszystkich parametrów diagnostycznych niniejszego znaku, w tym monitorowanie stanu zasilania i komunikacji. Wykonawca ma udzielać wsparcia technicznego operatorom Izby

Administracji Skarbowej w Lublinie, w całym okresie świadczenia usługi związanej z eksploatacją i utrzymaniem ZSZR.

Wszelkie treści wyświetlane przez ww. operatorów będą prezentowane również w CZR m.in. poprzez wizualizację niniejszego znaku na graficznej prezentacji sieci drogowej w systemie centralnym. Ponadto z poziomu CZR powinna być zapewniona możliwość monitorowania, diagnostyki i generowania raportów o stanie i parametrach znaku. Wygląd graficzny aplikacji dla operatora zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie wykonania Koncepcji ZSZR oraz zaopiniowany przez Izbę Administracji Skarbowej w Lublinie.

d) W ramach ZSZR należy wykonać aplikację z interfejsem webowym umożliwiającą prezentację danych ZSZR, w celu ich wykorzystania przez terenowe służby utrzymaniowe oraz niektóre komórki organizacyjne GDDKiA, a także w celu współpracy oraz nadzoru nad wykonawcą utrzymania dróg.

Wykonawca wykona aplikację obsługiwaną za pomocą przeglądarki internetowej, która będzie cechować się bezpieczeństwem opisanym w punkcie 2.5 PFU oraz będzie spełniać wymagania punktu 2.2.3.1 PFU. Aplikacja musi zapewniać pracę co najmniej w przeglądarce Internet Explorer wykorzystywanej przez Zamawiającego, w wersji 11 i nowszej.

Aplikacja musi umożliwić ekspozycję kompletu danych ze wszystkich urządzeń terenowych wchodzących w skład ZSZR, w tym m.in.: dane meteorologiczne, wizyjne i ruchowe, a także podgląd na wyświetlane komunikaty na wszystkich znakach o zmiennej treści. Wygląd graficzny aplikacji dla operatora zostanie uzgodniony z Zamawiającym na etapie wykonania Koncepcji ZSZR i projektów wykonawczych.

Ponadto aplikacja musi umożliwić m.in.:

- prezentowanie danych bieżących, przysyłanych przez stacje meteorologiczne, bezinwazyjne moduły oceny stanu nawierzchni i stacje pomiaru ruchu, w sposób tabelaryczny i na wykresach. Dane muszą być odświeżane zgodnie z dowolnym skonfigurowanym interwałem od 1 do 10 min;
- prezentować dane przestrzenne o sieci drogowej;
- generowanie na żądanie operatora ze wszystkich danych raportów krótko i długoterminowych w formacie .csv, .xls oraz .pdf;
- prezentowanie podglądu stanu urządzeń na mapie;
- wzbudzanie alarmu na wystąpienie zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu drogowego (np. gołoledź, śliskość, itp.),
- wizualizację parametrów ruchu m.in. w następującym zakresie: natężenie ruchu (niezależnie dla każdego pasa ruchu), prędkość średnia potoku ruchu (niezależnie dla każdego pasa ruchu), przekroczenia prędkości (niezależnie dla każdego pasa ruchu), gęstość ruchu (niezależnie dla każdego pasa ruchu), udział ruchu ciężkiego (niezależnie dla każdego pasa ruchu), struktura rodzajowa ruchu zgodnie ze

schematem klasyfikacji danej stacji (niezależnie dla każdego pasa ruchu), maksymalna prędkość (niezależnie dla każdego pasa ruchu),

- podgląd statycznych danych wizyjnych o rozdzielczości co najmniej SD 720x576 z możliwością wyboru i dodawania dowolnego widoku kamer w oddzielnych oknach aplikacji (przeglądarki). Dane powinny być przesyłane z dowolnie konfigurowalnym interwale od 1 do 10 min.
- wizualizację wyświetlanych treści na wszystkich znakach i tablicach o zmiennej treści;
- przeglądanie archiwum wybranych danych ze stacji meteorologicznych, stacji pomiaru ruchu oraz zdjęć z danych wizyjnych w zadanym przedziale czasu, a także generowanie z nich raportów w formacie .csv, .xls oraz .pdf, w formie tabel i wykresów.
- wizualizację wszystkich danych z podziałem na poszczególne Rejony GDDKiA i numery dróg;
- musi zapewniać dostęp do danych ewidencyjnych ZSZR w tym informacji o sieci drogowej oraz generować z nich raport do powszechnie dostępnych pakietów arkuszy kalkulacyjnych, baz danych i edytorów tekstu, m.in. w następujących rozszerzeniach: *.csv, *.xlsx, *.xml, *.docx, *.pdf, a także ich wydruk na urządzeniu podłączonym do komputera poprzez USB lub sieć LAN, przenoszącym dane na nośnik papierowy (drukarka).w formacie .csv, .xls oraz .pdf
- powinna być kompatybilna z urządzeniami mobilnymi takimi jak tablet czy smartfon;
- powinna posiadać różne poziomy dostępu.

Aplikacja powinna zawierać narzędzie pozwalające na tworzenie, w uzupełnieniu do zdefiniowanych raportów, raportów z dowolnych danych wskazanych przez operatora w zadanym przez niego przedziale czasu w formie tabelarycznej oraz za pomocą wykresów.

e) W ramach ZSZR należy wykonać aplikację monitorującą Parametry SLA. Aplikacja monitorująca Parametry SLA będzie spełniała następujące funkcje:

- monitorowanie w trybie ciągłym Parametrów SLA opisanych w załączniku nr 4 „SLA” do umowy na wykonanie zadania pn. „Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 - Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym”;
- generowanie Raportów rozliczeniowych i Raportów wydajnościowych.

Raport wydajnościowy i Raport rozliczeniowy będzie mógł być generowany samodzielnie przez Zamawiającego lub przez Wykonawcę na każde żądanie Zamawiającego oraz będzie generowany cyklicznie w sposób automatyczny. Każdy Raport rozliczeniowy i Raport wydajnościowy musi zawierać odniesienie do wartości parametrów zmierzonych w poprzednich raportach, w tym z ostatnim raportem cyklicznym.

Wstępnie predefiniowany Raport wydajnościowy musi zawierać między innymi następujące Dane:

- czasy obsługi I/O (wejścia/wyjścia) w zadanym przedziale czasu;
- liczbę transakcji wejścia/wyjścia w zadanym przedziale czasu;
- czasy obsługi zapytań w zadanym przedziale czasu;
- czasy obsługi zapytań SQL w zadanym przedziale czasu;
- poziom obciążenia bazy danych i Oprogramowania w zadanym przedziale czasu;
- wykorzystanie łącza w zadanym przedziale czasu;
- czasy obsługi (dostarczenia Danych) w zadanym przedziale czasu;
- charakterystyki wydajnościowe (Performance timeline, User timing oraz Navigation timing) Oprogramowania zgodnie z rekomendacjami World Wide Web Consortium.

Wstępnie zdefiniowany Raport rozliczeniowy dla Zamawiającego musi zawierać, m.in:

- wartości bazowych Parametrów SLA wskazanych w załączniku nr 4 „SLA” do umowy na wykonanie zadania pn. „Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 - Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym”;
- wartości wyliczonych (rzeczywistych) Parametrów SLA wskazanych w Umowie;
- porównanie liczbowe w formie tabeli i na wykresie kolumnowym z poprzednimi Raportami rozliczeniowymi, w tym z ostatnim raportem cyklicznym;
- liczbę zgłoszonych przez Użytkowników Incydentów, Wad i zapytań wraz z ich opisem, tak by można było porównać Dostępność wraz ze zgłoszonymi Incydentami, Wadami i zapytaniami;
- daty okresu rozliczeniowego, dla którego sporządzany jest dany raport;
- obliczenia wartości Punktów karnych i ich przeliczenia na wysokość kar umownych zgodnie z załącznikiem nr 4 „SLA” do umowy na wykonanie zadania pn. „Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 - Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym”.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu techniczną możliwość wglądu do wszystkich Danych, na podstawie których opracowywane są Raporty rozliczeniowe i Raporty wydajnościowe. Raporty muszą zapewniać przedstawienie Danych w formie tabelarycznej oraz graficznej za pomocą m.in. następujących wykresów: kolumnowych, słupkowych, liniowych oraz kołowych. Aplikacja monitorująca Parametry SLA musi zapewnić eksportowanie raportów do powszechnie dostępnych pakietów arkuszy kalkulacyjnych, baz Danych i edytorów tekstu, m.in. w następujących rozszerzeniach: *.csv, *.xlsx, *.xml, *.docx, *.pdf, a także ich wydruk na urządzeniu podłączonym do komputera poprzez USB lub sieć LAN, przenoszącym Dane na nośnik papierowy (drukarka).

Aplikacja monitorująca Parametry SLA musi wysyłać alarmy na adres email Zamawiającego o przekroczeniach Parametrów SLA wskazanych w załączniku nr 4 „SLA” do umowy na wykonanie zadania pn. „Integracja elementów Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 - Krajowy System Zarządzania Ruchem Drogowym”.

Wykonawca przedstawi szczegółowy opis Raportów rozliczeniowych i Raportów wydajnościowych, a także techniczny sposób realizacji wymagań dotyczących Aplikacji Monitorującej Parametry SLA.

f) W ramach ZSZR należy wykonać aplikację Wsparcia Technicznego Użytkowników, stanowiącą punkt do którego Użytkownicy będą mogli zgłaszać m.in. incydenty, wady, poszczególne awarie elementów składowych ZSZR i zapytania.

Aplikacja Wsparcia Technicznego Użytkowników musi stanowić centralny system pierwszej linii wsparcia Użytkowników, a jej funkcje będą opierały się o najlepsze praktyki ITIL V3;

Aplikacja musi zawierać co najmniej następujące funkcje:

- wprowadzanie incydentów, problemów, poszczególnych awarii elementów składowych ZSZR, wad i zapytań (m. in. za pomocą elektronicznego formularza kontaktowego oraz systemu zarządzania odpowiedziami na maile) w formie zgłoszeń przez użytkowników.
- dodawanie załączników w postaci plików w elektronicznym formularzu kontaktowym.
- rejestrowanie i kategoryzacja zapytań, incydentów, problemów, wad i awarii;
- nadawanie priorytetów wszystkim zgłoszeniom;
- rozwiązywanie zgłaszanych zgłoszeń Incydentów, Problemów, Wad, awarii i innych zapytań;
- informowanie Użytkowników o statusie zgłoszenia;
- informowanie Użytkowników o przerwach w działaniach ZSZR i wprowadzonych zmianach w ZSZR;
- dystrybucja i przypisywanie incydentów, problemów, wad i awarii osobom odpowiedzialnym (Wykonawcom) za ich rozwiązywanie;
- monitorowanie obsługi incydentów i obsługi problemów, czasów ich rozwiązywania oraz udzielania odpowiedzi na zadawane pytania przez Użytkowników w formie elektronicznej lub telefonicznej;
- zapewnienie ewidencji incydentów, problemów, wad, awarii i zapytań;
- zapewnienie wglądu w historię oraz bieżący stan realizacji, incydentów, problemów, wad, awarii i zapytań, a także drukowanie raportów z realizacji zgłoszeń, Incydentów, problemów, wad, awarii i zapytań;
- systematyczne gromadzenie pytań i odpowiedzi w związku z uzupełnianiem i aktualizacją listy często zadawanych pytań (FAQ);
- generowania raportów przez Zamawiającego dla zadanego przedziału czasu. Aplikacja musi zapewnić eksportowanie raportów do powszechnie dostępnych pakietów arkuszy kalkulacyjnych, baz Danych i edytorów tekstu, m.in. w następujących rozszerzeniach: *.csv, *.xlsx, *.xml, *.docx, *.pdf, a także ich wydruk na urządzeniu podłączonym do

komputera poprzez USB lub sieć LAN, przenoszącym Dane na nośnik papierowy (drukarka).

2.2.2 Moduły rozproszone

Moduły rozproszone należy zaprojektować, zmodernizować i wykonać w ramach asortymentu robót związanych z zaprojektowaniem, dostawą, instalacją i modernizacją urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12 i S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek węzeł Lublin Węglin.

2.2.2.1 Moduł przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców

a) moduł klasy A – zdarzenia, roboty drogowe, utrudnienia

W ramach realizacji zadania należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować 9 modułów klasy A oraz wykorzystać i włączyć do ZSZR istniejące moduły opisane w pkt 1.2.1 i 1.2.2. Niniejsze moduły będą m.in. służyły do informowania kierowców za pomocą znaków zmiennej treści umieszczonych nad jezdnią o:

- wypadkach drogowych, odległości do wypadku;
- ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątaniu pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych robotach;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojeździe, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
- wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
- wprowadzanych objazdach na ciągu głównym;
- lokalnych warunkach pogodowych np. (śnieg, porywisty wiatr, poprzeczne podmuchy wiatru);
- śliskiej nawierzchni np.: śnieg, lód, akwaplaning, zastoiska wody, podtopienia, zanieczyszczenia nawierzchni (błoto, olej, paliwo);
- ograniczeniu widoczności np.: zadymienie, smog, gęsta mgła, intensywne opady śniegu;
- planowanych remontach.

Ponadto moduły będą realizować takie funkcje jak:

- sterowanie ruchem na pasach w wyniku wypadków, incydentów i robót drogowych, powodujących konieczność wyłączenia części jezdni (pasa ruchu) z ruchu na pewien okres;
- optymalne wykorzystanie przepustowości drogi ekspresowej;
- zmniejszenie liczby, skutków zdarzeń drogowych;
- ułatwienie prowadzenia robót utrzymaniowych;
- sterowanie prędkością przez wyświetlanie limitów prędkości;
- sprowadzanie prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych utrzymanie płynności ruchu i jednorodności prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów) oraz jej odwołania;
- wprowadzanie ograniczenia wyprzedzania pojazdów ciężarowych oraz jego odwołania.

Orientacyjna lokalizacja planowanych modułów, które należy zaprojektować dostarczyć i zainstalować przedstawia tabela nr 15. Docelowa lokalizacja będzie wynikała z zatwierdzonego projektu wykonawczego.

Tabela 15. Orientacyjna lokalizacja planowanych do wdrożenia modułów związanych z przekazywaniem informacji i instrukcji dla kierowców – klasa A

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi
1	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S17e	5+300	prawa
2	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S17e	7+600	prawa
3	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S17e	7+600	lewa
4	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S17e	5+500	lewa
5	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S12	630+350	lewa
6	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S12	629+700	prawa
7	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S12d	2+200	prawa
8	Zestaw znaków o zmiennej treści*	S12d	2+200	lewa
9	Zestaw znaków o zmiennej treści**	12	636+130	lewa

* zespolona tablica tekstowa z trzema modułami LCS

** zespolona tablica tekstowa z dwoma modułami LCS

Ponadto w celu realizowania ww. funkcjonalności należy wykonać modernizację istniejących modułów rozproszonych na drodze ekspresowej S12 w zakresie modernizacji matryc LCS znaków A i znaków B. Należy podkreślić, że istniejące matryce LCS są predefiniowane i mają ograniczoną możliwość wyświetlania znaków. Matryce znaków A obecnie mogą wyświetlić znaki:

A-14, A-15, A-19, A-30, A-32, A-33 i A-34. Natomiast matryce znaków B, znaki: B-25, B-26, B-33 (60//80/90), B-42, S4 i S7.

Zmodernizowane matryce LCS znaków A winny umożliwiać niezależne wyświetlanie:

- znaku drogowego i sekwencji znaków drogowych spośród następującego zestawu znaków ostrzegawczych: A-11, A-12a, A-12b, A-12c, A-14, A-15, A-18b, A-19, A-20, A-28, A-30, A-32, A-33 i A-34. Niniejsza matryca powinna być zlokalizowana pomiędzy pasami ruchu.

Zmodernizowane matryce LCS znaków B winny umożliwiać niezależne wyświetlanie:

- znaku drogowego i sekwencji znaków drogowych spośród następującego zestawu znaków zakazu: B-1, B-2, B-25, B-26, B-27, B-28, B-33 (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 i 120 km/h), B-34 (50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 i 120 km/h), B-42 oraz sygnałów świetlnych: S-4 (krzyż), S-7 (przekierowanie ruchu w lewo i w prawo). Niniejsza matryca powinna być zlokalizowana niezależnie nad każdym pasem ruchu.

Lokalizację modułów przewidzianych do modernizacji przedstawia tabela nr 16.

Tabela 16. Lokalizacja modułów związanych z przekazywaniem informacji i instrukcji dla kierowców – klasa A przewidzianych do modernizacji

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi
1	Matryca LCS A	S12	619+630	lewa
2	Matryca LCS B			
3	Matryca LCS A			
4	Matryca LCS A	S12	620+759	Lewa
5	Matryca LCS B			
6	Matryca LCS A			
7	Matryca LCS A	S12	621+140	Prawa
8	Matryca LCS B			
9	Matryca LCS A			
10	Matryca LCS A	S12	622+460	Lewa
11	Matryca LCS B			
12	Matryca LCS A			
13	Matryca LCS A	S12	622+672	Prawa
14	Matryca LCS B			
15	Matryca LCS A			

Dodatkowe wymagania do budowanych i modernizowanych modułów przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców opisano Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

b) moduł klasy C – zarządzania objazdami

W ramach realizacji zadania należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować, moduły klasy C, które będą służyły do informowania kierowców za pomocą znaków przeddrogowskazowych i drogowskazowych (zawierających elementy pryzmowe), znaków objazdowych pryzmowych typu F-8 i stałych znaków związanych z oznakowaniem objazdów o:

- skierowaniu ruchu na objazdy,
- przedstawienie schematu objazdu,
- oznakowaniu tras objazdów.

W ramach realizacji zadania należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować ogółem 75 modułów klasy C (znaków pryzmowych), w tym:

- 30 modułów – służących do zarządzania objazdami za pomocą znaków przeddrogowskazowych E-1 i drogowskazowych E-2a i E-2b (wykonanych jako znaki o zmiennej treści o rysunku ciągłym - pryzmowe) – wykaz znaków zgodnie z tabelą nr 17;
- 45 modułów – służących do zarządzania objazdami za pomocą znaków znaki o zmiennej treści o rysunku ciągłym (pryzmowe) typu F-8 - wykaz znaków zgodnie z tabelą nr 18;

Treść znaków o zmiennej treści o rysunku ciągłym (pryzmowe) typu E-1, E-2a i E-2b powinna nawiązywać do oznakowania istniejącego, jednak oznakowanie należy wykonać jako eksperymentalne, w celu uzyskania pełnej zgodności z wykonaną w ramach odrębnego zadania wymianą znaków konwencjonalnych na całym odcinku drogi ekspresowej S17e, S12k i S12, S19d i drogi wojewódzkiej bez numeru (dawna droga 19f) - wzór znaków eksperymentalnych stanowi załącznik nr 29.

Znaki powinny posiadać zmienną treść, tak aby w przypadku zamknięcia drogi można było podać zmienione miejscowości kierunkowe (maksymalnie 3 procedury). Zmiana treści powinna być realizowana pod wpływem sygnałów sterujących przekazywanych z CZR, przez trójkątne bryły (pryzmaty), które powinny być obracane pojedynczo lub w grupach przez odpowiednie napędy. Ruchome powierzchnie znaków powinny układać się w równych liniach z przodu obudowy w taki sposób, aby lico znaku stanowiło gładką powierzchnię frontową, podobną do konwencjonalnych znaków przeddrogowskazowych i drogowskazowych. Wykonane znaki powinny pozwalać na zmianę poszczególnych wierszy informacji albo na zmianę całego znaku (zgodnie z zaprojektowanymi treściami).

Niniejsze znaki pryzmowe należy zainstalować nad jezdnią lub obok jezdni, w miejsce istniejących konwencjonalnych znaków E-1, E-2a i E-2b na węźle Lublin Sławinek, węźle Kurów Zachód i węźle Lublin Rudnik. W tym celu wymaga się demontażu istniejących znaków wraz z bramownicą i fundamentami oraz zaprojektowania i budowy nowych bramownic i fundamentów gwarantujących stabilny i prawidłowy montaż planowanych znaków wraz z zapewnieniem dostępu do ich obsługi technicznej poprzez podesty techniczne.

Ze względu, iż znaki pryzmowe typu E-1, E-2a i E-2b na ciągu głównym dróg ekspresowych będą stanowiły oznakowanie eksperymentalne należy je wykonać w grupie wielkości znaków wielkich. Na łącznicach i drogach zbiorczo-rozprowadzających znaki należy wykonać w grupie wielkości znaków średnich. Lica znaków należy wykonać z folii odblaskowej III generacji pryzmatycznej z folią antyroszeniową. W załączniku nr 30 przedstawiono zestawienie znaków eksperymentalnych, dla których przedstawiono wstępnie pierwszą treść znaków pryzmowych typu E-1, E-2a, E-2b wraz z orientacyjnymi wymiarami. Należy podkreślić, że ostateczny wymiar będzie wynikał z zatwierdzonych procedur i projektu organizacji ruchu.

Planowana lokalizacja niniejszych znaków przedstawia tabela nr 17.

Przykłady znaków pryzmowych przedstawia poniższy rysunek.

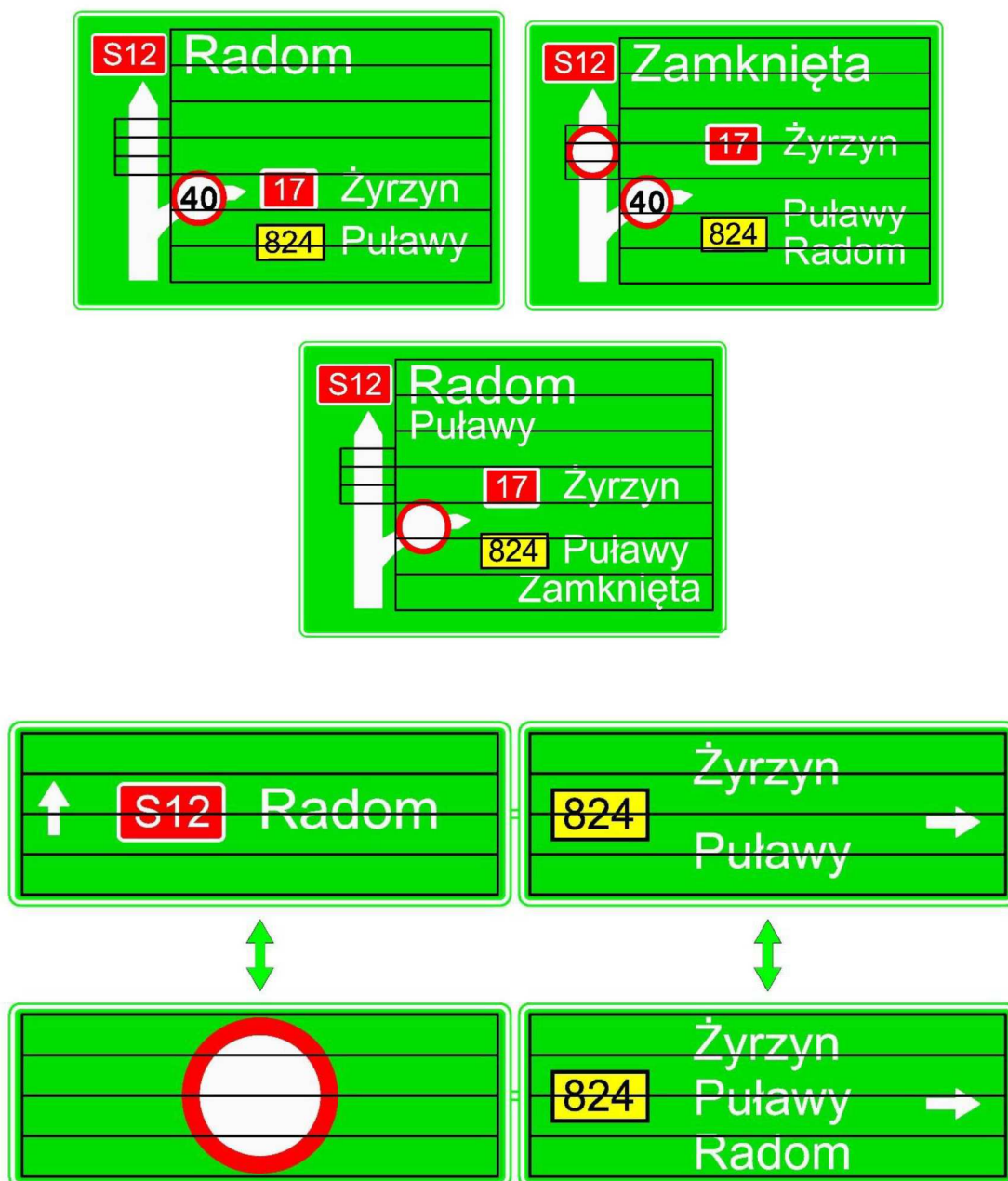


Tabela 17. Lokalizacja modułów związanych z przekazywaniem informacji i instrukcji dla kierowców (klasa C)- znaki pryzmowe typ E-1, E-2a i E-2b.

Lp.	Lokalizacja				rodzaj znaku pryzmowego
	nr drogi	pikietaż	strona jezdni	węzeł	
1	S17e	1+450	lewa	Kurów Zachód	E-1
2	S17e	0+930	lewa	Kurów Zachód	2 x E-2b
3	S12k	5+910	prawa	Lublin Sławinek	E-1
4	S12k	6+420	prawa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
5	S12k (łącznica nr 1)	7+160	prawa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
6	19f	1+480	lewa	Lublin Sławinek	E-1
7	19f	0+960	lewa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
8	19f (jezdnia Z-R)	0+670	lewa	Lublin Sławinek	E-2a
9	19f (jezdnia Z-R)	0+080	lewa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
10	S12k	9+558	lewa	Lublin Sławinek	E-1
11	S12k	9+016	lewa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
12	S12k (jezdnia Z-R)	8+334	lewa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
13	S19d (jezdnia Z-R)	0+070	prawa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
14	S19	1+572	lewa	Lublin Sławinek	E-1
15	S19d	1+040	lewa	Lublin Sławinek	2 x E-2b
16	S19d (jezdnia Z-R)	0+620	lewa	Lublin Sławinek	E-2a
17	S12k	15+830	prawa	Lublin Rudnik	E-1
18	S12k	16+330	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
19	S12k	16+840	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
20	S12k (jezdnia Z-R)	17+430	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
21	19	302+990	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
22	835	304+840	lewa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
23	19	302+680	prawa	Lublin Rudnik	E-1
24	835 (jezdnia Z-R)	304+510	lewa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
25	835	305+160	lewa	Lublin Rudnik	E-1
26	19 (jezdnia Z-R)	303+420	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
27	19 (jezdnia Z-R)	303+950	prawa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
28	S12k	18+905	lewa	Lublin Rudnik	E-1
29	S12k	18+470	lewa	Lublin Rudnik	2 x E-2b
30	S12k	18+080	lewa	Lublin Rudnik	2 x E-2b

Tablice pryzmowe typu F-8 winny posiadać formę tablic objazdowych F-8 z podaniem konkretnego numeru objazdu. Niniejsze tablice powinny być wykonane w takiej samej technologii i

na takiej samej zasadzie jak znaki pryzmowe typu E-1, E-2a i E-2b. Tablice pryzmowe powinny umożliwiać pokazanie maksymalnie dwóch lub trzech procedur związanych z objazdem, zmienianych przez obrócenie segmentów znaku pod wpływem sygnałów sterujących przekazywanych z CZR.

Niniejsze znaki należy zlokalizować przed każdym węzłem drogowym na drodze ekspresowej S12, S12k, S17e i S19 umieszczając je w dwóch kierunkach ruchu, obok jezdni lub na wysięgniku między znakami E-1 i E-2b. Ponadto znaki pryzmowe F-8 należy umieścić na drogach bocznych dochodzących do węzłów drogowych.

W ciągu głównym dróg ekspresowych znaki pryzmowe typu F-8 należy wykonać w grupie wielkości znaków wielkich. Na pozostałych drogach znaki należy wykonać w grupie wielkości znaków dużych. Lica znaków należy wykonać z folii odblaskowej III generacji pryzmatycznej z folią antyroszeniową.

Orientacyjna lokalizacja znaków pryzmowych typu F-8 przedstawia tabela nr 18. Docelowa lokalizacja będzie wynikała z zatwierdzonego projektu wykonawczego.

Przykład znaku pryzmowego typu F-8 przedstawia poniższy rysunek.

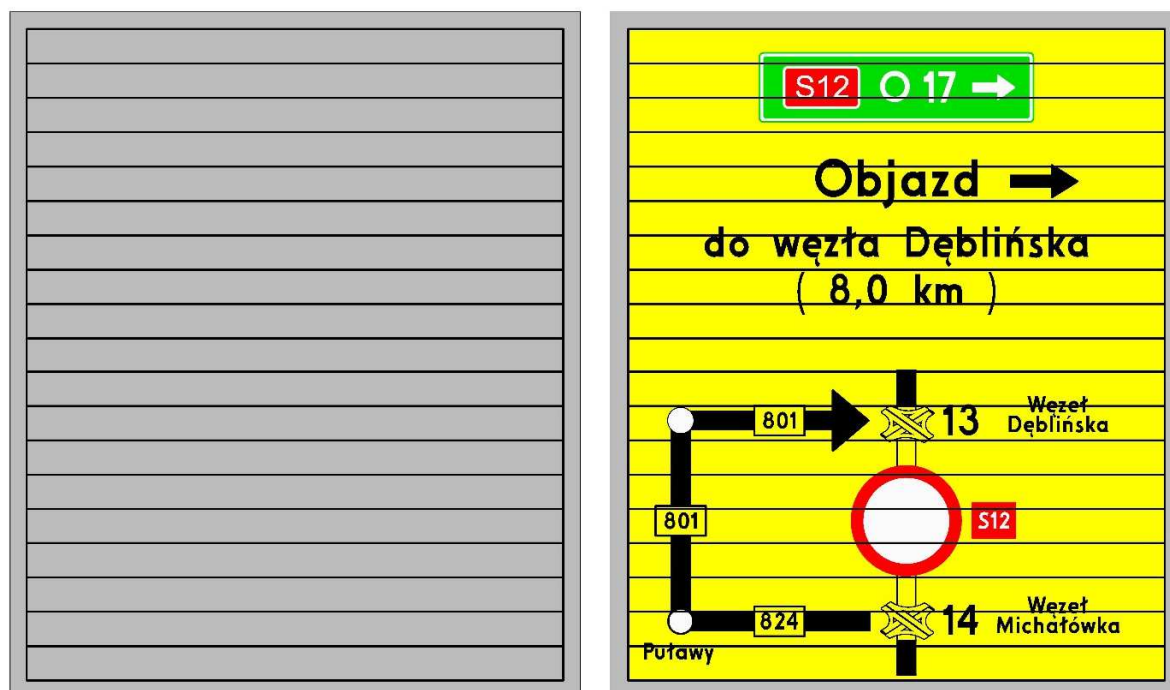


Tabela 18. Orientacyjna lokalizacja modułów związanych z przekazywaniem informacji i instrukcji dla kierowców (klasa C)- znaki pryzmowe typ F-8

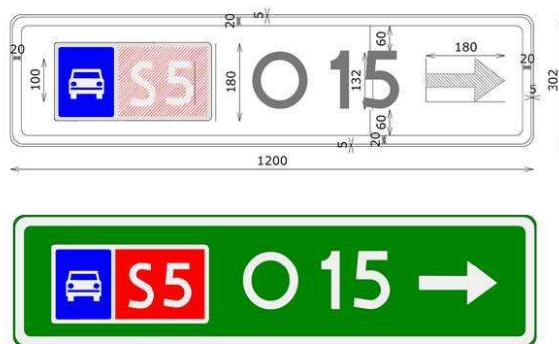
L.p	Lokalizacja			rodzaj wielkości znaków
	nr drogi	strona jezdni	węzeł	
1	S17e	lewa	Kurów Zachód	wielkie (W)
2	S17e	prawa	Kurów Wschód	wielkie (W)
3	S17e	lewa	Kurów Wschód	wielkie (W)
4	droga powiatowa	prawa	Kurów Wschód	duże (D)

5	droga powiatowa	lewa	Kurów Wschód	duże (D)
6	S17e	prawa	Nałęczów	wielkie (W)
7	S17e	lewa	Nałęczów	wielkie (W)
8	droga dojazdowa do węzła	prawa	Nałęczów	duże (D)
9	droga dojazdowa do węzła	lewa	Nałęczów	duże (D)
10	S17e	prawa	Jastków	wielkie (W)
11	S12k	lewa	Jastków	wielkie (W)
12	DK12	prawa	Jastków	duże (D)
13	DK12	lewa	Jastków	duże (D)
14	S12k	prawa	Lublin Sławinek	wielkie (W)
15	S12k	lewa	Lublin Sławinek	wielkie (W)
16	19f	lewa	Lublin Sławinek	wielkie (W)
17	S19	lewa	Lublin Sławinek	wielkie (W)
18	S12k	lewa	Lublin Czechów	wielkie (W)
19	S12k	prawa	Lublin Czechów	wielkie (W)
20	809	Prawa	Lublin Czechów	duże (D)
21	809	lewa	Lublin Czechów	wielkie (W)
22	S12k	Prawa	Lublin Rudnik	wielkie (W)
23	S12k	lewa	Lublin Rudnik	wielkie (W)
24	19	prawa	Lublin Rudnik	duże (D)
25	835	lewa	Lublin Rudnik	wielkie (W)
26	S12k	prawa	Lublin Tatary	wielkie (W)
27	S12k	lewa	Lublin Tatary	wielkie (W)
28	82	prawa	Lublin Tatary	duże (D)
29	82	lewa	Lublin Tatary	duże (D)
30	S12k	prawa	Lublin Zadębie	wielkie (W)
31	S12k	lewa	Lublin Zadębie	wielkie (W)
32	822	prawa	Lublin Zadębie	duże (D)
33	822	lewa	Lublin Zadębie	duże (D)
34	S12k	prawa	Lublin Felin	wielkie (W)
35	S12k	lewa	Lublin Felin	wielkie (W)
36	Al. Jana Pawła II	od strony Świdnika	Lublin Felin	duże (D)
37	Al. Witosa	od strony Lublina	Lublin Felin	duże (D)
38	S19	prawa	Lublin Szerokie	wielkie (W)
39	S19	lewa	Lublin Szerokie	wielkie (W)
40	830	prawa	Lublin Szerokie	duże (D)
41	830	lewa	Lublin Szerokie	duże (D)
42	S19	prawa	Lublin Węglin	wielkie (W)
43	S19	lewa	Lublin Węglin	wielkie (W)
44	747	prawa	Lublin Węglin	duże (D)
45	747	lewa	Lublin Węglin	duże (D)

Konstrukcje pod znaki pryzmatyczne E-1, E-2a, E-2b i F-8 należy wyposażyć w drabinki wejściowe, podesty techniczne i balustrady pozwalające na bezpieczne i łatwe prowadzenie obsługi serwisowej zainstalowanych urządzeń przez co najmniej 2 pracowników o wadze 100 kg każdy.

Dodatkowo na wyznaczonych i uzgodnionych trasach objazdowych, na najważniejszych skrzyżowaniach tych tras należy zaprojektować i wykonać stałe znaki pionowe związane z oznakowaniem objazdów. Niniejszy znak powinien przedstawiać kierunek i konkretny numer węzła do którego wyznaczony jest objazd.

Przykład stałego znaku związanego z oznakowaniem objazdu przedstawia poniższy rysunek.



Koncepcję wyznaczonych tras objazdowych stanowi załącznik nr 31.

Treść wszystkich znaków pryzmowych typu E-1, E-2a, E-2b i F-8 oraz stałych znaków związanych z objazdem należy zaprojektować i wykonać indywidualnie dla danego odcinka drogi wraz z dokonaniem stosownych uzgodnień i zatwierdzeń.

Znaki stałe związane z objazdem należy wykonać zgodnie z wymiarami przedstawionymi na rysunku.

Należy zapewnić prawidłową postrzegalność wszystkich projektowanych znaków, które nie mogą być zasłaniane przez ekrany akustyczne, słupy i inne przeszkody terenowe.

Dodatkowe wymagania do budowanych i modernizowanych modułów przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców opisano Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

c) moduł klasy E – czas oczekiwania do wielu przejazdów granicznych.

Należy zmodernizować i włączyć do ZSZR istniejący znak o zmiennej treści informujący o oczekiwaniu do wielu przejazdów granicznych zlokalizowany na drodze S12d w km 0+474. W tym celu do znaku należy wykonać przyłącze kanalizacji teletechnicznej wraz z umieszczeniem kabla światłowodowego i skomunikowaniem znaku poprzez zamontowane i skonfigurowane urządzenia komunikacyjne z CZR.

Ponadto modernizacja znaku będzie polegała m.in. na dostosowaniu parametrów fotometrycznych tj.: barwa, kontrast, jasność, szerokość wiązki do wymagań opisanych

w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz na wyposażeniu znaku w czujnik automatycznej regulacji jasności świecenia (w zależności od jasności otoczenia).

d) moduł klasy F – automatyczne komunikaty radiowe CB

W ramach realizacji zadania należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować moduł automatycznych komunikatów radiowych poprzez CB Radio. Moduł powinien przekazywać informacje o:

- wypadkach drogowych, odległości do wypadów;
- ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątaniu pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych robotach;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojazdach, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
- wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
- wprowadzanych objazdach na ciągu głównym;
- prognozowanym czasie przejazdu;
- czasie oczekiwania na przejściach granicznych.

Ponadto w celu pozyskiwania informacji od kierowców moduł powinien umożliwiać prowadzenie bezpośrednich rozmów z kierowcami (niezależnie od odległości operator – kierowca). Automatyczne komunikaty radiowe CB powinny umożliwiać nadawanie komunikatów, jak i prowadzenie bezpośrednich rozmów z kierowcami, na dowolnym kanale z zakresu Pasma CB, ustalonym dla każdego modułu osobno i zdalnie z poziomu terminala zarządzającego.

Informacje należy dostarczać na drogach ekspresowych S12, S12d, S12k, S17e i S19 poprzez wykonanie sieci niezależnych nadajników oraz terminala do komunikacji z tymi nadajnikami. Terminal powinien umożliwiać pełne zarządzanie nadajnikami, komunikatami oraz bezpośrednią rozmową i odsłuch z CB Radia.

Moduł automatycznych komunikatów radiowych CB oprócz przekazania dowolnego komunikatu przez personel ZSZR powinien mieć zdefiniowaną bazę komunikatów głosowych (zgodnie z opracowanym i zatwierdzonym projektem) wraz z archiwizacją. Powinna być możliwość wyboru trybu nadawania komunikatu m.in. automatycznie (poprzez syntezytor mowy, który

zamienia komunikat tekstowy na komunikat głosowy) jak i głosowo przez operatora. Automatyczny syntezytor mowy powinien się cechować wysoką jakością i poprawnością wymowy. Ponadto moduł powinien mieć możliwość ustawiania czasów cyklicznej emisji komunikatów oraz pełną możliwość zarządzania nadajnikami m.in. w zakresie wyboru danego odcinka drogi, na którym ma być przekazywana informacja lub też odsłuchana.

Ponadto moduł powinien zapewniać automatyczną i półautomatyczną realizację scenariusza zarządzania ruchem w powiązaniu z innymi modułami rozproszonymi m.in. znaki o zmiennej treści. Odległość pomiędzy nadajnikami powinna wynosić ok. 10-15 km. Zasięg nadajnika należy tak dobrać, aby sygnał różnych nadajników nie nakładał się (minimalny wymagany zasięg 6-7 km).

Dodatkowe wymagania do budowanych modułów opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

2.2.2.2 Moduł wykrywania zdarzeń z dostępnego zasobu danych

Należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować moduł wykrywania zdarzeń, który będzie automatycznie wykrywał zdarzenia drogowe powodujące zaburzenia w ruchu i natychmiast po ich wystąpieniu powiadamiał inżyniera ruchu o wystąpieniu zdarzenia ze wskazaniem lokalizacji. Powiadomienie inżyniera ruchu powinno być wykonane za pomocą automatycznego wyświetlenia informacji o wykryciu zdarzenia na ekranie monitora oraz na ścianie wizyjnej z pokazaniem lokalizacji na mapie wraz z wygenerowaniem sygnału dźwiękowego. Ponadto jeżeli zdarzenie będzie miało miejsce w obrębie pola widzenia kamery dozoru wizyjnego, kamera powinna również automatycznie przedstawić widok danego zdarzenia na ekranie monitora oraz na ścianie wizyjnej.

Moduł wykrywania zdarzeń należy zrealizować za pomocą:

a) modułu klasy C

Wykrywanie zdarzeń za pomocą niniejszej klasy modułu powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie danych z istniejących, realizowanych i planowanych (w ramach ZSZR) liczników ruchu umieszczonych na drogach ekspresowych. W związku z powyższym poprzez odpowiednie zastosowane oprogramowanie/wyposażenie liczniki ruchu powinny wykrywać i rejestrować co najmniej takie zdarzenia jak: zatrzymany pojazd, nagła zmiana poziomu swobody ruchu, pojazd jadący pod prąd lub zbyt wolno.

b) modułu klasy D

Wykrywanie zdarzeń za pomocą niniejszej klasy modułu powinno odbywać się poprzez dostarczone i zainstalowane specjalne kamery do wykrywania zdarzeń. Niniejsze kamery powinny wykrywać, rejestrować i powiadamiać operatora CZR, co najmniej o takich zdarzeniach jak: wypadki i kolizje drogowe, pojazd jadący pod prąd lub zbyt wolno, cofanie pojazdu, zatrzymanie

pojazdu na pasie ruchu oraz na pasie awaryjnym, pieszy na drodze, nagła zmiana poziomu swobody, zator.

Wymaga się zainstalowania punktów do automatycznego wykrywania zdarzeń w obrębie pasów włączenia i wyłączenia na następujących węzłach Kurów Zachód, Kurów Wschód, Nałęczów, Jastków, Lublin Sławinek, Lublin Czechów, Lublin Rudnik, Lublin Tatary, Lublin Zadębie, Lublin Felin, Świdnik, Piaski Zachód, Lublin Szerokie, Lublin Węglin oraz w obrębie pasów włączenia i wyłączenia z istniejących Miejsc Obsługi Podróżnych tj. na drodze ekspresowej S17e MOP Markuszów Północ, MOP Markuszów Południe, a także w obrębie planowanych na drodze ekspresowej S12 tj. MOP Wierchowiska, MOP Bystrzejowice. Dla uzyskania skutecznego zasięgu działania punktów automatycznej detekcji zdarzeń na każdym pasie włączenia należy zastosować co najmniej dwie kamery skierowane w przeciwne strony, natomiast na każdym pasie wyłączenia co najmniej jedną kamerę. Dokładna liczba kamer powinna wynikać z dokonanej analizy przez projektanta na etapie opracowania Koncepcji Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem.

Czas upływający od wystąpienia zdarzenia do jego wykrycia nie powinien przekraczać 10 sekund, a procent fałszywych alarmów nie powinien być większy niż 3%.

Obrazy dostarczane z kamer systemu wykrywania zdarzeń winny być także wykorzystywane do prowadzenia dozoru wizyjnego drogi ekspresowej. W tym celu urządzenia automatycznej detekcji zdarzeń winny posiadać możliwości transmisji online obrazów wizyjnych w sieci Ethernet.

Dodatkowe wymagania do budowanych modułów opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

2.2.2.3 Moduł zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych

Należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować 11 modułów klasy C służących do zbierania danych o każdym przejeżdżającym pojeździe. Moduł oprócz zbierania danych będzie agregował te dane w tym m.in.: dokonywał klasyfikacji pojazdów, określał czas rzeczywisty przejazdu (znacznik czasowy), określał prędkość pojazdu, kierunek ruchu i pas ruchu, czas przebywania pojazdu nad stanowiskiem pomiarowym. Ponadto moduł będzie analizował i agregował zebrane dane, monitorował stan urządzeń oraz przekazywał dane do innych funkcjonalności.

Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych należy zrealizować za pomocą stacji pomiaru ruchu z wykorzystaniem indukcyjnej metody pomiaru ruchu, w której czujnikami pomiarowymi będą pętle indukcyjne instalowane w nawierzchni jezdni, a także za pomocą bezinwazyjnych czujników nieingerujących w nawierzchnię jezdni. Bezinwazyjne czujniki powinny być zlokalizowane nad każdym pasem ruchu z wykorzystaniem bramownic do znaków o zmiennej treści.

Orientacyjna lokalizacja planowanych modułów przedstawia tabela nr 19 i 20. Docelowa lokalizacja będzie wynikała z zatwierdzonego projektu wykonawczego.

Tabela 19. Orientacyjna lokalizacja modułów zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych – z wykorzystaniem pętli indukcyjnych

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi	Lokalizacja pętli
1	Stacja pomiaru ruchu	S17e	6+300	lewa	dwa pasy ruchu oraz łącznica
2	Stacja pomiaru ruchu	S17e	6+870	prawa	dwa pasy ruchu oraz łącznica
3	Stacja pomiaru ruchu	S12d	1+550	prawa	dwa pasy ruchu oraz łącznica
4	Stacja pomiaru ruchu	S12d	1+320	lewa	dwa pasy ruchu oraz łącznica

Tabela 20. Orientacyjna lokalizacja modułów zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych – z wykorzystaniem bezinwazyjnych czujników nieingerujących w nawierzchnię drogi

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi	Lokalizacja urządzenia
1	Stacja pomiaru ruchu	S17e	5+300	prawa	dwa pasy ruchu
2	Stacja pomiaru ruchu	S17e	7+600	prawa	dwa pasy ruchu
3	Stacja pomiaru ruchu	S17e	7+600	lewa	dwa pasy ruchu
4	Stacja pomiaru ruchu	S17e	5+500	lewa	dwa pasy ruchu
5	Stacja pomiaru ruchu	S12	630+350	lewa	dwa pasy ruchu
6	Stacja pomiaru ruchu	S12	629+700	prawa	dwa pasy ruchu
7	Stacja pomiaru ruchu	12	636+130	lewa	dwa pasy ruchu

Dodatkowe wymagania do budowanych modułów zbierania danych o ruchu z sieci dróg krajowych opisano Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Ponadto w ramach zadania należy dokonać modernizacji 16 istniejących stacji pomiaru ruchu. Stacje podlegające modernizacji określone zostały w tabeli nr 21. Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących klasyfikatorów lub zmianie ich oprogramowania w celu umożliwienia spełnienia wymagań funkcjonalnych określonych w pkt. 2.6.2 Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.07.11.01 System Zarządzania Ruchem, w tym m.in.: umożliwienie klasyfikacji 8+1; spełnienie wymagań grupy dokładności danych A2; przesyłanie danych pomiarowych „pojazd za pojazdem”.

Dodatkowe wymagania do modernizowanych stacji pomiaru ruchu opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.07.11.01 System Zarządzania Ruchem.

Tabela 21. Zestawienie modułów podlegających modernizacji

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż
1	Stacja pomiaru ruchu TC-12	S17e	13+820
2	Stacja pomiaru ruchu TC-13	S17e	14+030
3	Stacja pomiaru ruchu TC-19	S12k	2+000
4	Stacja pomiaru ruchu TC-20	S12k	3+820
5	Stacja pomiaru ruchu TC-30	S12k	9+860
6	Stacja pomiaru ruchu TC-31	S12k	11+630
7	Stacja pomiaru ruchu TC-37	S12k	16+050
8	Stacja pomiaru ruchu TC-38	S12k	16+200
9	Stacja pomiaru ruchu TC-43	S12k	22+030
10	Stacja pomiaru ruchu TC-44	S12k	22+090
11	Stacja pomiaru ruchu TC-47	S12k	24+630
12	Stacja pomiaru ruchu TC-48	S12k	25+815
13	Stacja pomiaru ruchu TC-51	S12k	28+940
14	Stacja pomiaru ruchu TC-52	S12k	29+550
15	Stacja pomiaru ruchu	S12	621+140
16	Stacja pomiaru ruchu	S12	620+759

2.2.2.4 Moduł dane wizyjne

Należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować dodatkowych 14 modułów służących do pozyskiwania obrazu ciągłego, które będą m.in. umożliwiały bieżące monitorowanie warunków atmosferycznych oraz incydentów na drodze ekspresowej.

W tym celu należy wybudować czternaście punktów dozoru wizyjnego, wyposażonych w kamery szybkoobrotowe IP. Ustawienia kamer obrotowych winny być swobodnie konfigurowane i pozwalać na programowanie wielu pozycji ustawień kamery.

Orientacyjna lokalizacja planowanych modułów przedstawia tabela nr 22. Docelowa lokalizacja będzie wynikała z zatwierdzonego projektu wykonawczego.

Tabela 22. Orientacyjna lokalizacja modułów danych wizyjnych

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi
1	Punkt dozoru wizyjnego	S12	W obrębie MOP Bystrzejowice	pas dzielący
2	Punkt dozoru wizyjnego	S12	W obrębie MOP Wierzchowiska	pas dzielący

3	Punkt dozoru wizyjnego	S12	626+530	pas dzielący
4	Punkt dozoru wizyjnego	S12d	2+200	pas dzielący
5	Punkt dozoru wizyjnego	S12	W obrębie węzła Kurów Zachód	pas dzielący
6	Punkt dozoru wizyjnego	S17e	14+030	pas dzielący
7	Punkt dozoru wizyjnego	S17e	21+480	pas dzielący
8	Punkt dozoru wizyjnego	S12k	3+820	pas dzielący
9	Punkt dozoru wizyjnego	S12k	5+910	pas dzielący
10	Punkt dozoru wizyjnego	S12k	9+860	pas dzielący
11	Punkt dozoru wizyjnego	S12k	20+200	pas dzielący
12	Punkt dozoru wizyjnego	S12k	25+815	pas dzielący
13	Punkt dozoru wizyjnego	S12d	0+474	pas dzielący
14	Punkt dozoru wizyjnego	S19d	7+685	pas dzielący

Dodatkowe wymagania do budowanych modułów danych wizyjnych opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Ponadto w ramach zadania należy dokonać modernizacji 24 istniejących modułów służących do pozyskiwania danych wizyjnych. Moduły podlegające modernizacji określone zostały w tabeli nr 23. Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących kamer na nowe oraz zmianie lokalizacji 3 punktów (wraz z doprowadzeniem przyłącza elektroenergetycznego i teletechnicznego oraz skomunikowaniem z CZR), a także na wykonaniu w punktach od VA-01 do VA-15 oraz od VA-27 do VA-28 zasilania awaryjnego z baterii akumulatorowych umożliwiające podtrzymanie zasilania kamer w przypadku zaniku napięcia sieci przez co najmniej 24 godziny.

Dodatkowe wymagania do modernizowanych modułów danych wizyjnych opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Tabela 23. Zestawienie modułów podlegających modernizacji

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	Zmiana lokalizacji
1	Punkt dozoru wizyjnego VA-01	17d	0+820	Nie
2	Punkt dozoru wizyjnego VA-02	S17e	0+460	Nie
3	Punkt dozoru wizyjnego VA-03	S17e	6+471	Nie
4	Punkt dozoru wizyjnego VA-04	S17e	6+817	Nie
5	Punkt dozoru wizyjnego VA-05	S17e	9+983	Nie
6	Punkt dozoru wizyjnego VA-06	S17e	10+372	Nie
7	Punkt dozoru wizyjnego VA-07	S17e	12+680	Nie
8	Punkt dozoru wizyjnego VA-09	S17e	13+120	Nie
9	Punkt dozoru wizyjnego VA-10	S17e	22+775	Nie

10	Punkt dozoru wizyjnego VA-11	S12k	0+250	Nie
11	Punkt dozoru wizyjnego VA-12	S12k	7+405	Nie
12	Punkt dozoru wizyjnego VA-13	S19d	0+156	Nie
13	Punkt dozoru wizyjnego VA-14	19f	0+360	Nie
14	Punkt dozoru wizyjnego VA-15	S12k	7+909	Nie
15	Punkt dozoru wizyjnego VA-18	S12k	17+560	Nie
16	Punkt dozoru wizyjnego VA-19	S12k	18+150	Nie
17	Punkt dozoru wizyjnego VA-21	S12K	23+655	Tak – punkt kamerowy należy przesunąć w km ok. 24+000
18	Punkt dozoru wizyjnego VA-22	S12K	26+844	Nie
19	Punkt dozoru wizyjnego VA-23	S12K	27+836	Nie
20	Punkt dozoru wizyjnego VA-24	S12K	30+551	Tak – punkt kamerowy należy zlokalizować po stronie prawej w km ok. 30+350
21	Punkt dozoru wizyjnego VA-25	S12K	30+781	Nie
22	Punkt dozoru wizyjnego VA-26	S12K	31+595	Tak – punkt kamerowy należy zlokalizować po stronie prawej w km ok. 31+750
23	Punkt dozoru wizyjnego VA-27	S12	621+486	Nie
24	Punkt dozoru wizyjnego VA-28	S12	622+135	Nie

2.2.2.5 Moduł sygnalizacja świetlna

Należy dokonać modernizacji istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 12 z łącznicami węzła Jastków. Wykonana modernizacja sygnalizacji m.in. poprzez włączenie jej do istniejącej infrastruktury światłowodowej zlokalizowanej w ciągu drogi ekspresowej, powinna zapewniać możliwość współpracy jej z ZSZR.

Ponadto w ramach budowy ZSZR należy dokonać fizycznego włączenia wybudowanej w listopadzie 2017 r. sygnalizacji świetlnej na węźle Lublin Felin. Należy wykonać połączenie światłowodów (wykonawca budowy sygnalizacji wykonał przyłącze światłowodowe od sterownika do studni teletechnicznej, w której jest zlokalizowany światłowód biegnący wzdłuż drogi ekspresowej S12/S17), zapewniając pełną wymianę danych pomiędzy sygnalizacją a ZSZR.

ZSZR powinien umożliwiać w sposób automatyczny, półautomatyczny i manualny zdalną zmianę programu sygnalizacji świetlnych w zależności od wybranego scenariusza, przewidując program o dużej przepustowości na kierunku, którym będzie przewidziane prowadzenie objazdu dla drogi ekspresowej. W oparciu o istniejące urządzenia niniejszy moduł powinien również zbierać dane o pojazdach i przysyłać je do bazy danych o ruchu oraz umożliwiać w CZR podgląd obrazu w czasie rzeczywistym z kamer wideodetekcji wraz z jego archiwizacją.

Dla sygnalizacji świetlnych muszą zostać opracowane projekty ruchowe sygnalizacji świetlnej uwzględniające scenariusze prowadzonych objazdów drogi ekspresowej. Niniejsze projekty podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Ponadto do ZSZR należy włączyć planowaną do budowy w ramach odrębnego zadania sygnalizację świetlną na węźle Lublin Węglin. Niniejsza sygnalizacja planowana jest do wykonania pod koniec roku 2018. Dodatkowo Wykonawca ZSZR:

- dokona fizycznego włączenia niniejszej sygnalizacji do ZSZR, w tym wykona połączenia światłowodów (wykonawca budowy sygnalizacji wykona przyłącze światłowodowe od sterownika do studni teletechnicznej, w której jest zlokalizowany światłowod biegający wzdłuż drogi ekspresowej S19), zapewniając pełną wymianę danych pomiędzy sygnalizacją a ZSZR;
- zaopiniuje dokumentację budowy sygnalizacji świetlnej w zakresie umożliwiającym jej zintegrowanie z ZSZR;
- przy udziale Zamawiającego lub jego przedstawicieli, w trakcie realizacji budowy sygnalizacji przekaze opinię w zakresie prawidłowej lokalizacji/ustawienia i kalibracji urządzeń pomiarowych oraz wykonania połączenia z infrastrukturą światłowodową w ciągu drogi ekspresowej S19.

ZSZR musi mieć możliwość dołączania dodatkowych sygnalizacji świetlnych i sterowników w przyszłości. Łączność pomiędzy sterownikami, a ZSZR powinna bazować na standardowych protokołach komunikacyjnych w celu zachowania otwartości systemu.

2.2.2.6 Moduł zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni

Należy zaprojektować, dostarczyć i zainstalować dodatkowe 4 moduły klasy B, które będą służyły do zarządzania ruchem oraz monitorowania stanu nawierzchni. Podstawowym zadaniem modułów będzie monitorowanie przyczepności nawierzchni, jako parametru pozwalającego na jednoznaczną detekcję i monitorowanie zjawiska śliskości. Moduły powinny generować stany alarmowe związane z niebezpiecznymi warunkami na drodze. W tym celu należy zastosować bezinwazyjne metody pomiaru przyczepności nawierzchni, zaprojektowane w miejscach, najbardziej narażonych na aquaplaning, gdzie występuje zmiana przekroju jezdni – w lokalizacji o pochyleniu poprzecznym jezdni wynoszącym 0%.

Moduły monitorowania stanu nawierzchni powinny pozwalać co najmniej na pomiar grubości warstw roztworu pokrywającego nawierzchnię jezdni (wody, śniegu lub lodu) oraz rozróżnienie jej stanu, z podziałem na nawierzchnię suchą, wilgotną, mokrą, pokrytą śniegiem, szadzią lub lodem.

Orientacyjna lokalizacja planowanych modułów przedstawia tabela nr 24a. Docelowa lokalizacja będzie wynikała z zatwierdzonego projektu wykonawczego (urządzenie musi się znajdować w lokalizacji o pochyleniu poprzecznym jezdni wynoszącym 0%).

Tabela 24a. Orientacyjna lokalizacja modułów dotyczących zbierania danych pogodowych i o stanie nawierzchni

Lp.	Rodzaj urządzenia	nr drogi	pikietaż	strona drogi
1	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S17e	0+436	prawa
2	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S17e	21+760	lewa
3	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S12k	3+800	prawa
4	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S12k	31+710	prawa
5	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S12d	0+474	prawa
6	Bezinwazyjny moduł monitorowania stanu nawierzchni	S12d	2+200	lewa

Ponadto w ramach zadania należy dokonać modernizacji 2 istniejących modułów, które zostały określone w tabeli nr 24b. Modernizacja będzie polegała na zmianie ich lokalizacji wraz z doprowadzeniem przyłącza elektroenergetycznego i teletechnicznego oraz skomunikowaniu z CZR, a także na wykonaniu w tych punktach zasilania awaryjnego z baterii akumulatorowych umożliwiające podtrzymanie zasilania urządzenia i komunikacji w przypadku zaniku napięcia sieci przez co najmniej 24 godziny.

Tabela 24b. Zestawienie modułów dotyczących zbierania danych pogodowych i o stanie nawierzchni podlegających zmianie lokalizacji.

Lp.	Nazwa urządzenia	Istniejąca lokalizacja		Planowana lokalizacja		
		nr drogi	pikietaż	nr drogi	pikietaż	strona drogi
1	LM05	S17e	21+480	S17e	21+090	prawa
2	LM17	S12k	25+815	S12k	27+007	prawa

Dodatkowe wymagania do budowanych i modernizowanych modułów zbierania danych pogodowych i o stanie nawierzchni opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

2.2.3 Interfejsy

2.2.3.1 Interfejsy graficzne modułów scentralizowanych i aplikacji

Interfejsy graficzne modułów scentralizowanych i aplikacji oraz generowane raporty muszą być w języku polskim. Interfejsy powinny być dostosowane do funkcji, które są za ich pomocą wykonywane.

Interfejsy graficzne modułów scentralizowanych i aplikacji powinny być tak zaprojektowane, aby:

- liczba niezbędnych do wykonania najczęstszych operacji przy użyciu myszy i klawiatury była jak najmniejsza. Interfejs powinien ułatwiać działania użytkownika, tak by ilość kroków wiodących do osiągnięcia celu była jak najmniejsza;
- często wykonywane operacje (np. drukowanie, powiększanie itp.) były prezentowane zawsze w jednakowy sposób;
- informacje ważne lub wymagające szybkiej reakcji były prezentowane w sposób przejrzysty, łatwy do zauważenia i zrozumienia, a także hierarchiczny (najważniejsze lub najpilniejsze wiadomości powinny być traktowane priorytetowo);
- dostępne były instrukcje obsługi i pomoc do danych modułów;
- kolory, czcionki i style wyświetlania informacji były czytelne dla każdego użytkownika;
- uświadamiał użytkownika w którym miejscu się znajduje i co oznaczają prezentowane informacje;
- zapewniał równowagę pomiędzy ilością prezentowanych informacji, a atrakcyjnością wizualną;
- wszystkie okna i raporty miały tytuł jednoznacznie identyfikujący ich zawartość;
- przyciski powinny mieć napisy identyfikujące ich funkcje. Jeśli napisy te nie są pokazywane cały czas na ekranie, to powinny być pokazywane przy najechaniu na przycisk wskaźnikiem myszy;
- każde pole edycji miało etykietę jednoznacznie identyfikującą zawartość pola;
- pola edycji, których format wewnętrzny nie jest oczywisty (np. pola z datą), muszą mieć dodatkowe oznaczenie formatu wprowadzanych danych;
- przyciski narzędziowe powinny mieć obrazek kojarzący się z wykonywaną funkcją oraz nazwę funkcji. Jeśli nazwy funkcji na przyciskach nie mogą być pokazane, to powinny być pokazywane przy najechaniu myszą na przycisk;
- interfejs użytkownika był spójny dla zapewnienia przewidywalności podejmowanych działań przez użytkownika;
- wszystkie formularze i raporty w aplikacji były zaprojektowane w jednolity sposób, tzn. z użyciem jednolitego aparatu pojęciowego (terminologii) i z zastosowaniem jednolitej formy (takiego samego układu, czcionek i kolorów) oraz sposobu nawigacji;

W Interfejsach graficznych oprogramowania dedykowanego nie mogą być widoczne inne loga niż wskazane przez Zamawiającego w załączniku nr 19 (z wyjątkiem aplikacji webowej do zarządzania i obsługi znaku o zmiennej treści informującego o czasie oczekiwania na odprawę na przejściu granicznym).

Interfejsy użytkownika powinny posiadać narzędzie do sprawdzania poprawności wpisywanego tekstu i informowania operatora np. poprzez oznaczenie tekstu, jako tekst z błędami ortograficznymi, gramatycznymi lub innymi błędami pisowni.

Aplikacje muszą posiadać interfejs graficzny oprogramowania wspierający minimalną rozdzielczość ekranu dla komputerów stacjonarnych 1920 x 1080 pikseli (bez poziomego paska przewijania ekranu).

Szczegółowy wygląd i funkcjonalność interfejsów graficznych modułów scentralizowanych i ich aplikacji oraz sposobu prezentacji w nich danych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie wykonania Koncepcji ZSZR, a także projektu informatycznego.

2.2.3.2 Interfejsy komunikacyjne

Interfejsy komunikacyjne zapewniające wymianę danych pomiędzy ZSZR, a urządzeniami terenowymi ZSZR oraz systemami zewnętrznymi muszą mieć zastosowane otwarte szczegółowo udokumentowane protokoły komunikacyjne. System musi być interoperacyjny, w którym interfejsy powinny funkcjonować w pełnej zgodności umożliwiając współpracę z innymi produktami lub systemami, które istnieją bądź mogą istnieć w przyszłości, bez jakiegokolwiek ograniczenia dostępu lub ograniczonych możliwości implementacji.

Wykonawca na etapie Koncepcji ZSZR uzgodni z Zamawiającym zastosowany otwarty protokół komunikacyjny oraz dostarczy szczegółowy opis protokołów komunikacyjnych dla urządzeń odbierających/wysyłających dane pomiędzy Centrum Zarządzania Ruchem, a urządzeniami umieszczonymi w pasie drogowym oraz pomiędzy CZR, a systemami zewnętrznymi. Opis protokołów będzie zawierał:

- a) w przypadku opisu protokołu w języku XML (np. SOAP, DATEX II), Wykonawca opíše wszystkie znaczniki wchodzące w skład protokołu oraz komunikaty wymagane do poprawnego jego działania;
- b) w przypadku binarnego opisu protokołu Wykonawca zaprezentuje pełną ramkę protokołu z uwzględnieniem Preambuły (służącej do synchronizacji sygnałów) – o ile istnieje, początku ramki, typu protokołu, opisu danych oraz sumę kontrolną.

Ponadto opis powinien zawierać załączone przykłady odczytu danych z urządzeń, opis przesyłania konfiguracji, przykłady sterowania znakami i tablicami o zmiennej treści, opis przesyłania przez urządzenia statusu itp.

Opis każdego protokołu musi być w języku polskim. Opisy protokołów komunikacyjnych muszą być przekazane Zamawiającemu bezpłatnie. Zamawiający musi mieć prawo do bezpłatnego powielania opisów i protokołów, w tym dalszego rozpowszechnienia celem prac i rozwoju ZSZR, bez ograniczeń czasowych. Protokoły muszą być otwarte, umożliwiające rozwój ZSZR oraz wymianę danych pomiędzy ZSZR, a innymi Systemami Zarządzania Ruchem.

Zintegrowany System Zarządzania Ruchem powinien umożliwiać automatyczną konwersję danych wysyłanych do Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie, mediów oraz innych podmiotów

do formatu DATEX II, jak również konwersję danych otrzymywanych w formacie DATEX II z Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie do formatu potrzebnego do zarządzania operacyjnego.

Ponadto Wykonawca opracuje interfejs komunikacyjny umożliwiający przekazywanie przez ZSZR danych w sposób automatyczny i manualny do Krajowego Punktu Dostępowego. Zakres danych został przedstawiony w tabeli nr 25. Wykonawca w ramach realizacji Przedmiotu Zamówienia dostosuje interfejs komunikacyjnych umożliwiający przekazywanie danych do/z Krajowego Punktu Dostępowego po otrzymaniu od Zamawiającego szczegółowej specyfikacji.

Tabela 25. Zakres planowanych danych przekazywanych do/z Krajowego Punktu Dostępowego

Klasa danych DATEX II	Typ danych DATEX II / rodzaj Utrudnienia	Najważniejszy typ danych	Definicja domyślnych typów danych
Czasowo śliska droga	Powódź		
	Zagrożenie akwaplaningiem		
	Zagrożenie wodami powierzchniowymi		
	Śliska droga	X	Nawierzchnia drogowa jest śliska z powodu złych warunków pogodowych.
	Błoto pośniegowe		
	Sypki żwir		
	Olej na drodze		
	Benzyna na drodze		
	Lód na drodze		
	Czarny lód		
	Śliskość zimowa		
	Nieregularny lód		
	Obiekty na drodze	X	Utrudniony ruch z powodu obiektów na drodze.
	Duże obiekty na drodze		
Zwierzęta, ludzie, przeszkody, szczałki na drodze	Przewrócone drzewa		
	Lawiny		
	Lawiny skalne		
	Osuwiska ziemi		
	Zwierzęta na drodze		
	Ludzie na drodze		
	Dzieci na drodze		
	Rowerzyści na drodze		
	Duże zwierzęta na drodze		
	Stado zwierząt na drodze		
	Ludzie rzucający obiekty na drogę		
	Zepsuty pojazd		
	Zepsuty pojazd ciężarowy		
	Niezabezpieczone miejsce wypadku	X	Miejsce wypadku, które nie zostało odpowiednio oznakowane i zabezpieczone, co może powodować zagrożenie w ruchu drogowym.
Krótkotrwałe roboty drogowe	Prace sprzątające (usuwanie przeszkód)		
	Prace utrzymaniowe	X	Prace utrzymaniowe związane z infrastrukturą i jej wyposażeniem.
	Wolno poruszający się pojazd utrzymaniowy		
	Malowanie nawierzchni		
Ograniczona widoczność	Zmniejszona widoczność	X	Zmniejszona widoczność spowodowana warunkami pogodowymi.
	Dym		
	Gęsta mgła		
	Nieregularna mgła		

<div>Pojazd jadący pod prąd</div> <div>Niekontrolowana blokada drogi</div> <div>Wyjątkowe warunki pogodowe</div>	Zamieć		
	Olśnienie		
	Pojazd jadący pod prąd	X	Pojazd jadący pasem drogi w kierunku przeciwnym do obowiązującego kierunku ruchu.
	Blokada drogi	X	Blokada drogi.
	Zablokowany most		
	Zablokowany tunel		
	Zablokowany wyjazd		
	Zablokowana przyległa droga		
	Zablokowany wjazd		
	Duży opad śniegu	X	Ograniczona widoczność z powodu dużego opadu śniegu.
	Duży opad deszczu	X	Ograniczona widoczność z powodu dużego opadu deszczu.
	Huragan		
	Silny wiatr	X	Duża prędkość wiatru
	Boczny wiatr		

2.2.4 Charakterystyka planowanych do wdrożenia usług

Zintegrowany System Zarządzania Ruchem musi realizować, co najmniej opisane poniżej usługi ITS.

a) Usługi dla użytkowników dróg

Informacja o sieci drogowej

Usługa polegać będzie na udostępnianiu wybranych informacji związanych z przebiegiem i charakterystyką dróg wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi. Udostępniane informacje będą dotyczyć: liczby pasów ruchu, przebiegu drogi, ograniczeń nośności, skrajni drogi, lokalizacji węzłów, miejsc obsługi podróżnych, innych punktów zainteresowania podróżnych (POI – ang. *Points of Interest*).

Usługa pozwoli na przekazywanie informacji, które są niezbędne na potrzeby planowania podróży, optymalizacji wyboru trasy i czasu przejazdu, wyboru alternatywnej trasy przejazdu uwzględniającej kryteria.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejąca strona www GDDKiA, interaktywna mapa, istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111.

Udostępnianie pasa do wyprzedzania kolumn pojazdów ciężarowych

Usługa pozwoli na wprowadzenie ograniczeń wyprzedzania dla pojazdów ciężarowych w celu zwiększenia płynności ruchu oraz poprawy komfortu podróży dla pozostałych użytkowników dróg. Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących

kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19.

Informacja o zdarzeniach

Usługa polegać będzie na przekazywaniu informacji (otrzymanej i potwierdzonej) związanej ze zdarzeniami mającymi wpływ na bezpieczeństwo, płynność i komfort podróży. Przekazywanie informacji dotyczącej zdarzeń obejmować będzie następujący zakres:

- czasowo śliska droga,
- zwierzęta, ludzie, przeszkody, szczątki na drodze,
- niezabezpieczone miejsce wypadku,
- krótkotrwałe roboty drogowe,
- zmniejszona widoczność,
- pojazd jadący pod prąd,
- blokada drogi,
- wyjątkowe warunki pogodowe.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19; istniejące tablice i znaki o zmiennej treści zlokalizowane na drogach krajowych w obrębie stacji pomiarowych; przewoźne znaki o zmiennej treści wykonawców realizujących całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych; zbudowany w ramach ZSZR moduł CB radio; istniejąca strona www.GDDKiA; istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111; interaktywna mapa.

Informacja o ograniczeniach

Usługa polega na przekazywaniu informacji o obowiązujących ograniczeniach prędkości, nośności i skrajni i konieczności wniesienia opłaty. Usługa będzie personalizowana dla użytkowników poszczególnych typów pojazdów.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejąca strona www.GDDKiA, istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111, interaktywna mapa.

Sterowanie pasami ruchu

Usługa polega na utrzymaniu założonego PSR poprzez sterowanie pasami ruchu na odcinkach dróg ekspresowych. Usługa umożliwia wyłączenie pasa z ruchu w przypadku wystąpienia zdarzeń drogowych, udostępnienie pasa awaryjnego w sytuacji dużego zatłoczenia oraz wystąpienia zdarzeń drogowych (wypadki, duże i nagłe ubytki w jezdni), a także zmianę kierunku ruchu na poszczególnych pasach. Jej celem jest zapewnienie odpowiedniego poziomu swobody ruchu

w szczególnych warunkach dużego zatłoczenia oraz innych nieprzewidzianych zdarzeń, i zwiększenie poczucia bezpieczeństwa dla podróżnego w sytuacji dużego zagrożenia.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19.

Sterowanie prędkością

Usługa polegać będzie na sprowadzeniu prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych utrzymanie założonego PSR i jednorodności prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów oraz poszczególnych kategorii pojazdów) oraz jej odwołania.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19.

Informacje o warunkach ruchu i czasach podróży

Usługa polega na przekazywaniu informacji o warunkach ruchu i czasach podróży w postaci natężeń ruchu (zatłoczenia) oraz czasów przejazdu poszczególnymi odcinkami dróg.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19; istniejąca strona www.GDDKiA; interaktywna mapa; istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111.

Dynamiczne wyznaczanie objazdów

Wdrożenie usługi umożliwi przekierowywanie ruchu z zablokowanych/zamkniętych odcinków dróg (w wyniku wystąpienia zdarzeń drogowych) na trasy alternatywne. Usługą objęte będą główne ciągi dróg, tam gdzie jest możliwość przekierowania na drogi alternatywne.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19, w tym znaki pryzmatyczne; istniejące tablice i znaki o zmiennej treści zlokalizowane na drogach krajowych w obrębie stacji pomiarowych; przewoźne znaki o zmiennej treści wykonawców realizujących całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych, zmodernizowana w ramach budowy ZSZR sygnalizacja świetlna na węźle Jastków; włączona w ramach budowy ZSZR sygnalizacja świetlna na węźle Lublin Felin; planowana do budowy w ramach odrębnego zadania sygnalizacja świetlna na węźle Lublin Węglin; moduł CB radia.

Informacja pogodowa

Usługa polegać będzie na przekazywaniu informacji w trybie ciągłym o warunkach pogodowych (o stanie nawierzchni wynikających z występujących lub prognozowanych warunków atmosferycznych), aby umożliwić kierowcy dostosowanie prędkości do warunków panujących na drodze oraz wybrania trasy i terminu przejazdu, w celu zwiększenia bezpieczeństwa i komfortu podróży. Dodatkowo usługa zapewni podgląd wizyjny wybranych lokalizacji na sieci drogowej. Zakłada się, iż minimalny zakres udostępnianych informacji obejmować będzie: temperaturę powietrza i nawierzchni, przejrzystość, rodzaj opadu, intensywność opadu, boczne podmuchy wiatru, informację o stanie nawierzchni: jazda bez utrudnień, utrudnione warunki ruchu, gołoledź, śliskość, śnieg na drodze oraz krótkoterminowe trendy zmian parametrów meteorologicznych.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19; istniejące tablice o zmiennej treści zlokalizowane na drogach krajowych w obrębie stacji pomiarowych; istniejąca strona www.GDDKiA; interaktywna mapa; istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111.

Sygnalizacja świetlna

Usługa polegać będzie na sterowaniu ruchem na skrzyżowaniu poprzez sygnalizację świetlną (konwencjonalną, trzykolorową) przy wykorzystaniu programów sterowania z priorytetem dla kierunku głównego.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: zmodernizowana w ramach budowy ZSZR sygnalizacja świetlna na węźle Jastków; włączona w ramach budowy ZSZR sygnalizacja świetlna na węźle Lublin Felin; planowana do budowy w ramach odrębnego zadania sygnalizacja świetlna na węźle Lublin Węglin.

Informacje o systemie poboru opłat

Usługa polegać będzie na informowaniu użytkownika o Systemie Poboru Opłat w zakresie m.in.:

- wskazaniu, na jakich odcinkach użytkownik musi wносить opłatę,
- stawki opłat,
- sposobu opłat (w jaki sposób: manualny, elektroniczny),
- korzyści wynikających z wyboru sposobu uiszczania opłat,

z uwzględnieniem koncesyjnych odcinków dróg.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejąca strona www.GDDKiA; interaktywna mapa; istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111; moduł CB radia.

Informacje o zalecanej prędkości

Usługa polegać będzie na wskazywaniu zalecanej prędkości dla zmniejszenia ryzyka zdarzeń drogowych oraz osiągnięcia założonego PSR.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: znaki i tablice o zmiennej treści, przewoźne znaki o zmiennej treści wykonawców realizujących całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych.

Obszarowe i korytarzowe zarządzanie ruchem

Usługa umożliwi wdrożenie scenariuszy organizacji ruchu i planów zarządzania ruchem w oparciu o zatwierdzone projekty organizacji ruchu wynikające z aktualnej sytuacji ruchowej na danym obszarze/korytarzu. Usługa niniejsza konfiguruje usługi opisane powyżej wg wcześniej zdefiniowanych scenariuszy i planów. Usługa pozwala na zaangażowanie wszystkich dostępnych środków oddziałujących na ruch w celu zwiększenia bezpieczeństwa i komfortu podróży.

Na potrzeby przekazywania informacji wykorzystywane będą wszystkie dostępne kanały komunikacyjne opisane powyżej m.in.: istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19, w tym znaki przyrządowe; istniejące tablice i znaki o zmiennej treści zlokalizowane na drogach krajowych w obrębie stacji pomiarowych; przewoźne znaki o zmiennej treści wykonawców realizujących całoroczne kompleksowe utrzymanie dróg krajowych, zmodernizowana w ramach budowy ZSZR sygnalizacja świetlna na węźle Jastków; planowana do budowy w ramach odrębnego zadania sygnalizacja świetlna na węźle Lublin Felin; istniejąca strona www GDDKiA, zbudowane w ramach ZSZR moduły CB radio, interaktywna mapa, istniejąca telefoniczna informacja drogowa 19 111.

b) usługi dla GDDKiA

Wdrażanie organizacji ruchu dla zarządzania zdarzeniami

Usługa polegać będzie na wdrażaniu organizacji ruchu na podstawie opracowanych i zatwierdzonych projektów, zawierających scenariusze organizacji ruchu oraz wdrażaniu działań informacyjnych w przypadku wystąpienia zdarzeń drogowych. Usługa umożliwiała powinna umożliwiać również ręczne wprowadzenie komunikatów dla osób ze specjalnymi uprawnieniami.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu aplikacji systemowych w trybie automatycznym, półautomatycznym i ręcznym.

Wdrażanie organizacji ruchu dla dynamicznego zarządzania ruchem

Usługa pozwoli na wdrażanie organizacji ruchu na podstawie opracowanych i zatwierdzonych projektów, zawierających plany Zarządzania Ruchem w zakresie dynamicznego zarządzania ruchem. Celem wdrożenia usługi jest efektywne wdrażanie planów Zarządzania

Ruchem w sytuacjach obniżenia poziomu swobody ruchu (lub zagrożenia jego obniżeniem), spowodowanych prognozowaną zmianą parametrów ruchu.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu aplikacji systemowych w trybie automatycznym, półautomatycznym i ręcznym.

Zarządzanie prognozami i symulacjami ruchu

Usługa polegać będzie na sporządzaniu symulacji i prognoz ruchu na podstawie aktualnych i historycznych danych o ruchu, środowisku, źródeł-celów podróży, sieci drogowej, charakterystyki kierowców oraz automatycznym tworzeniu krótkoterminowych trendów parametrów ruchu.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu aplikacji systemowych w trybie automatycznym, półautomatycznym i ręcznym.

Zarządzanie katalogiem projektów organizacji ruchu

Usługa polegać będzie na zarządzaniu planami Zarządzania Ruchem i scenariuszami Organizacji Ruchu (wprowadzanie nowych, usuwanie nieaktualnych, modyfikacje planów Zarządzania Ruchem i scenariuszy Organizacji Ruchu, przygotowanie projektów organizacji ruchu, prezentacja planów liniowych) w sposób możliwy do bezpośredniego wyeksportowania do systemu zarządzania ruchem.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu aplikacji systemowych.

Monitoring i ochrona majątku

Usługa wspierać będzie nadzór nad majątkiem oraz jego ochroną, obejmujący m.in.:

- elektroniczną formę dokumentów tj., elektroniczny dziennik dyżurów CZR, elektroniczny dziennik dyżurów PID, elektroniczna książka serwisowa;
- otrzymywanie aktualnych informacji o próbach włamania, ingerencji lub kradzieży infrastruktury stanowiącej wyposażenie drogi oraz nadzorowanie pracy wykonawcy utrzymania dróg,
- nadzór nad poprawnością działania urządzeń,
- otrzymywanie aktualnych informacji o pojazdach mogących uszkodzić infrastrukturę drogową, m.in. pojazdami ponadnormatywnymi,
- podgląd do obrazu z kamer z systemu monitoringu,
- otrzymywanie alarmów o zdarzeniach drogowych,
- otrzymywanie informacji o parametrach ruchu drogowego,
- otrzymywanie informacji pogodowych.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu aplikacji systemowych.

Współpraca oraz nadzór nad wykonawcą usług utrzymania

Usługa będzie polegała na wspieraniu nadzoru pracowników GDDKiA nad prawidłowością wykonywania zadań i obowiązków umownych Wykonawców usług utrzymania dróg, kontroli realizacji robót oraz wspieraniu procesu zlecania i odbioru robót i prac utrzymaniowych jak również ich rozliczania.

Ponadto usługa umożliwi ujednolicenie środków komunikacji oraz informacji wspólnych dla Wykonawcy usług utrzymania dróg i pracowników GDDKiA nadzorujących ich prace, a także skrócenie czasu wprowadzania i wyszukiwania informacji. Usługa dla terenowych służb utrzymaniowych (zarówno dla służb GDDKiA jak i Wykonawców utrzymania dróg) będzie realizowana przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji zrealizowanej w ramach niniejszego Przedmiotu Zamówienia.

Udostępnianie obrazów z kamer

Usługa polegać będzie na udostępnianiu obrazów z kamer przedstawiających sytuację na drodze. Ponadto usługa pozwala na odrębną analizę sygnału z kamer dla innych jednostek administracji państwowej, prowadzących swoje działania na drogach krajowych.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejąca strona www GDDKiA, informacje przekazywane bezpośrednio do innych systemów.

c) Usługi dla Administracji Publicznej i Partnerów GDDKiA

Monitoring zdarzeń kryzysowych

Usługa polega na udostępnianiu informacji o: planie działań ratowniczych, dostępności sieci drogowej, infrastruktury do prowadzenia akcji ratunkowych, podglądu wizyjnego miejsca zdarzenia, informacji o warunkach ruchu w miejscu zdarzenia w sytuacji kryzysowej w celu ułatwienia właściwym służbom ratunkowym przydzielenie zasobów i prowadzenie działań.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu dedykowanych aplikacji i interfejsów systemowych.

Korytarz ratunkowy

Usługa polega na utworzeniu przez pojazdy tzw. korytarza ratunkowego umożliwiającego pojazdom ratowniczym swobodny przejazd wolną drogą i bez manewrów omijania stojących pojazdów. Pozwala to zaoszczędzić cenny czas, który może mieć kluczowe znaczenie w sytuacjach zagrożenia życia.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: tablice o zmiennej treści.

Child Alert

Usługa polega na natychmiastowym upublicznieniu określonego komunikatu na temat zaginięcia dziecka oraz informacji dotyczących jego poszukiwań.

Informacje w ramach usługi będą przekazywane przy wykorzystaniu m.in. następujących kanałów komunikacyjnych: istniejąca strona www GDDKiA; istniejące, zmodernizowane i zbudowane w ramach ZSZR znaki i tablice o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12, S17 i S19; istniejące tablice i znaki o zmiennej treści zlokalizowane na drogach krajowych w obrębie stacji pomiarowych; zbudowane w ramach ZSZR moduły CB radia.

Uruchomienie planowanych usług będzie możliwe dzięki wdrożeniu poszczególnych modułów wdrożeniowych: scentralizowanych, rozproszonych i przewoźnych.

2.3 Budowa sieci i urządzeń teletechnicznych

W ramach realizacji zadania, na drodze ekspresowej S12d/12d oraz 12 (obwodnica m. Piaski) na odcinku od km 0+000 drogi S12d do km ok. 635+570 drogi nr 12 (długość ok. 4,2 km) należy zaprojektować i wykonać kanał technologiczny stanowiący ciąg osłonowych elementów obudowy, studni kablowych oraz innych obiektów lub urządzeń służących umieszczaniu lub eksploatacji urządzeń infrastruktury technicznej w zakresie niezbędnym do podłączenia projektowanych systemów drogowych do CZR. Kanał technologiczny należy wykonać jako kanał KTu2 zgodnie z wytycznymi dla kanałów technologicznych stanowiących załącznik nr 32a.

Zaprojektowany i wykonany kanał powinien być połączony z planowanym do budowy kanałem technologicznym w ramach odrębnego zadania pn. „Poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie lubelskim na DK12 na odcinku Brzeziczki – Kolonia Stróża w ramach PBDK – Program Likwidacji Miejsc Niebezpiecznych poprzez rozbudowę ciągu pieszo-rowerowego po stronie lewej na odcinku od km 635+567.80 do km 639+308.80. Plan sytuacyjny przedstawiający lokalizację kanału został przedstawiony w załączniku nr 32b.

W kanale technologicznym należy umieścić kabel światłowodowy wraz z montażem urządzeń teletransmisyjnych i połączeniem z istniejącą siecią światłowodową wykonaną na zadaniu kontraktowym nr 5. Dodatkowo kabel światłowodowy wraz z montażem urządzeń teletransmisyjnych i połączeniem z CZR należy umieścić w kanale technologicznym, który zostanie wykonany w ramach ww. odrębnego zadania inwestycyjnego na odcinku od km 635+570 do km 636+130 (do planowanego znaku o zmiennej treści na drodze nr 12).

Ponadto należy zaprojektować i wykonać przyłącza światłowodowe wraz z kanalizacją teletechniczną, od głównej magistrali światłowodowej do projektowanych i modernizowanych urządzeń ZSZR.

W ramach budowy ZSZR należy wykonać połączenia kabli światłowodowych umieszczonych w kanale technologicznym na drodze ekspresowej S12 na odcinku od km 618+329 do km 630+400 (zadanie kontraktowe nr 5). Ponadto kabel światłowodowy należy połączyć z szafami sterowniczymi, które obsługują urządzenia terenowe SZR wybudowane w ramach zadania kontraktowego nr 5, wraz z zamontowaniem w szafach sterowniczych odpowiednich urządzeń aktywnych i przełącznic światłowodowych. Dodatkowo ze względu na dewastację trzech szaf sterowniczych przy znakach o zmiennej treści na drodze ekspresowej S12 na odcinku Lublin – Piaski, Wykonawca w km 621+140, 622+460 oraz w km 626+672 drogi ekspresowej S12 wymieni szafy sterownicze na nowe zgodnie z wymaganiami pkt 2.4.1.8 Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.07.11.01 System Zarządzania Ruchem.

Dodatkowe wymagania dla budowy sieci i urządzeń teletechnicznych opisano w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Budowę przyłączy światłowodowych i kanalizacji teletechnicznej do projektowanych i modernizowanych urządzeń na drodze 19f, 17d, S12, S12k, S17e, S19d i drogach bocznych w obrębie tych dróg oraz budowę kanału technologicznego wraz ze światłowodem na drodze S12d należy zaprojektować i wykonać w ramach asortymentu robót związanych z zaprojektowaniem, dostawą, instalacją i modernizacją urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12 i S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek węzeł Lublin Węglin.

2.4 Modernizacja architektury sieci światłowodowej

Obecna architektura sieci światłowodowej na zadaniach kontraktowych nr 1, 2, 3, 4 oraz na odcinku S19 oparta jest na małych sieciach terenowych zbudowanych w architekturze ringu, które połączone są ze sobą szeregowo. Architektura ringu zabezpiecza transmisję danych w taki sposób, aby awaria jednego węzłów komunikacyjnych sieci nie wpłynęła na pracę całości systemu. Dalszy rozwój sieci drogowej w warunkach zachowania obecnej architektury wraz ze wzrostem ilości pierścieni oraz ilości węzłów komunikacyjnych niesie ze sobą prawdopodobieństwa występowania awarii całych fragmentów sieci. Poprzez szeregowe połączenie pierścieni komunikacyjnych, awaria jednego z nich (np. poprzez zanik zasilania) może spowodować odcięcie pozostałych pierścieni, co się przełoży na komunikację z urządzeniami terenowymi położonymi na odległym odcinku drogi ekspresowej.

Ponadto w obecnej architekturze sieci może wystąpić problem z ograniczeniem przepustowości wraz z dołączaniem kolejnych elementów Systemu Zarządzania Ruchem, w tym kamer wizyjnych, wymagających znacznych prędkości transferu danych dla przesyłania strumieni w trybie ciągłym. W istniejącej architekturze, każdy z węzłów komunikacyjnych sieci zmuszony jest do przenoszenia tym większej ilości danych, im bliżej położone jest CZR.

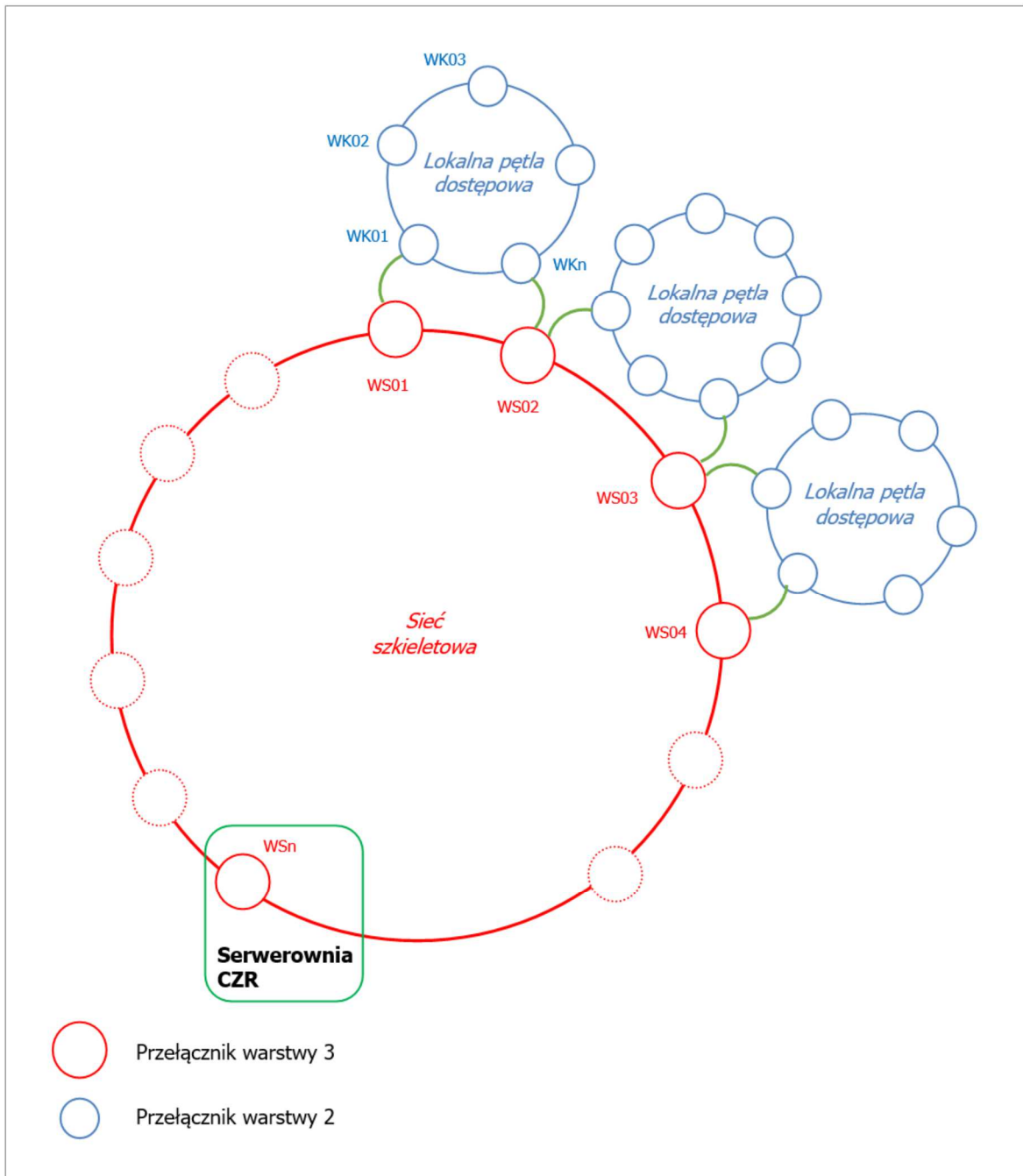
W celu zmniejszenia prawdopodobieństwa występowania awarii sieci w sytuacji jej rozbudowy o kolejne elementy SZR oraz odcinki dróg ekspresowych oraz w celu uniezależnienia wydajności pracy sieci od ilości dołączanych urządzeń, w ramach przedmiotowego zamówienia należy przeprojektować i zmodernizować sieć światłowodową tak, aby wprowadzić pętlę główną (sieć szkieletową), a dotychczasowe ringi zamienić na lokalne pętle dostępowe. Ponadto oprócz ww. zadań kontraktowych i odcinka drogi S19 wymaganą architekturę sieci należy wykonać także na zadaniu kontraktowym nr 5 (droga S12 odcinek Lublin – Piaski) oraz na drodze S12d. Planowana architektura pętli głównej z lokalnymi pętlami dostępowymi została przedstawiona na poniższym rysunku.

Pętla główna, która będzie łączyła z sobą wiele pierścieni warstw niższych winna zostać zbudowana z przełączników warstwy L2/L3, połączonych ze sobą liniami transmisji danych o przepustowości 10 Gb/s, z możliwością rozszerzenia do 20 Gb/s poprzez wykorzystanie dodatkowych włókien światłowodowych.

Należy wirtualnie separować od siebie ruch generowany poprzez urządzenia wchodzące w skład różnych modułów. Niniejsze przełączniki będą pozwalały na tworzenie VLAN (wirtualnych LAN), separujących ruch pomiędzy nimi, mechanizmy uprzywilejowania pakietów, mechanizmy kontroli przepływu - co umożliwia planowanie ruchu i jego kontrolę. Podział na wirtualne sieci pozwoli także, w przypadkach awarii, na ustalenie priorytetu przesyłanych danych przez drogi obejściowe (których przepływność może być mniejsza).

Do realizacji pętli głównej można wykorzystać nieużywane włókna istniejącego światłowodu.

W całej infrastrukturze sieciowej należy zaimplementować mechanizmy bezpieczeństwa i gwarancji jakości (QoS) oparte o identyfikację i autoryzację urządzeń oraz użytkowników przyłączonych do sieci. Identyfikacja może zostać zrealizowana z wykorzystaniem informacji o adresach MAC, adresach IP czy danych identyfikacyjnych protokołu uwierzytelniania 802.1x.



Modernizację sieci światłowodowej na zadaniach kontraktowych nr 1, 2, 3, 4, na drodze S19 oraz wykonanie niniejszej architektury sieci na zadaniu nr 5 i drodze S12d należy zaprojektować i wykonać w ramach asortymentu robót związanych z zaprojektowaniem, dostawą, instalacją i modernizacją urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12 i S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski oraz S19 na odcinku węzeł Lublin Sławinek węzeł Lublin Węgliń.

2.5 Bezpieczeństwo ZSZR

Wykonany Zintegrowany System Zarządzania Ruchem musi spełniać wymagania zarządzenia nr 24 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 marca 2015 r. w sprawie wprowadzenia „Polityki Bezpieczeństwa Teleinformatycznego” w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Ponadto wszystkie wykonane prace w ramach zadania oraz ZSZR musi zapewniać wysoki poziom bezpieczeństwa danych. W tym celu Wykonawca m.in.:

- zabezpieczy przed podatnościami na ataki określonymi na liście OWASP TOP10 – 2017 (The Open Web Application Security Project);
- zobowiąże się do zapewnienia bezpieczeństwa w zakresie dostępności za pomocą narzędzi wykrywających anomalie wykorzystania Danych, wirusów oraz ataków hakerskich (m.in. ataki typu DoS (Denial of Service), DDoS (Distributed Denial of Service), Flooding) oraz prób wydobycia istotnych Danych w zakresie konfiguracji urządzeń (m.in. port scanning, sniffing);
- zapewni funkcje kontroli dostępu poprzez wykonanie i stosowanie mechanizmów uwierzytelnienia, identyfikacji i autoryzacji Oprogramowania oraz dostępu do zasobów Środowiska zewnętrznego;
- zapewni przesyłanie zaszyfrowanych Danych pomiędzy serwerem, a serwerem/stacją kliencką dostawcy danych lub odbiorcy danych;
- zabezpieczy autoryzację, uwierzytelnienie i identyfikację dostawców danych i odbiorców danych, a także Zamawiającego za pomocą mechanizmów logowania oraz zastosowaniu certyfikatów elektronicznych w celu potwierdzenia tożsamości wszystkich stron biorących udział w wymianie danych;
- zapewni bezpieczeństwo danych i możliwość zarządzania uprawnieniami Użytkowników w zakresie rejestracji w systemie oraz modyfikacji niektórych danych;
- wykona taki mechanizm, aby podczas ustalania hasła przez Użytkownika, ZSZR informował go o sile hasła. Wykonawca zobowiązany jest zastosować rozwiązania]
- w zakresie zarządzania hasłami uniemożliwiające Użytkownikom:
 - zastosowanie tego samego hasła dwa razy pod rząd, wymuszając zmianę hasła po upływie 30 dni,
 - stosowanie haseł składających się z mniej niż ośmiu znaków;
- zapewni mechanizmy uwierzytelniania, nienaruszalności i poufności danych gromadzonych w ZSZR, przetwarzanych w ZSZR oraz udostępnianych przez ZSZR;
- zapewni logowanie do systemu za pomocą kart SmartCard i zapewni konfigurację w której po wyjęciu karty z czytnika – np. kiedy użytkownik odchodzi od komputera,

stanowisko jest natychmiast automatycznie blokowane uniemożliwiając nieautoryzowany dostęp. Karty powinny być spersonalizowane poprzez nadruk i wykorzystywane jako identyfikatory firmowe ze zdjęciem i danymi pracownika. Ponadto karty muszą być kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego systemem kontroli dostępu w budynku CZR.

Wszystkie dane zebrane w ZSZR stanowią własność Zamawiającego. Wykonawca nie może korzystać z danych w zakresie swojej działalności ani też udostępniać innym podmiotom bez zgody Zamawiającego.

Dla zapewnienia właściwej ochrony informacji, Wykonawca w ramach budowy ZSZR opracuje politykę bezpieczeństwa informacji, której celem będzie stworzenie niezbędnych metod zarządzania, procedur i wymagań. Polityka ta będzie określała podstawowe zasady ochrony informacji, niezależnie od systemów ich przetwarzania (informatyczny, papierowy) oraz sposobu ich przetwarzania. Zasady te opisuje norma ISO/IEC Technical Report 13335 (ratyfikowana w Polsce jako PN-I-13335). Swoim zasięgiem polityka bezpieczeństwa informacji będzie obejmowała zarówno sprzęt i oprogramowanie, za pomocą których informacje są przetwarzane, jak i ludzi, którzy te informacje przetwarzają. Wyróżnia się następujące elementy tej polityki:

- ochrona fizyczna informacji, sprzętu i oprogramowania;
- polityka proceduralno-kadrowa dla realizacji ochrony systemu;
- mechanizmy techniczne ochrony systemów komputerowych (teleinformatycznych).

Polityka bezpieczeństwa musi być dokumentem spisany i powinna zawierać wyjaśnienia, jasne sformułowania, podział odpowiedzialności oraz opis mechanizmów realizacji polityki bezpieczeństwa. Należy zadbać o to, aby była przeczytana i zrozumiana przez wszystkich pracowników organizacji, która użytkuje ZSZR.

Dla ochrony systemu teleinformatycznego należy też zastosować odpowiednie środki techniczne. Środki te dzieli się na następujące kategorie:

- ochrona dostępu do stanowiska komputerowego i infrastruktury sieciowej;
- ochrona systemu operacyjnego i usług narzędziowych;
- ochrona aplikacji użytkowych.

2.6 Koncepcja Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

W oparciu o informacje podane w przedmiotowym PFU oraz na podstawie dokonania wizji lokalnych w terenie przed opracowaniem projektu budowlanego, wykonawczego i informatycznego ZSZR należy wykonać Koncepcję Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem obejmującą wszystkie przedstawione w programie funkcjonalno-użytkowym elementy SZR.

Przy opracowaniu Koncepcji ZSZR należy wziąć pod uwagę co najmniej scenariusze:

- zmiany poziomu swobody ruchu;
- zmiany struktury rodzajowej ruchu;
- wystąpienia zdarzeń drogowych (śliskość nawierzchni, prace drogowe, wypadki, kolizje, kierowcy jadący „pod prąd”, ograniczona widoczność, trudne warunki pogodowe, zamknięcie drogi, zamknięcie jezdni, zamknięcia poszczególnych pasów ruchu, awarie pojazdów na drodze, zwierzęta na drodze, przeszkody na drodze).

Ponadto należy wziąć pod uwagę planowane do wdrożenia usługi ITS opisane w punkcie 2.2.4 PFU.

Niniejsza koncepcja powinna składać się co najmniej z takich elementów jak:

a) Wstęp:

- nazwa zadania z dokładnym pikietażem odcinków;
- opis przedmiotu inwestycji (co najmniej węzły, długości odcinków międzywęzłowych, obiekty inżynierskie);
- cel opracowania.

b) Informacje ogólne

- Plan orientacyjny.
- Charakterystyka odcinków objętych zakresem zamówienia (stan istniejący oraz docelowy) z uwzględnieniem odcinków przyległych dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych (m.in. kategorie dróg, liczba pasów ruchu, obiekty inżynierskie).
- Opis systemów zarządzania ruchem (SZR) na istniejących odcinkach objętych zakresem zamówienia. Należy uwzględnić w opisie lokalizację Centrum Zarządzania Ruchem (CZR).
- Stan uzgodnień z innymi firmami w zakresie wykorzystania danych z systemu preselekcji wagowej oraz stacji pomiarowych objętych kontraktem utrzymaniowym.
- Opis i lokalizacja planowanych pomieszczeń operatorskich ZSZR wraz z ich wyposażeniem.
- Mapa w skali 1:10 000 z umieszczoną lokalizacją istniejących i planowanych systemów łączności przewodowej z podziałem na kanalizację teletechniczną oraz kanalizację teletechniczną z poprowadzonym światłowodem na istniejących odcinkach drogi ekspresowej oraz realizowanym S19.
- Mapa w skali od 1:10 000 do 1:20 000 z umieszczoną istniejącą lokalizacją sieci energetycznych oraz punktów dystrybucji energii.
- Mapa w skali od 1:10 000 do 1:20 000 z umieszczoną lokalizacją istniejących urządzeń ITS ze wskazaniem typu każdego urządzenia oraz klas modułów wdrożeniowych realizowanych przez te urządzenia.

c) Skrócony opis stanu planowanego

- Opis oczekiwanych korzyści z wdrożenia ZSZR oraz opis przewidywanych i niepożądanych skutków na projektowanych drogach oraz na drogach przyległych do projektowanych dróg jakie pojawią się na skutek wprowadzenia docelowego ZSZR.
- Analiza zgodności planowanego systemu z wymaganiami prawa w szczególności z wymienionymi w części informacyjnej.
- Wykaz funkcji realizowanych przez planowany ZSZR w formie tabelarycznej oraz mapy poglądowej, zawierający wskazanie jednostek geograficznych na których realizowane mają być funkcje (odcinek, ewentualnie punkt). Należy przedstawić:
 - ✓ wykaz funkcji planowanych do wdrożenia na projektowanym odcinku z krótkim uzasadnieniem celowości wdrożenia danej funkcji na wskazanym odcinku drogi.

d) Szczegółowy opis stanu docelowego

- Architektura planowanego systemu zarządzania ruchem.
 - ✓ Opis budowy modułów scentralizowanych i rozproszonych z podaniem m.in.:
 - opisu systemu centralnego;
 - opisu funkcjonalności realizowanych przez moduły scentralizowane;
 - opisu i diagramu wymiany i przepływu danych pomiędzy modułami i aplikacjami oraz Użytkownikami;
 - klasy modułów wdrożeniowych;
 - projektu interfejsu graficznego;
 - funkcjonalności realizowane przez zaproponowane urządzenia i grupy urządzeń w poszczególnych lokalizacjach;
 - sposobu raportowania danych.
 - ✓ Opis budowy aplikacji ZSZR z podaniem m.in.:
 - realizowanych funkcjonalności;
 - opisu i diagramu wymiany i przepływu danych pomiędzy modułami i aplikacjami oraz Użytkownikami;
 - projektu interfejsu graficznego;
 - sposobu raportowania danych.
 - ✓ Opis wszystkich urządzeń istniejących i planowanych do wdrożenia w ramach ZSZR. Dla każdego typu urządzeń należy wskazać co najmniej:
 - lokalizacje (zbiorczo tabelarycznie);
 - parametry techniczne planowanych urządzeń;
 - funkcje (cel, sposób działania);
 - rodzaj zasilania wszystkich urządzeń i opis zasilania planowanych urządzeń;

- rodzaj komunikacji urządzenia z innymi urządzeniami lub/i serwerami.
- ✓ Umieszczenie na podkładach rastrowych/mapowych w skali 1:1000 poszczególnych urządzeń w określonych lokalizacjach fizycznych wraz z konstrukcjami wsporczymi oraz przyłączami energetycznymi i światłowodowymi do projektowanych urządzeń. Dokumentacje należy dostarczyć w wersji elektronicznej (format pdf, doc.), część rysunkowa w formacie CAD (DWG/DGN) w obowiązującym układzie współrzędnych. Każdy typ urządzeń w wersji elektronicznej ma być przedstawiony na osobnej warstwie projektowej.
- ✓ Umieszczenie, na podkładach rastrowych/mapowych w skali 1:1000 poszczególnych modułów wdrożeniowych w określonych lokalizacjach fizycznych. Dokumentacje należy dostarczyć w wersji elektronicznej (format pdf, doc.), część rysunkowa w formacie CAD (DWG/DGN) w obowiązującym układzie współrzędnych. Każdy typ modułu wdrożeniowego w wersji elektronicznej ma być przedstawiony na osobnej warstwie projektowej.
- ✓ Opis rozwiązań przyłączy światłowodowych do projektowanych urządzeń i architektura sieci.
- ✓ Opis rozwiązań telekomunikacyjnych w oparciu o szacowane zapotrzebowanie na transmisję danych na podstawie przepływów danych pomiędzy modułami wdrożeniowymi (w tym ewentualnie serwerami obsługującymi oprogramowanie SZR) zgodnie z architekturą KSZR dostępną na stronie www.kszr.gddkia.gov.pl.
- Scenariusze realizowane przez ZSZR, z uwzględnieniem podziału na scenariusze realizowane przez procedury:
 - ✓ manualne,
 - ✓ automatyczne,
 - ✓ półautomatyczne.Dla każdego scenariusza wskazanie:
 - ✓ cel działania scenariusza;
 - ✓ sytuacje (zdarzenia) wywołujące działanie scenariusza wraz ze sposobem detekcji sytuacji inicjującej;
 - ✓ opis działania procedury realizującej scenariusz;
 - ✓ opis urządzeń/klas modułów wdrożeniowych biorących udział w realizacji scenariusza, wraz z opisem i prezentacją ich sygnałów wyjściowych np. znaki i sygnały prezentowane na VMS, komunikaty radiowe CB,
 - ✓ sytuacja/zdarzenie kończące procedurę realizującą scenariusz;
 - ✓ priorytet scenariusza dla oznakowania zmiennego;

- ✓ ewentualna współpraca z systemem zarządzania ruchem na drogach miejskich w m. Lublin.
- Zbiornicze zestawienie wszystkich sytuacji (zdarzeń) wywołujących opisane scenariusze.
- Zbiornicze zestawienie priorytetów wszystkich scenariuszy dla oznakowania zmiennego.
- Sytuacje alarmowe zdeterminowane warunkami ruchu i warunkami pogodowymi.
- Algorytmy i parametry pomiarowe wykorzystywane przy zarządzaniu ruchem.
- Zdefiniowanie i podział odcinków na sektory operacyjne.
- Wykonanie koncepcji Projektu Organizacji Ruchu, zawierającej wszystkie scenariusze, komunikaty oraz procedury i algorytmy zarządzania ruchem. Przy formułowaniu komunikatów przekazywanych przez znaki zmiennej treści należy wykorzystać instrukcję pn. „Wzorcowe komunikat na znaki o zmiennej treści” (załącznik nr 33). Ponadto w koncepcji należy zaprojektować treści znaków przyrządowych i znaków stałych związanych z objazdem. Należy uzgodnić z Zamawiającym numery węzłów drogowych na projektowanych znakach. Należy uzyskać opinie i uzgodnienia z innymi zarządcami dróg w zakresie realizacji scenariuszy związanych z wyznaczonymi objazdami, w tym lokalizacji w pasie drogowym znaków stałych. Dokumentację należy dostarczyć w wersji elektronicznej (format pdf, doc), część rysunkowa w formacie CAD (DWG/DGN) w obowiązującym układzie współrzędnych.
- Opis typów konstrukcji wsporczych planowanych dla każdego z planowanych urządzeń z zaznaczeniem możliwości wykorzystania konstrukcji wsporczych już istniejących.
- Procedury realizowane przez Punkt Informacji Drogowej.
- Opis obsługi przedmiotowego ZSZR z pomieszczeń operatorskich m.in. w zakresie:
 - ✓ Opisu wyposażenia sprzętowego pomieszczeń operatorskich CZR.
 - ✓ Oszacowanej liczby potrzebnych osób i roboczogodzin koniecznych do obsługi planowanego ZSZR przy założeniu pracy całodobowej przez 7 dni w tygodniu.
 - ✓ Opisu oprogramowania narzędziowego do obsługi systemu, w tym protokołów komunikacyjnych.
 - ✓ Opisu oprogramowania do monitoringu jakości pracy systemu.
- Procedury bezpieczeństwa ZSZR.
- Wstępna aranżacja pomieszczeń CZR.
- Prezentacja (PowerPoint) dokumentacji koncepcji Systemu Zarządzania Ruchem przedstawiająca realizowane scenariusze.

Po opracowaniu Koncepcji ZSZR należy ją przedstawić Zamawiającemu do zatwierdzenia. Po uzyskaniu zatwierdzenia Koncepcji ZSZR należy opracować projekt budowlany, wykonawczy

i informatyczny ZSZR wraz z jego fizycznym wykonaniem. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym szczegółowy wygląd interfejsów ZSZR oraz parametry techniczne poszczególnych urządzeń.

2.7 Organizacja Ruchu

2.7.1 Projekt stałej organizacji ruchu

W oparciu o ww. koncepcję organizacji ruchu oraz koncepcję ZSZR, a także o rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2013 r. „w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem” (Dz. U. nr 177 poz. 1729) należy opracować projekt stałej organizacji ruchu, który będzie zawierał szczegółowe elementy niniejszych koncepcji w zakresie zarządzania ruchem oraz uzyskać jego zatwierdzenie.

Projekt stałej organizacji ruchu powinien zawierać projektowane elementy, uwzględniając ich lokalizację wraz i innymi istniejącymi urządzeniami infrastruktury technicznej w obrębie przyległego terenu (m.in. znaki drogowe, ekrany akustyczne, latarnie oświetlenia drogowego, bramownice).

Przed produkcją i montażem znaków pryzmatycznych oraz konstrukcji wsporczych pod te oznakowanie, szczegółowe wzory graficzne i treść poszczególnych znaków należy uzgodnić z Zamawiającym. Oznakowanie należy wykonać jako eksperymentalne oraz w celu dostosowania oznakowania do zapisów Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. „zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. z 2015 r. poz. 1314).

Wykonawca dodatkowo zobowiązany jest do zabezpieczenia projektowanych bramownic barierami ochronnymi zgodnie z załącznikiem do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dn. 23 kwietnia 2010 r. „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych”.

Projekt powinien także uwzględniać opracowanie programów sygnalizacji świetlnej na węźle Jastków i węźle Lublin Felin w oparciu o analizę danych z wykonanych pomiarów ruchu oraz w oparciu o opracowane scenariusze.

Część rysunkowa opracowania powinna w sposób czytelny przedstawiać całość informacji, które były zawarte w częściach rysunkowych opracowań koncepcyjnych z uwzględnieniem istniejącej organizacji ruchu oraz istniejącego systemu referencyjnego, w tym kilometraża dróg. Ponadto w postaci graficznej należy wykonać zestawienie wszystkich znaków pryzmatycznych wraz z ich zmiennymi treściami oraz z podaniem ich szczegółowych wymiarów i parametrów.

Część rysunkowa powinna przedstawiać również przekroje z lokalizacji projektowanych bramownic wraz z uwzględnieniem barier ochronnych i innych elementów infrastruktury drogowej.

Oprócz opinii i uzgodnień innych zarządców dróg w zakresie wyznaczonych objazdów, projekt powinien posiadać opinię Komendanta Wojewódzkiego Policji, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2013 r. „w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem”.

2.7.2 Projekt systemu zarządzania ruchem i zmiennej organizacji ruchu

Niniejsze opracowanie powinno być częścią składową projektu stałej organizacji ruchu i będzie obejmowało zasady dynamicznego zarządzania ruchem, przy wykorzystaniu opracowanych scenariuszy, algorytmów i procedur zarządzania ruchem. Projekt będzie uszczegółowieniem Koncepcji ZSZR w zakresie zarządzania ruchem poprzez wykorzystanie istniejących i planowanych elementów ZSZR.

Ponadto opracowanie powinno zawierać podział na sektory operacyjne umożliwiające równoczesną realizację różnych scenariuszy i procedur w obrębie różnych odcinków dróg.

Opracowanie powinno również obejmować szczegółowe plany operacyjne różnych scenariuszy i procedur z wykorzystaniem wszystkich urządzeń służących do przekazywania komunikatów na wszystkich drogach (m.in. moduły przekazywania informacji i instrukcji dla kierowców klasy A, klasy B, C, E, F; moduły klasy A wyjścia do sterowania prędkością i pasami ruchu; moduł klasy A sygnalizacja świetlna, moduł przewoźnych znaków zmiennej treści).

2.7.3 Projekt czasowej organizacji ruchu

Podstawowym założeniem do projektowania organizacji ruchu na czas wykonywania robót jest minimalizacja utrudnień i koniecznych ograniczeń dla ruchu na sieci komunikacyjnej.

Projekt należy opracować i uzyskać jego zatwierdzenie zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729, z późn. zm.) oraz rozporządzeniem 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, a także z zasadami określonymi w zarządzeniu Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad Nr 34 z dnia 30.07.2014 r. w sprawie typowych schematów oznakowania robót oraz pomiarów diagnostycznych prowadzonych w pasie drogowym. Przed rozpoczęciem robót w terenie należy oznakować rejon objęty wprowadzeniem czasowej organizacji ruchu, na podstawie zatwierdzonego projektu organizacji ruchu na czas wykonywania robót.

Ponadto opracowanie powinno zawierać szczegółowe informacje o zakresie, charakterze i harmonogramie wprowadzania czasowej organizacji ruchu.

Przy wprowadzeniu czasowej organizacji ruchu należy dodatkowo uwzględnić konieczność utrzymania i funkcjonowania wszystkich elementów czasowych organizacji ruchu, należy zapewnić całodobowy nadzór, a wyznaczona osoba/osoby odpowiedzialna/odpowiedzialne za utrzymanie organizacji ruchu winna/winny być w całodobowym kontakcie ze służbami GDDKiA, w tym wykonawcami Utrzymaj Standard na drogach ekspresowych i Punktem Informacji Drogowej.

Ponadto do zabezpieczenia prowadzonych robót drogowych na drodze ekspresowej należy w jak największym stopniu wykorzystać istniejące znaki o zmiennej treści.

2.8 Wymagania dla licencji i kodów źródłowych

a) Licencje

Warunkiem realizacji przedmiotu zamówienia będzie dostarczenie przez Wykonawcę certyfikatów licencyjnych dla wszystkich elementów ZSZR. 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.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wszystkie licencje bezterminowe – na czas nieokreślony. Licencje bezterminowe powinny obejmować wszystkie składniki oprogramowania, protokołów komunikacyjnych, kodów źródłowych (w przypadku Oprogramowania Dedykowanego) oraz wszystkich dostarczonych urządzeń i nie mogą wymagać ponoszenia dodatkowych opłat na rzecz Wykonawcy i osób trzecich w przypadku rozbudowy funkcjonalnej oraz terytorialnej ZSZR. Dostarczone licencje powinny umożliwiać Zamawiającemu swobodną rozbudowę ZSZR o kolejne moduły.

Z chwilą udzielenia licencji Wykonawca złoży oświadczenie, że system informatyczny oraz nośniki, dokumentacja i dostarczone urządzenia nie są obciążone żadnymi prawami, ani roszczeniami osób trzecich, a w szczególności że zawarcie i wykonanie przez Wykonawcę niniejszej umowy nie wymaga żadnych zezwoleń lub upoważnień ze strony osób trzecich.

b) Kody źródłowe

Zamawiający wymaga uzyskania prawa do swobodnej rozbudowy i modyfikacji ZSZR. Wykonawca zobowiązany jest do przeniesienia autorskich praw majątkowych do Oprogramowania

Dedykowanego wchodzącego w skład wykonania przedmiotu zamówienia, łącznie z prawem na udzielanie zezwoleń wykonywania zależnego prawa autorskiego.

Na Oprogramowanie Dedykowane Wykonawca zobowiązany jest przenieść prawa do wszystkich kodów źródłowych, ich swobodnej modyfikacji. Wykonawca przekaze Zamawiającemu pełną dokumentację systemu informatycznego wraz z odpowiednio udokumentowanymi i zestandaryzowanymi kodami źródłowymi.

Kody źródłowe wraz z zastosowanymi bibliotekami i frameworkami dla Oprogramowania Dedykowanego muszą zostać dostarczone w edytowalnej wersji elektronicznej wraz z informacjami na temat wersji i niezbędnymi plikami konfiguracyjnymi wraz z aktualną dokumentacją danego Oprogramowania Dedykowanego i interfejsów oprogramowania.

Kod źródłowy zostanie przekazany Zamawiającemu wraz z dokumentacją opisującą proces kompilacji kodu oraz narzędzia z tym związane.

Po wprowadzeniu zmian w Oprogramowaniu Dedykowanym Wykonawca musi przekazać aktualną wersję kodów źródłowych wraz z aktualną Dokumentacją.

W celu łatwego wykorzystania kodu źródłowego Wykonawca musi stosować wzorce projektowe dla wykorzystywanych języków programowania, używać spójnej konwencji kodowania oraz stosowania komentarzy poszczególnych fragmentów kodu.

Dokonywanie przez Zamawiającego samodzielnych działań dotyczących ZSZR, a także ingerencji lub zmian w ZSZR, w szczególności poprzez nieautoryzowane przez Wykonawcę modyfikowanie Systemu, nie wpływa na zakres uprawnień Zamawiającego wynikających z gwarancji w odniesieniu do elementów ZSZR, które zostały dostarczone oraz wdrożone przez Wykonawcę, w szczególności takie działania Zamawiającego nie powodują wygaśnięcia uprawnień z tytułu gwarancji. Wykonawca w ramach gwarancji nie odpowiada jednak za jakiegokolwiek Wady ZSZR lub jego elementów, dostarczonych oraz wdrożonych przez Wykonawcę, które wystąpiły w wyniku lub w związku ze zmianami wprowadzonymi przez Zamawiającego lub osoby trzecie nieautoryzowane przez Wykonawcę.

2.9 Szkolenia

Należy przygotować i wykonać szkolenia dla pracowników, którzy będą odpowiedzialni za obsługę i utrzymanie ZSZR, umożliwiające im pełną, samodzielną obsługę i utrzymanie ZSZR z wykorzystaniem jego wszystkich funkcjonalności. Co najmniej na trzy tygodnie przed planowanym szkoleniem Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji program szkolenia.

Pracownicy powinni zostać przeszkoleni przez Wykonawcę przed odbiorem końcowym przedmiotu zamówienia. Szkolenie powinno obejmować część teoretyczną (podstawy zarządzania ruchem, funkcjonalność ZSZR oraz wszystkich jego modułów i wdrożonych usług ITS, a także

budowę ZSZR i urządzeń terenowych wraz z zasadami wykonywania przeglądów technicznych, konserwacji i kalibracji) oraz praktyczne (obsługa SZR w sytuacjach codziennych, kryzysowych i awaryjnych).

Szkolenia muszą być przeprowadzone co najmniej:

- a) w stopniu umożliwiającym administrację ZSZR i diagnozowanie problemów natury informatycznej oraz rozwiązywanie problemów z ZSZR i jego elementami składowymi, a także zmian konfiguracji systemu w celu jego rozszerzenia o dodatkowe urządzenia zainstalowane w pasie drogowym (m.in.: znaki o zmiennej treści, kamery, licznik ruchu, stacje meteorologiczne, sygnalizacje świetlne);
- b) w stopniu pozwalającym na zarządzanie podsystemem łączności i diagnozowanie problemów z nim związanych;
- c) w zakresie obsługi wszystkich interfejsów użytkownika ZSZR;
- d) w zakresie kompleksowego zarządzania sygnalizacją świetlną;
- e) w zakresie kompleksowego zarządzania znakami i tablicami o zmiennej treści;
- f) w zakresie kompleksowego zarządzania przewoźnymi znakami o zmiennej treści z poziomu ZSZR;
- g) w zakresie kompleksowego zarządzania punktami dozoru wizyjnego;
- h) w zakresie kompleksowego zarządzania kamerami do wykrywania zdarzeń;
- i) w zakresie kompleksowego zarządzania automatycznymi komunikatami CB;
- j) w zakresie monitorowania ruchu o zdarzeń drogowych;
- k) w zakresie monitorowania warunków atmosferycznych;
- l) w zakresie kompleksowego zarządzania systemem audiowizualnym;
- m) w zakresie kompleksowego zarządzania systemem centralnym;
- n) w zakresie kompleksowego zarządzania monitoringiem pracy, diagnostyką i stanem urządzeń terenowych ZSZR;
- o) w zakresie dodawania nowych elementów do bazy danych o sieci drogowej i ich prezentowania w ZSZR;
- p) w zakresie obsługi systemu GIS i dodawania nowych atrybutów bazodanowych, usług sieciowych WMS;
- q) w zakresie obsługi dostarczonych modułów, w tym aplikacji i zaimplementowanych interfejsów ZSZR.

Na potrzeby przeprowadzanych szkoleń Wykonawca zobowiązany jest zapewnić niezbędny sprzęt, materiały szkoleniowe i dokumentację. Szczegółowy zakres, warunki i terminy szkoleń oraz liczba szkolonych pracowników, mających zapewnić prawidłowe funkcjonowanie ZSZR, a także zasady i warunki certyfikacji szkolonych osób zostaną uzgodnione na etapie realizacji przedmiotu zamówienia.

Zamawiający podpisze protokół odbioru szkolenia po stwierdzeniu, że wszystkie punkty programu szkolenia zostały zrealizowane i pracownicy są zdolni do samodzielnego wykonywania

wszystkich czynności. W przypadku stwierdzenia braków w realizacji programu szkolenia lub osiągnięcia niezadowalających wyników Wykonawca powtórzy odpowiednie elementy szkolenia albo będzie udzielał szkolenia w trybie indywidualnych konsultacji.

Ponadto oprócz przeprowadzenia szkolenia przed odbiorem końcowym przedmiotu zamówienia, Wykonawca dodatkowo jest zobowiązany w trakcie trwania okresu gwarancyjnego do dwukrotnego przeprowadzenia szkolenia w ww. zakresie. O konieczności przeprowadzenia szkolenia w trakcie trwania okresu gwarancyjnego Zamawiający poinformuje Wykonawcę stosownym pismem. Po otrzymaniu pisma, Wykonawca w ciągu 30 dni będzie musiał na własny koszt zorganizować szkolenie (w siedzibie Zamawiającego) przedstawiając wcześniej Zamawiającemu do akceptacji program szkolenia. Na potrzeby opisanych dodatkowych szkoleń Wykonawca będzie również zobowiązany do zapewnienia niezbędnego sprzętu, materiałów szkoleniowych i dokumentacji.

2.10 Testy akceptacyjne FAT i SAT elementów składowych ZSZR

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości używanych do budowy ZSZR materiałów i urządzeń Zamawiający przewiduje wykorzystanie procedur testowania używanych na każdym etapie ich wytwarzania i montażu/budowy na drodze. W związku z tym, Zamawiający zastrzega sobie możliwość przeprowadzenia audytów i szeregu testów na różnych etapach wdrożenia. W szczególności Wykonawca musi zapewnić możliwość przeprowadzenia dla materiałów i urządzeń, które będą wykorzystane do budowy ZSZR – poniżej opisanych testów FAT i SAT.

2.10.1 Testy akceptacyjne urządzeń (FAT)

Przed przystąpieniem do instalacji urządzeń, Wykonawca zademonstruje w obecności Zamawiającego ich funkcjonalność techniczną. W przypadku braku możliwości przetestowania urządzeń w warunkach zbliżonych do eksploatacyjnych, Wykonawca przeprowadzi prezentację przy wykorzystaniu odpowiednio przygotowanych symulatorów.

Przed przystąpieniem do instalacji oprogramowania poszczególnych modułów składowych ZSZR, Wykonawca zademonstruje w obecności Zamawiającego ich funkcjonalność techniczną. W czasie wykonywania testów Wykonawca wykorzysta urządzenia przygotowane do instalacji terenowych (lub zainstalowane w terenie). W przypadku braku możliwości połączenia testowanych modułów z urządzeniami terenowymi lub braku możliwości umieszczenia urządzeń w warunkach odpowiadających ich przyszłej eksploatacji, Wykonawca wykorzysta przygotowane przez siebie i na swój koszt odpowiednie symulatory danych.

Przed przeprowadzeniem testów akceptacyjnych, Wykonawca opracuje procedury testowania urządzeń oraz oprogramowania poszczególnych modułów składowych ZSZR i uzyska dla nich akceptację Zamawiającego. Pomyślny przebieg testów akceptacyjnych warunkował będzie

dopuszczenie urządzeń oraz oprogramowania poszczególnych modułów składowych ZSZR do instalacji w terenie.

2.10.2 Testy odbiorowe w terenie (SAT)

Sprawdzeniu podlegać będą:

a) Dla urządzeń terenowych:

- zgodność instalacji urządzeń z zaleceniami producenta;
- prawidłowość połączeń;
- stan instalacji uziemiających i przeciwprzepięciowych;
- miejsce i sposób instalacji czujników pomiarowych;
- aktualność i wiarygodność przeprowadzonej kalibracji czujników pomiarowych;
- kompletność i dokładność danych pomiarowych i konfiguracja urządzeń;
- dokładność danych z zainstalowanych stacji pomiaru ruchu zgodnie z wymaganą grupą dokładności danych określoną w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D.07.11.01. SYSTEM ZARZĄDZANIA RUCHEM (Wykonawca opracuje szczegółowy raport przedstawiający wyniki wykonanych pomiarów sprawdzających w odniesieniu do danych ze stacji pomiaru ruchu - dla wszystkich wymaganych klas pojazdów – zgodnie z zasadami opisanymi w załączniku nr 35a).
- komunikacja z Centrum Zarządzania Ruchem.

b) dla poszczególnych modułów składowych Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem:

- komunikacja z urządzeniami terenowymi;
- kompletność i aktualność pobieranych danych;
- poprawność sterowania pracą oznakowania o zmiennej treści;
- poprawność wykrywania zdarzeń;
- poprawność działania modułu CB Radia;
- poprawność działania modułu sygnalizacji świetlnej;
- poprawność wymiany danych z warstwą logiczną ZSZR;
- poprawność logowania zdarzeń;
- zasady kontroli dostępu do zasobów przewidzianych do instalacji modułów.

Przed przeprowadzeniem testów, Wykonawca opracuje procedury testowania urządzeń oraz oprogramowania poszczególnych modułów składowych ZSZR i uzyska dla nich akceptację Zamawiającego.

2.11 Odbiór funkcjonalny ZSZR

Odbiór funkcjonalny Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem będzie przebiegał w następujących fazach:

- testy integracyjne;
- testy zdawczo-odbiorcze;
- kalibracja systemu;
- testy funkcjonalne;
- testy niezawodności;
- odbiór funkcjonalny ZSZR.

Ze wszystkich opisanych testów oraz procesu kalibracji Wykonawca ma wykonać szczegółowe raporty techniczne opisujące wyniki testów i prowadzonych czynności. W ciągu 7 dni od zakończenia testów i kalibracji niniejsze raporty zostaną przedstawione do akceptacji Zamawiającemu.

2.11.1 Testy integracyjne

Wykonawca nie później niż 90 dni przed terminem zakończenia robót, opracuje i przedstawi do akceptacji proces przeprowadzenia testów integracyjnych w oparciu o opracowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego procedury i scenariusze testowe, wraz ze szczegółowym harmonogramem wykonania tych czynności. Testy te powinny obejmować co najmniej:

- sprawdzenie funkcjonowanie interfejsów i zachodzących interakcji z systemami zewnętrznymi i modułami ZSZR;
- sprawdzenie poprawności zachodzących interakcji pomiędzy modułami ZSZR;
- sprawdzenie poprawności zachodzących interakcji pomiędzy modułami ZSZR a systemem Centralnym;
- sprawdzenie poprawności zachodzących interakcji pomiędzy aplikacjami a ZSZR.

W przypadku, gdy test zakończy się niepowodzeniem, Wykonawca wprowadzi konieczne korekty do systemu i test zostanie powtórzony w najkrótszym możliwym terminie, uzgodnionym z Zamawiającym.

2.11.2 Testy zdawczo-odbiorcze

Testy zdawczo-odbiorcze będą obejmować co najmniej:

- sprawdzenie poprawności uruchamiania ZSZR i jego wszystkich modułów oraz weryfikację konfiguracji;

- sprawdzenie funkcjonalności modułów (zgodność działania z PFU i specyfikacjami);
- sprawdzenie poprawności zamykania ZSZR i jego wszystkich modułów;
- sprawdzanie poprawności działania aplikacji do tworzenia kopii zapasowych i przywracania danych;
- sprawdzanie poprawności działania aplikacji WWW, aplikacji SLA, aplikacji Wsparcia Technicznego Utrzymania Użytkowników oraz elektronicznej książki serwisowej;
- sprawdzanie poprawności działania elektronicznego dziennika PID i CZR;
- sprawdzanie poprawności działania oprogramowanie narzędziowego do monitorowania, diagnostyki i generowania raportów o stanie i parametrach wszystkich urządzeń wchodzących w skład ZSZR.

Testy zdawczo-odbiorcze rozpoczną się nie później niż w ciągu tygodnia od zakończenia robót budowlanych i instalacji systemu. Nie później niż 60 dni przed terminem zakończenia instalacji systemu wynikającym z harmonogramu, Wykonawca dostarczy dla każdego elementu oddzielne procedury i scenariusze testów i przedstawi je do akceptacji Zamawiającego. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym szczegółowy harmonogram przeprowadzenia testów. W przypadku, gdy test zakończy się niepowodzeniem, Wykonawca wprowadzi konieczne korekty do systemu i test zostanie powtórzony w najkrótszym możliwym terminie, uzgodnionym z Zamawiającym.

2.11.3 Kalibracja systemu

Wykonawca nie później niż 60 dni przed terminem zakończenia końcowego robót, wynikających z Umowy, opracuje i przedstawi do akceptacji Zamawiającemu proces kalibracji systemu w celu osiągnięcia wymaganych parametrów funkcjonalno-użytkowych, wraz ze szczegółowym harmonogramem tych czynności. Uruchomienie systemu będzie poprzedzone symulacją pracy wszystkich modułów wchodzących w skład systemu w wirtualnym środowisku testowym, na podstawie rzeczywistych danych o ruchu drogowym i pogodowych. W trakcie symulacji nastąpi pierwsza kalibracja systemu. Kiedy wyniki symulacji wykażą, że system spełni lub jest bliski spełnienia założonych parametrów, nastąpi uruchomienie systemu w warunkach rzeczywistych połączone z jego dalszą kalibracją.

2.11.4 Testy funkcjonalne

Testy będą obejmowały całą funkcjonalność poszczególnych modułów Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem oraz zintegrowanego systemu jako całości, zgodnie z przedmiotem zamówienia. Podstawą przeprowadzenia testów będą procedury i scenariusze testowe, opracowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego. Wykonawca nie później niż 60 dni przed terminem zakończenia ostatecznego robót, wynikających z Umowy, opracuje i przedstawi do procesu wykonania testów, wraz ze szczegółowym harmonogramem wykonania tych czynności.

Testy te obejmować będą m.in. podstawowe i zaawansowane czynności z zakresu:

- a) obszarowego sterowania i zarządzania ruchem, włączając w to sterowanie sygnalizacją świetlną i znaki o zmiennej treści;
- b) weryfikacji efektów ruchowych działania ZSZR;
- c) poprawności zbieranych danych przez ZSZR;
- d) poprawności prezentowania przez system zebranych danych;
- e) przekazywania komunikatów w oparciu o wdrożone scenariusze zarządzania ruchem;
- f) zarządzanie znakami i tablicami zmiennej treści na drodze S12, S17, S19 oraz na innych drogach krajowych w woj. lubelskim;
- g) zarządzania stacjami pomiarowymi zlokalizowanymi na drogach krajowych;
- h) zarządzania przewoźnymi znakami o zmiennej treści;
- i) zarządzanie monitoringiem sprzętu zimowego oraz monitorowania pojazdów realizujących wskaźnikowe kontrakty utrzymaniowe;
- j) zarządzanie automatycznymi komunikatami radia CB;
- k) kamer monitoringu wizyjnego i graficznej prezentacji danych;
- l) monitorowania ruchu i wykrywania zdarzeń drogowych;
- m) monitorowania warunków atmosferycznych i wykrywania zdarzeń pogodowych;
- n) monitorowania stanu nawierzchni i wzbudzania ostrzeżeń i alarmów;
- o) modułów scentralizowanych i wdrożonych usług ITS;
- p) administracji systemu;
- q) archiwizacji danych;
- r) ścian wizyjnych i jej komponentów oraz prezentacji danych;
- s) stacji roboczych;
- t) konfiguracji i dodawania do ZSZR nowych urządzeń i modułów.

2.11.5 Testy niezawodności

Testy niezawodności będą obejmowały sprawdzenie stabilności pracy ZSZR w warunkach odbiegających od normalnych. Testy te będą obejmowały serwery należące do ZSZR, system zasilania oraz system łączności. Wykonawca nie później niż 60 dni przed terminem zakończenia zadania wynikającym z umowy, opracuje i przedstawi do akceptacji proces przeprowadzenia testów niezawodności w oparciu o opracowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego procedury i scenariusze testowe, wraz ze szczegółowym harmonogramem wykonania tych czynności. Scenariusze testowe powinny obejmować co najmniej:

- a) test zasilania awaryjnego (UPS) przeprowadzany przez krótkotrwałe odcięcie dopływu energii elektrycznej;
- b) test zasilania awaryjnego (UPS) wraz z awaryjnym generatorem prądu;

- c) test odporności serwerów na odłączenie zasilania – ZSZR i wszystkie jego moduły powinny wrócić do normalnej pracy bez konieczności manualnej interwencji obsługi;
- d) test odporności i niezawodności ścian wizyjnych w tym jej komponentów na odłączenie zasilania – wszystkie elementy ścian wizyjnych i ich systemu powinny wrócić do normalnej pracy bez konieczności manualnej interwencji obsługi
- e) test odporności klastrów na awarię (symulowaną przez odłączenie) jednego z elementów klastra;
- f) test odporności sieci szkieletowej na awarię redundantnych elementów (symulowaną przez odłączenie jednej z dróg i/lub jednego urządzenia sieciowego);
- g) test obciążenia sieci przy zastosowaniu symulatorów ruchu sieciowego;
- h) testy sygnalizowania awarii sprzętowych lub programowych urządzeń wchodzących w skład ZSZR,
- i) test poprawności oprogramowania oraz procedur do tworzenia kopii zapasowych oraz odtwarzania zarówno systemów, jak i plików (baz danych) z kopii zapasowych.

Testy funkcjonalne i niezawodności powinny rozpocząć się po zakończeniu procesu kalibracji. W przypadku, gdy testy zakończą się niepowodzeniem Wykonawca wprowadzi konieczne korekty do systemu i testy zostaną powtórzone w najkrótszym możliwym terminie, uzgodnionym z Zamawiającym. Wykonawca zapewni na koszt własny aparaturę oraz personel niezbędny do przeprowadzenia testów.

2.11.6 Odbiór funkcjonalny ZSZR

Odbiór funkcjonalny ZSZR nastąpi po skutecznym przejściu systemu przez wszystkie pięć poprzedzających faz odbioru.

2.12 Świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR

Z dniem odbioru końcowego ZSZR Wykonawca rozpocznie świadczenie usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem. Celem usługi jest zapewnienie poprawnego i nieprzerwanego działania ZSZR oraz zapewnienie świadczenia dodatkowych usług wspomagających korzystanie z ZSZR przez Zamawiającego.

W ramach wynagrodzenia określonego w umowie Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia na własny koszt sprawnego funkcjonowania ZSZR przez cały okres określony w Umowie. Wykonawca w tym okresie będzie ponosił wszelkie koszty związane z bezawaryjnym i prawidłowym działaniem ZSZR. Zamawiający ponosi koszty energii elektrycznej w trakcie

eksploatacji urządzeń. Wykonawca w całym okresie świadczenia usługi odpowiedzialny jest za stały nadzór, serwis i utrzymanie ZSZR. W przypadku kradzieży, włamania lub dewastacji, Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego powiadomienia o zaistniałej sytuacji najbliższej jednostki Policji, właściwego Rejonu GDDKiA oraz Zamawiającego. Koszty naprawy lub uzupełnienia, wynikające z ww. sytuacji, pokrywa Wykonawca.

Nadzór, serwis i utrzymanie ZSZR obejmować będzie m.in. następujące usługi:

a) Przeglądy, konserwacja:

- W okresie określonym w warunkach Umowy Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bezpłatnych przeglądów i konserwacji dostarczonych i zainstalowanych oraz zmodernizowanych urządzeń terenowych ZSZR oraz urządzeń centralnych. Wykonawca niniejsze czynności będzie wykonywał co najmniej raz na 6 miesięcy (lub częściej jeżeli to będzie wynikało z dokumentacji eksploatacyjnej danego urządzenia lub w przypadku pogorszenia jakości obrazu z kamer lub w przypadku stwierdzenia błędów w pomiarze z czujników pomiarowych). Konserwacja i przeglądy będą obejmowały m.in.: weryfikację danych pogodowych; poprawności działania zainstalowanych i zmodernizowanych urządzeń; poprawności przekazywania obrazów z kamer; poprawności klasyfikacji pojazdów; poprawności wykrywania zdarzeń z kamer oraz liczników ruchu; poprawności wideodetekcji sygnalizacji świetlnej; ocena stanu bramownic oraz wszystkie inne czynności wynikające z instrukcji Utrzymania i Konserwacji dostarczonych i zainstalowanych oraz zmodernizowanych urządzeń ZSZR.
- W okresie określonym w warunkach umowy Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bezpłatnych przeglądów, konserwacji wszystkich istniejących urządzeń terenowych i bramownic Systemu Zarządzania Ruchem wybudowanych w ramach zadań kontraktowych wymienionych w punkcie 1.2.1 niniejszego PFU, a także do prowadzenia bezpłatnych przeglądów, konserwacji wszystkich urządzeń terenowych i bramownic Systemu Zarządzania Ruchem wykonanych w ramach zadania związanego z budową drogi ekspresowej S19 Lubartów – Kraśnik na odcinku od węzła Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem). Przedmiotowe czynności Wykonawca będzie wykonywał co najmniej raz na 6 miesięcy (lub częściej jeżeli to wynika z dokumentacji eksploatacyjnej danego urządzenia lub w przypadku pogorszenia jakości obrazu z kamer lub w przypadku stwierdzenia błędów w pomiarze z czujników pomiarowych). Niniejsze czynności oraz ich częstotliwość wykonania należy wykonać zgodnie z Instrukcjami Utrzymania i Konserwacji stanowiącymi załącznik nr 34, a także z przekazanymi na etapie budowy ZSZR Instrukcjami Utrzymania i Konserwacji urządzeń terenowych.

- Szczegółowy harmonogram wszystkich prac/czynności oraz częstotliwość ich wykonywania należy dodatkowo uzgodnić z Zamawiającym. Po uzgodnieniu harmonogramu prac z Zamawiającym, harmonogram należy zaimplementować do elektronicznej książki serwisowej.

b) Kalibracja urządzeń pomiarowych

W okresie określonym w warunkach umowy Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bezpłatnych czynności związanych z kalibracją zainstalowanych i zmodernizowanych urządzeń pomiarowych ZSZR, a także istniejących urządzeń pomiarowych Systemu Zarządzania Ruchem zainstalowanych w ramach zadań kontraktowych wymienionych w punkcie 1.2.1 PFU oraz wykonanych w ramach budowy drogi ekspresowej S19 Lubartów – Kraśnik na odcinku od węzła Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem). Kalibracja powinna obejmować m.in. wzorcowanie i skalowanie urządzeń pomiarowych, a także ustawienie geometrii pętli indukcyjnych, współczynników korekcyjnych związanych z pomiarem prędkości i długości pojazdów oraz współczynników referencyjnych dla kategoryzacji ruchu i agregacji danych. Niniejsze czynności Wykonawca będzie wykonywał co najmniej raz na 6 miesięcy (lub częściej w przypadku urządzenia poddanego naprawie lub wymianie, a także urządzenia wskazującego błędny pomiar).

Ponadto w celu oceny jakościowej danych o wielkości ruchu, a także w celu sprawdzenia prawidłowości wykonanej kalibracji stacji pomiaru ruchu drogowego, w okresie trwania świadczenia usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR, Wykonawca będzie wykonywał pomiary sprawdzające poprawność zliczania pojazdów zgodnie z zasadami opisanymi w załączniku nr 35a.

Szczegółowy harmonogram wszystkich prac/czynności oraz częstotliwość ich wykonywania należy dodatkowo uzgodnić z Zamawiającym. Po uzgodnieniu harmonogramu prac z Zamawiającym, harmonogram należy zaimplementować do elektronicznej książki serwisowej.

c) Obsługa awarii

Obsługa awarii obejmuje bieżącą naprawę urządzeń ZSZR lub ich wymianę na nowe. Wykonawca w okresie określonym w warunkach Umowy po stwierdzeniu lub otrzymaniu informacji o awarii zmodernizowanych w ramach budowy ZSZR urządzeń terenowych jest zobowiązany do bezpłatnej naprawy danego elementu lub wymiany urządzenia na nowe.

Wykonawca po stwierdzeniu wady lub awarii istniejących urządzeń terenowych Systemu Zarządzania Ruchem zainstalowanych w ramach zadań kontraktowych wymienionych w punkcie 1.2.1 PFU oraz wykonanych w ramach budowy drogi ekspresowej S19 Lubartów – Kraśnik na odcinku od węzła Dąbrowica (bez węzła) do węzła Konopnica (wraz z węzłem), które będą wchodziły również w skład ZSZR jest zobowiązany do bezzwłocznego powiadomienia Zamawiającego o tym fakcie.

W okresie trwania usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR, po zakończeniu okresów gwarancyjnych dla poszczególnych zadań kontraktowych związanych z budową drogi ekspresowej S12, S17 (wykaz gwarancji od Wykonawców budowy drogi, ich terminy oraz warunki stanowi załącznik nr 36), Wykonawca ZSZR po stwierdzeniu lub uzyskaniu informacji o uszkodzeniu lub awarii któregośkolwiek istniejącego urządzenia zainstalowanego w ramach zadań kontraktowych wymienionych w punkcie 1.2.1 PFU będzie zobowiązany do bezpłatnej naprawy danego elementu lub wymiany urządzenia lub jego części na nowe.

Czasy usunięcia awarii elementów ZSZR określono w warunkach Umowy.

Jako awarię należy rozumieć stan niesprawności któregośkolwiek z istniejących urządzeń zainstalowanych w ramach zadań kontraktowych wymienionych w punkcie 1.2.1 PFU (dla których skończyła się gwarancja), uniemożliwiający ich funkcjonowanie i powodujący ich niewłaściwe działanie lub całkowite unieruchomienie.

Jako awaria nie będą traktowane zdarzenia powstałe w wyniku siły wyższej, o której mowa w § 21 IPU. Ponadto jako awaria, która wymaga usunięcia w deklarowanym przez Wykonawcę terminie, nie będą traktowane awarie urządzeń terenowych ZSZR powstałe w wyniku kolizji drogowych i wypadków drogowych, skutkujących brakiem możliwości ich funkcjonowania i powodujący ich niewłaściwe działanie lub całkowite unieruchomienie. Dla takich awarii przewiduje się wydłużenie czasu przewidzianego na usunięcie awarii warunkując to skalą uszkodzeń tych urządzeń. W takim przypadku Wykonawca zobowiązany jest w terminie przewidzianym na usunięcie awarii wystąpić do Zamawiającego o zgodę na wydłużenie terminu. Ewentualna zgoda Zamawiającego uwarunkowana będzie faktycznym zakresem powstałych uszkodzeń. Po uzyskaniu takiej zgody Wykonawca zobowiązany jest przedstawić w ciągu kolejnych dwóch dni roboczych (od dnia uzyskania zgody na wydłużenie terminu) szczegółowy harmonogram wykonania prac z podaniem uzasadnienia dla proponowanych terminów prac. Zamawiający wskaże termin usunięcia awarii, po zapoznaniu się ze szczegółowym harmonogramem wykonania prac oraz uzasadnieniem proponowanych terminów prac.

W przypadku konieczności wymiany jakiegokolwiek elementu ZSZR Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć dany element sprawny oraz wolny od wad fizycznych i prawnych, realizujący te same usługi i funkcjonalności ZSZR.

Wykonawca przez cały okres świadczenia Usługi zapewni także całodobowo obsługę ZSZR dostępną telefonicznie 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu, a także poprzez pocztę elektroniczną, fax oraz aplikację Wsparcia Technicznego Użytkowników.

d) Wsparcie Techniczne Użytkowników

W okresie określonym w warunkach Umowy Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia na własny koszt pełnego wsparcia technicznego dla wszystkich komponentów ZSZR. Przedmiotowe wsparcie będzie dotyczyło m.in.: rozwiązywania problemów technicznych ZSZR; aspektów technicznych wybudowanego ZSZR, w tym wymiany danych z urządzeniami terenowymi ZSZR

i systemami zewnętrznymi; obsługi zgłaszanych incydentów i poszczególnych awarii elementów składowych ZSZR, wad i zapytań.

Wykonawca zobowiązany jest zapewnić Zamawiającemu niniejszą usługę przez aplikację Wsparcia Technicznego Użytkowników opisaną w punkcie 2.2.1.9 litera f) PFU, a także w wyjątkowych sytuacjach poprzez telefon, pocztę elektroniczną lub faks. W ramach wsparcia Zamawiający uzyska pomoc i odpowiedź na wszystkie zapytania w ww. zakresie. Wykonawca w ramach aplikacji zapewni Zamawiającemu możliwość zgłaszania m.in. incydentów, wad, poszczególnych awarii elementów składowych ZSZR i zapytań.

Wykonawca zobowiązany jest do udzielania odpowiedzi na zgłoszenia lub zadane zapytania przez osoby wskazane przez Zamawiającego na bieżąco, nie później niż w ciągu 1 dnia roboczego.

W ramach aplikacji będzie można uzyskać pomoc lub odpowiedź od Wykonawcy na pytania dotyczące m.in:

- zgłaszanych incydentów i poszczególnych awarii elementów składowych ZSZR, wad i zapytań,
- aspektów technicznych wybudowanego ZSZR, w tym wymiany danych z urządzeniami terenowymi ZSZR i systemami zewnętrznymi,
- problemów związanych z obsługą poszczególnych modułów i aplikacji,
- zgłaszanie nowych kont i uprawnień dla użytkowników lub ich usuwanie.

Wykonawca zobowiązany jest poprzez wykorzystanie ww. aplikacji prowadzić ewidencję incydentów, problemów, wad, awarii i zapytań zawierającą m.in. następujące dane:

- numer kolejny/ sposób zgłoszenia (aplikacja, telefon, poczta elektroniczna, faks);
- data i godzina zgłoszenia;
- dane użytkownika pytającego lub zgłaszającego (instytucja, imię i nazwisko, stanowisko);
- syntetyczne określenie czego dotyczy zapytanie, incydent, wada lub awaria;
- imię i nazwisko udzielającego odpowiedzi;
- datę i czas udzielenia odpowiedzi;
- priorytet;
- diagnozę;
- rozwiązanie;
- datę zastosowania rozwiązania;
- czas rozwiązania incydentu, problemu, wady lub awarii;
- treść odpowiedzi.

Ponadto w ramach wsparcia użytkowników Zamawiający wymaga dodatkowo, aby Wykonawca po odbiorze końcowym ZSZR uczestniczył w pracy wraz z personelem ZSZR do czasu nabrania przez nich doświadczenia i uzyskania pełnych umiejętności obsługi ZSZR. Szacunkowy

okres, w którym Wykonawca będzie uczestniczył w codziennej pracy z personelem ZSZR (w początkowym okresie funkcjonowania ZSZR) to 60 dni.

- e) Dokumentowanie usług związanych z przeglądami, konserwacją, kalibracją i obsługą awarii

Wykonawca po przeprowadzeniu każdego przeglądu technicznego, konserwacji, kalibracji lub naprawie i wymianie któregośkolwiek elementu składowego ZSZR będzie dokonywał odpowiednich wpisów/raportów technicznych z przeprowadzonych czynności w elektronicznej książce serwisowej o której mowa w punkcie 2.2.1.9. PFU.

Ponadto w elektronicznej książce serwisowej Wykonawca będzie umieszczał protokół wykonanej naprawy/przeglądu/kalibracji potwierdzający wykonane czynności. Zgłoszenie przez operatora awarii lub wady w aplikacji Wsparcia Technicznego Użytkowników lub umieszczenie protokołu wykonanej naprawy w elektronicznej książce serwisowej powinno być powiązane z adresami poczty elektronicznej Zamawiającego i Wykonawcy/Wykonawców, na które automatycznie powinna przyjść wiadomość z wygenerowanego zgłoszenia lub protokołu w postaci piku .pdf.

Ponadto każdorazowo 7 dni przed planowanym przeglądem, konserwacją, kalibracją oraz bezpośrednio przed wejściem w pas drogowy Wykonawca zawiadomi Zamawiającego o tym fakcie. W przypadku wymiany jakiegokolwiek urządzenia ZSZR na nowe Wykonawca jest zobowiązany uzyskać akceptację Zamawiającego przedstawiając mu pełną dokumentację urządzenia wraz z certyfikatami i deklaracjami zgodności. Przy wykonywaniu czynności związanych z przeglądem, konserwacją, kalibracją lub naprawą awarii lub wad mogą również uczestniczyć przedstawiciele Zamawiającego.

- f) Administrowanie ZSZR

Po uruchomieniu ZSZR Wykonawca przez cały okres określony w Umowie będzie pełnił funkcję administratora ZSZR. Rolą administratora będzie m.in. pełnienie nadzoru nad poprawnością działania wszystkich modułów, aplikacji i urządzeń wchodzących w skład systemu, w tym optymalizacja systemu; zarządzanie kontami i uprawnieniami użytkowników; monitorowanie i konfiguracja systemu; dbanie o bezpieczeństwo systemu i danych w systemie; nadzorowanie, wykrywanie i eliminowanie nieprawidłowości; asystowanie i współpraca z innymi firmami przy pracach instalacyjnych, konfiguracyjnych i naprawczych; odzyskiwania danych utraconych lub uszkodzonych w wyniku awarii lub wad systemu; aktualizacji bazy danych o sieci drogowej, w tym danych przestrzennych.

Ponadto w okresie określonym w Umowie, w ramach dostarczonych licencji Wykonawca będzie świadczył usługę asysty technicznej w zakresie utrzymania oprogramowania, polegającą na nieodpłatnym udostępnianiu i instalowaniu poprawek i nieodpłatnych aktualizacji opracowanych przez producentów oprogramowania, a także aktualizacji oprogramowania po zmianie przepisów

prawa. Licencje na oprogramowanie muszą być licencjami ze wsparciem technicznym producenta przez cały okres trwania gwarancji.

W przypadku wprowadzenia przez Wykonawcę zmian do Oprogramowania Dedykowanego, każdorazowo Wykonawca dostarczy Zamawiającemu zaktualizowaną wersję kodów źródłowych oprogramowania wraz z odnoszącą się do niego dokumentacją obejmującą w szczególności instrukcje instalacyjne. Na koniec okresu świadczenia Usługi Wykonawca dostarczy Zamawiającemu zaktualizowaną wersję kodów źródłowych wraz z dokumentacją modyfikacji.

W okresie administrowania ZSZR Wykonawca zobowiązuje się aktualizować na bieżąco zainstalowane oprogramowanie, za uprzednią zgodą Zamawiającego. Zaktualizowane oprogramowanie nie może zmniejszyć funkcjonalności ZSZR. Dodatkowo Wykonawca zobowiązany jest aktualizować sieć dróg na mapie GIS systemu centralnego oraz na mapie w innych aplikacjach wchodzących w skład ZSZR. Niniejsza aktualizacja w zakresie mapy topograficznej powinna być wykonywana co najmniej w ciągu 21 dni od daty oddania przez Zamawiającego odcinka drogi do użytkowania. Dla pozostałych kategorii dróg Wykonawca zobowiązany jest aktualizować sieć drogową co najmniej raz na cztery miesiące.

W okresie administrowania ZSZR Wykonawca będzie prowadził dokumentację w zakresie podejmowanych działań, która zostanie przekazana Zamawiającemu na koniec okresu określonego w Umowie. Zamawiający zastrzega sobie prawo wglądu do niniejszej dokumentacji.

Wykonawca odpowiada za działanie ZSZR zgodnie z parametrami zdefiniowanymi w załączniku nr 4 do Umowy „SLA”, w szczególności zobowiązany jest do zapewnienia dostępności oprogramowania i usług ITS zgodnie z wymaganymi parametrami SLA.

Każdy kwartał świadczenia usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem ZSZR, będzie potwierdzany odpowiednim protokołem. Protokół zostanie przygotowany przez Wykonawcę i przesłany Zamawiającemu w terminie 7 dni po zakończeniu danego kwartału i będzie określał co najmniej:

- numer i data wystawienia protokołu;
- raport wydajnościowy i raport rozliczeniowy parametrów SLA;
- raport wykonanych czynności w ramach obsługi awarii oraz wykaz i opis naprawionych lub wymienionych elementów ZSZR wraz z załączonymi certyfikatami, deklaracjami, aprobatami, kartami katalogowymi itp.;
- raport wykonanych czynności w ramach wykonanych przeglądów, konserwacji oraz kalibracji urządzeń terenowych;
- raport z udzielonego Wsparcia Technicznego Użytkowników;
- wysokość ewentualnych należnych Zamawiającemu kar umownych;
- opis przekazanych uaktualnień, patchy, update'ów, etc;
- imię i nazwisko i podpis wystawiającego dokument;
- na żądanie Zamawiającego – inne informacje przez niego wskazane.

Protokół przygotowany przez Wykonawcę będzie przedmiotem akceptacji Zamawiającego zgodnie z następującą procedurą:

- w terminie do 5 dni od przesłania Zamawiającemu pocztą elektroniczną protokołu Zamawiający zweryfikuje protokół oraz dokona jego akceptacji albo zgłosi zastrzeżenia;
- w przypadku zgłoszenia przez Zamawiającego zastrzeżeń Wykonawca w terminie do 3 dni zobowiązany jest do ich uwzględnienia oraz ponownego przedstawienia protokołu do akceptacji;
- procedura akceptacji protokołu opisana powyżej powtarzana będzie do czasu zaakceptowania przez Zamawiającego treści protokołu.

Wszystkie usługi wymienione w punkcie 2.12 należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych ze świadczeniem usługi związanej z eksploatacją i zarządzania utrzymaniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

2.13 Świadczenie usługi Rozwoju Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

W okresie określonym w warunkach Umowy na każdorazowe zapotrzebowanie Zamawiającego Wykonawca zobowiązany jest do świadczenia na rzecz Zamawiającego usługi związanej z Rozwojem ZSZR, tj. dodatkowych prac nie objętych usługą eksploatacji i zarządzania utrzymaniem ZSZR, polegających w szczególności na:

- rozwijaniu ZSZR poprzez dołączanie i integrowanie w oprogramowaniu ZSZR, modułów rozproszonych, stanowiących elementy Systemu Zarządzania Ruchem na realizowanych lub planowanych odcinkach drogi ekspresowej S12, S17 i S19 (w ramach Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 z perspektywą do 2025 r.), w tym również na odcinkach niniejszych dróg zlokalizowanych poza terenem województwa lubelskiego - poprzez wprowadzanie niezbędnych zmian i modyfikacji w oprogramowaniu, w celu pełnego zintegrowania tych modułów z ZSZR, w tym ekspozycję danych w ZSZR zgodnie z funkcjonalnościami poszczególnych modułów scentralizowanych i aplikacji opisanych w niniejszym PFU;
- rozwijaniu ZSZR poprzez dołączenie i integrowanie w oprogramowaniu ZSZR modułów rozproszonych planowanych do budowy na drogach krajowych w woj. lubelskim w ramach odrębnego zadania, poprzez wprowadzanie niezbędnych zmian i modyfikacji w oprogramowaniu, w celu pełnego zintegrowania tych modułów z ZSZR, w tym

ekspozycję danych w ZSZR zgodnie z funkcjonalnościami poszczególnych modułów scentralizowanych i aplikacji opisanych w niniejszym PFU;

- implementowaniu do ZSZR nowych danych oraz algorytmów, procedur, scenariuszy wynikających z ww. zakresu rozwoju ZSZR i zatwierdzonych projektów organizacji ruchu;
- dostosowywaniu ZSZR do zmian wynikających z przyjęcia przez Zamawiającego nowych wewnętrznych regulacji (zarządzeń) oraz zmian organizacyjnych u Zamawiającego, które nie wynikają z powszechnie obowiązujących przepisów prawa;
- dostosowywaniu ZSZR do zmian wynikających z nowych przepisów prawa;
- dostosowania zainstalowanych modułów scentralizowanych i aplikacji do nowych elementów ZSZR;
- rozbudowie modułu oprogramowania wsparcia utrzymania dróg o kolejne umowy utrzymaniowe dróg.
- współpracy z innymi dostawcami danych, usług i urządzeń ITS, wyłoniłymi w drodze odrębnych postępowań przetargowych.

Szacowana ilość planowanych do dołączenia do ZSZR modułów wdrożeniowych została przedstawiona w poszczególnych Koncepcjach i Projektach Systemów Zarządzania Ruchem oraz w zestawieniu planowanych modułów rozproszonych, które zostały umieszczone w załączniku nr 37.

Zamawiającemu przysługuje limit budżetowy na świadczenie usługi związanej z Rozwojem ZSZR w wymiarze 4000 roboczogodzin przez okres wskazany w Umowie. Usługi Rozwoju będą zlecane przez Zamawiającego zgodnie z procedurą opisaną w Umowie.

Wykonawca ZSZR na wniosek Zamawiającego oraz w oparciu o przekazane projekty techniczne jest zobowiązany do dostosowania zainstalowanych modułów scentralizowanych, interfejsów i aplikacji do nowych elementów ZSZR, w sposób integrujący nowe urządzenia z ZSZR zachowując jednocześnie pełną funkcjonalność opisaną w niniejszym PFU.

W ramach świadczenia usługi związanej z Rozwojem ZSZR, Wykonawca ZSZR w okresie określonym w umowie będzie współpracował przy udziale Zamawiającego, z innymi wykonawcami wyłoniłymi w drodze odrębnego postępowania przetargowego, odpowiedzialnymi m.in.:

- za dostawę Danych z nowych stacji pomiarowych (nie określonych w PFU);
- za dostawę obrazów wizyjnych z nowych punktów monitoringu wizyjnego (nie określonych w PFU);
- za dostawę Danych z komponentów Krajowego Systemu Poboru Opłat;
- za zaprojektowanie i budowę infrastruktury terenowej Systemu Zarządzania Ruchem na innych odcinkach drogi ekspresowej S12, S17 i S19 realizowanych lub planowanych

do realizacji w ramach Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.);

- za zaprojektowanie i budowę systemu centralnego Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem.

Współpraca będzie dotyczyła m.in.:

- wykorzystania Danych z urzędzeń terenowych, aby stały się one logiczną spójnością ZSZR i zapewniały wymianę, wykorzystanie Danych oraz ich ekspozycję w ZSZR;
- opracowania i zaimplementowania w uzgodnieniu z Zamawiającym i wykonawcą dostawy/budowy urzędzeń, otwartych protokołów komunikacyjnych i interfejsów wymiany danych bieżących i archiwalnych między serwerem danego Wykonawcy, a ZSZR;
- opracowania i zaimplementowania w uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą dostawy/budowy urzędzeń na drogach ekspresowych S12, S17 i S19 (realizowanych lub planowanych do realizacji w ramach Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 z perspektywą do 2025 r.) otwartych protokołów komunikacyjnych i interfejsów wymiany danych między ZSZR, a tymi urządzeniami z wykorzystaniem sieci światłowodowej;
- zapewnienia bezpieczeństwa wymiany Danych;
- wydania opinii/rekomendacji do rozwiązań projektowych przedstawionych w dokumentacji technicznej opracowanej przez innych Wykonawców na zlecenie Zamawiającego w ramach budowy urzędzeń i elementów ITS na drogach krajowych i ekspresowych;
- wydania opinii/rekomendacji w zakresie prawidłowej lokalizacji/ustawienia, kalibracji oraz sposobu komunikacji z ZSZR nowych urzędzeń ITS wykonywanych przez innych Wykonawców na zlecenie Zamawiającego;
- wykorzystania i wymiany danych z innymi systemami zarządzania lub sterowania ruchem, w tym sposobu komunikacji oraz ich implementacji do ZSZR.

Wszystkie usługi wymienione w punkcie 2.13 należy wykonać w ramach asortymentu robót i usług związanych ze świadczeniem usługi związanej z Rozwojem Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem

2.14 Dokumenty Wykonawcy

W ramach zaakceptowanej kwoty wynikającej z Umowy należy opracować wszelkie opracowania jakie mogą okazać się niezbędne dla zaprojektowania, wykonania i uruchomienia

ZSZR na drodze ekspresowej S12, S17 i S19 oraz na pozostałej sieci dróg krajowych w województwie lubelskim.

W szczególności należy opracować co najmniej niżej wymienione projekty i dokumenty:

- Koncepcję Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem;
- Koncepcję aranżacji pomieszczeń CZR;
- Mapę sytuacyjno-wysokościową do celów projektowych;
- Badania geotechniczne pod fundamenty projektowanych bramownic;
- Wszelkie materiały projektowe do uzyskania opinii, warunków, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przepisami;
- Projekt budowlany ZSZR wraz ze wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi;
- Projekt warstwy informatycznej ZSZR;
- Instrukcję zarządzania systemem informatycznym;
- Informacje i Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Wykonanie dokumentacji projektowej systemu wizualizacji oraz systemu sterowania wizualizacją dla sali operatorskiej oraz sali konferencyjnej;
- Dokumentację projektową instalacji i urządzeń towarzyszących (obcych);
- Projekt stałej organizacji ruchu i systemu zarządzania ruchem;
- Projekt czasowej organizacji ruchu;
- Projekt wykonawczy wraz z wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi;
- Projekt Wykonawczy aranżacji pomieszczeń CZR
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych odpowiadające rozwiązaniom Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego;
- Przedmiary Robót i kosztorysy ofertowe;
- Programy Zapewnienia Jakości;
- Instrukcję utrzymania i konserwacji urządzeń ZSZR;
- Dokumentację i instrukcję przeznaczoną dla administratorów i użytkowników ZSZR;
- Dokumentację powykonawczą w tym mapy i rysunki powykonawcze;
- Dokumentację powykonawczą ZSZR w tym:
 - instrukcje obsługi urządzeń;
 - instrukcję obsługi oprogramowania;
 - dokumentacja kanalizacji teletechnicznej;
 - kopię certyfikatów lub równoważne dokumenty;
 - wyniki testów fabrycznych FAT;
 - wyniki testów powykonawczych SAT;
 - wyniki testów odbioru funkcjonalnego i raportów z wykonanych testów i kalibracji;
 - kody źródłowe;
 - książki serwisowe;

- szczegółową dokumentację sposobu komunikacji urządzeń (protokoły, porty, klucze szyfrowania itp.).

2.14.1 Ogólne wymagania w stosunku do Dokumentów Wykonawcy

Należy współpracować z organami administracyjnymi w celu uzyskania stosownych decyzji, a w szczególności udzielać wyjaśnień na żądanie organu, przedkładać wnioski i dokumenty bezzwłocznie w stosunku do obowiązujących terminów.

Poniższy wykaz nie ogranicza obowiązku przygotowania innych Dokumentów Wykonawcy niezbędnych dla zaprojektowania, budowy i uruchomienia elementów wchodzących w skład Przedmiotu Zamówienia.

W opracowywanych Dokumentach należy uwzględnić w szczególności przepisy prawa, wytyczne, instrukcje i standardy wymienione w Części Informacyjnej niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Tabela 26. Odpowiednie miejsce określenia wymagań oraz finalną ilość egzemplarzy opracowań

Lp.	Nazwa Dokumentu	Wymagania	Ilość kompletów
1	Programy Zapewnienia Jakości	Warunki Kontraktu na urządzenia i budowę z projektowaniem dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez Wykonawcę. COSMOPOLI CONSULTANS, wydanie angielsko-polskie 2000. Tłumaczenie pierwszego wydania FIDIC 1999, Specyfikacja D-M-00.00.00	3
2	Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy,	2
3	Koncepcja Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy; Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	4
4	Koncepcja aranżacji pomieszczeń CZR	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy; Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	3

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Lp.	Nazwa Dokumentu	Wymagania	Ilość kompletów
5	Projekt budowlany łącznie z materiałami i opracowaniami towarzyszącymi, w tym w szczególności:	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy; Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy inżynierskiej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	6
	5.1. Materiały do wniosków o wydanie warunków technicznych na przyłączenie do sieci istniejącej infrastruktury technicznej uzbrojenia terenu projektowanych urządzeń ZSZR w zakresie niezbędnym do realizacji właściwego funkcjonowania i eksploatacji. o wydanie warunków technicznych na ewentualne usunięcie kolizji (przebudowy) z istniejącą infrastrukturą techniczną uzbrojenia terenu.	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy, Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy inżynierskiej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	6
	5.2. Materiały na zgłoszenie robót	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy, Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy inżynierskiej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	2
6	Wniosek o zatwierdzenie projektu budowlanego	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy inżynierskiej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	2
7	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M-00.00.00 Wymagania ogólne dla Robót, Załącznik nr 1	6

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Lp.	Nazwa Dokumentu	Wymagania	Ilość kompletów
8	Projekt stałej organizacji ruchu	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy; Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.	6
	8.1 Projekt systemu zarządzania ruchem i zmiennej organizacji ruchu	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.	6
9	Projekty czasowej organizacji ruchu	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.	6
10	Projekt wykonawczy wraz z wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	6
11	Projekt warstwy informatycznej ZSZR	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym	4
12	Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych odpowiadające rozwiązaniom projektu wykonawczego	Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M-00.00.00 Wymagania ogólne dla Robót oraz odpowiednie do rodzaju Robót. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.	5

Lp.	Nazwa Dokumentu	Wymagania	Ilość kompletów
13	Dokumentacja Powykonawcza	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	3
	13.1. Dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi	Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	3
14	Mapa powykonawcza	Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 30, poz. 163, z późniejszymi zmianami	3
15	Dokumentacja, Instrukcje eksploatacji i utrzymania elementów ZSZR, w tym m.in. instrukcje obsługi modułów, książki serwisowe, wyniki testów powykonawczych, pełna dokumentacja sposobu komunikacji urządzeń z innymi urządzeniami umożliwiającą wykorzystanie danych z systemów przez innych Wykonawców.	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy, Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcja obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza. Warunki i wymagania zawarte w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.	3
16	Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami	Specyfikacja SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy Specyfikacja SP.10.30.00 Projekt Budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcje obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza.	2

Powyższe dokumentacje należy dostarczyć również w wersji elektronicznej edytowalnej (format *.pdf, *.doc, *.xls), część rysunkowa w formacie CAD (DWG/DGN) - w przypadku planów sytuacyjnych rysunki powinny być wykonane w obowiązującym układzie współrzędnych. Ponadto niniejszą dokumentację w wersji elektronicznej edytowalnej Wykonawca na wniosek Zamawiającego także przekaże na etapie opiniowania, uzgadniania lub zatwierdzania.

Wykonawca opracuje projekt porozumienia z właściwymi organami zarządzającymi ruchem, jeżeli takowe będzie konieczne do uzyskania pozytywnej opinii/uzgodnienia w zakresie wyznaczonego objazdu.

Wykonawca opracuje projekt porozumienia z Izbą Celną w Białej Podlaskiej w zakresie użytkowania modułu dotyczącego znaku o zmiennej treści informującego o oczekiwaniu do wielu przejść granicznych.

Wykonawca opracuje projekt porozumienia z miastem Lublin w zakresie wymiany danych między Systemami Zarządzania Ruchem.

Wymagania w stosunku do odbioru wyżej wymienionych Dokumentów Wykonawcy są określone w Specyfikacji SP.00.00.00 Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy oraz w odpowiednich specyfikacjach na prace projektowe.

Wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie Dokumentów Wykonawcy objętych powyższym wykazem i innych dokumentów niezbędnych dla wykonania Przedmiotu Zamówienia, zawierające koszty uzyskania wymaganych uzgodnień oraz stanowisk, postanowień i decyzji administracyjnych związanych z opracowaniem i zatwierdzeniem dokumentacji, realizacją i przekazaniem do użytkowania jest ujęte w ramach wynagrodzenia wynikającego z Umowy.

2.15 Specyfikacja na projektowanie

2.15.1 Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Specyfikacji na projektowanie

Specyfikacje na projektowanie stanowiące część niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego, określają wymagania dotyczące wykonania i odbioru Dokumentów Wykonawcy przewidzianych do wykonania w ramach Przedmiotu Zamówienia.

2.15.2 Specyfikacje na projektowanie

SP.00.00.00 - Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy

SP.10.30.00 - Projekt budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń, Projekt Wykonawczy, Projekt warstwy informatycznej, Instrukcja obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza

SP. 30.10.00 - Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych

2.16 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadające zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

2.16.1 Przeznaczenie i ogólne zasady zastosowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) stanowiące część niniejszego PFU, określają wymagania Zamawiającego w stosunku do Przedmiotu Zamówienia

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013, poz. 1129, z późn. zm.);

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych uzupełniają opis Przedmiotu Zamówienia w zakresie wymagań technicznych a zawarte w nich wymagania w zakresie materiałów i ich jakości, sprzętu, środków transportowych, warunków wykonania Robót, badań i kontroli jakości należy traktować jako minimalne w stosunku do wymagań jakie będą zawarte w opracowywanych przez Wykonawcę Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych zostaną sporządzone dla każdego rodzaju robót budowlanych wynikających z Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego, opracowanych przez Wykonawcę w ramach niniejszej Umowy i po zatwierdzeniu przez Zamawiającego będą stanowiły podstawę do oceny wykonania i odbioru Robót niezbędnych dla zrealizowania Przedmiotu Zamówienia.

Jeżeli po opracowaniu Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego wyniknie potrzeba wykonania Robót budowlanych, na które w niniejszym PFU nie załączono odpowiednich WWiORB, to należy również opracować i przedstawić do przeglądu i akceptacji Zamawiającemu dodatkowe, niezbędne SST na te Roboty oraz wykonać te Roboty w ramach wynagrodzenia wynikającego z Umowy.

2.17 Wymagania do zatrudnienia przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę.

Zamawiający wymaga zatrudnienia przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę w rozumieniu przepisów ustawy Kodeks pracy Kierownika Projektu, Kierownika budowy, Kierownika ds. projektowania i wdrażania rozwiązań systemów zarządzania ruchem drogowym, Kierownika ds. architektury systemów informatycznych, którzy przy realizacji Przedmiotu Zamówienia wykonywać będą co najmniej następujące czynności:

Tabela 10. Wykaz wymaganych stanowisk do zatrudnienia przez Wykonawcę na podstawie umowy o pracę

Kierownik Projektu	<ul style="list-style-type: none">- zorganizowanie i kierowanie Projektem w sposób zgodny z Umową;- koordynacja, monitorowanie działań osób realizujących Przedmiot Zamówienia;- sprawowanie nadzoru nad całością prac związanych z realizacją Projektu, ich jakością i terminowością;
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - diagnozowanie problematycznych sytuacji mogących zagrozić osiągnięciu celów Projektu oraz ich eliminowanie; - opracowanie podziału zadań i obowiązków adekwatnych do kompetencji i zasobów personelu, służących osiągnięciu celów Projektu; - uczestnictwo w spotkaniach i radach Projektu oraz prezentacja wyników/sprawozdania z bieżącego postępu realizacji Projektu.
Kierownik budowy	<ul style="list-style-type: none"> - zorganizowanie budowy i kierowanie budową w sposób zgodny z dokumentacją techniczną, STWiORB, wymaganiami Zamawiającego i Inspektora nadzoru, przepisami aktów prawnych, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy; - uczestnictwo w spotkaniach i Radach Projektu; - protokolarne przejęcie od inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu budowy; - prowadzenie dokumentacji budowy; - zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub robót zanikających, - nadzorowanie jakości i terminowości realizowanych robót; - koordynacja pracy sił własnych i podwykonawców; - prowadzenie analizy harmonogramu i postępu robót; - przygotowanie dokumentacji powykonawczej i odbiorowej;
Kierownik ds. projektowania i wdrażania rozwiązań systemów zarządzania ruchem drogowym	<ul style="list-style-type: none"> - zorganizowanie i kierowanie prac zespołu projektowego branży ITS w sposób zgodny z Umową; - rozwiązywanie problematycznych sytuacji projektowych branży ITS; - nadzór nad dokumentacją projektową branży ITS; - zorganizowanie i kierowanie prac zespołu wdrożeniowego branży ITS w sposób zgodny z Umową; - rozwiązywanie problematycznych sytuacji wdrożeniowych branży ITS; - uczestnictwo w spotkaniach i Radach Projektu;
Kierownik ds. architektury systemów informatycznych	<ul style="list-style-type: none"> - zorganizowanie i kierowanie prac zespołu projektowego i wdrożeniowego systemu informatycznego w sposób zgodny z Umową; - rozwiązywanie problematycznych sytuacji projektowych i wdrożeniowych;

	<ul style="list-style-type: none">- wdrażanie właściwych rozwiązań technologicznych i architektonicznych w obszarze oprogramowania, integracji systemów, danych, usług informatycznych i ITS;- nadzór nad procesem informatycznym;- uczestnictwo w spotkaniach i Radach Projektu.
--	---

Obowiązek zatrudnienia umowy o pracę dotyczy także podwykonawców - Wykonawca jest zobowiązany zawrzeć w każdej umowie o podwykonawstwo stosowne zapisy zobowiązujące podwykonawców do zatrudnienia na umowę o pracę wszystkich osób wykonujących wskazane wyżej czynności.

Szczegółowe zasady dokumentowania zatrudnienia na podstawie umowy o pracę ww. osób oraz kontrolowanie tego obowiązku przez Zamawiającego i przewidziane z tego tytułu sankcje określone są w Umowie.

ROZDZIAŁ II – Część informacyjna

1 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

2 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający posiada prawo do dysponowania terenem w istniejących pasach drogowych dróg ekspresowych nr S12, S12d, S12k, S17e, S19d oraz pozostałych dróg krajowych objętych Przedmiotem Zamówienia. Wykonawca uzyska zgodę na zajęcie nieruchomości na przedmiotowy cel budowlany w pasie drogowym dróg krzyżujących się z drogą ekspresową lub krajową, jeżeli takowe będą potrzebne.

3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Przedmiotu Zamówienia zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Przedstawiony wykaz aktów prawnych ma charakter otwarty, nie stanowi katalogu zamkniętego. Wykaz aktów prawa nie wyłącza konieczności przestrzegania innych nie wymienionych poniżej przepisów, o ile w trakcie realizacji zamówienia będą one miały zastosowanie. Poniższy wykaz nie wyłącza konieczności przestrzegania przepisów, które wejdą w życie po dniu składania ofert.

Należy wykonywać obowiązki wynikające z norm prawnych warunkujących i określających realizację przedmiotu zamówienia, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

1. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r., poz. 460, z późn. zm.);
2. 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. Nr 43, poz. 430, z późn. zm.);
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 maja 2004 r. w sprawie sieci autostrad i dróg ekspresowych (Dz. U. Nr 128, poz. 1334, z późn. zm.);

4. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 4 stycznia 2005 r. w sprawie ogólnych kierunków współpracy spółki z administracją drogową, Policją, pogotowiem ratunkowym oraz jednostkami systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz. U. Nr 6, poz. 35);
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2013 r. poz.1409, z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462 z późn. zm.);
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę (Dz. U. 2013, poz. 1013);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.);
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2005.219.1864 z późn. zm.);
11. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz. U. 2015 poz. 680);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953, z późn. zm.);
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, z późn. zm.);
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, z późn. zm.);
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389, z późn. zm.);
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

- wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2013, poz. 1129, z późn. zm.);
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881, z późn. zm.);
 18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 237, poz. 2375, z późn. zm.);
 19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
 20. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287, z późn. zm.);
 21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25, poz. 133, z późn. zm.);
 22. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U.2012.1247);
 23. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455, z późn. zm.);
 24. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. Nr 263, poz. 1572, z późn. zm.);
 25. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 marca 2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz. U. z 2013 r. poz. 383);
 26. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r., poz. 1232, t.j.);
 27. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463)
 28. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627, z późn. zm.);
 29. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. 2012, poz. 1137 z późn. zm.);

30. 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. Nr 177, poz.1729, z późn. zm.);
31. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393, z późn. zm.);
32. 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. Nr 220, poz. 2181, z późn. zm.);
33. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380, z późn. zm.);
34. Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej (Dz. U. z 2011 r. Nr 212, poz.1263, z późn. zm.);
35. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. poz. 907, z późn. zm.);
36. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks Postępowania Administracyjnego (Dz. U. z 2013 r., poz.267, z późn. zm.);
37. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U.2013 r., poz. 885 z późn. zm.);
38. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r., Nr 21, poz. 94, z późn. zm.);
39. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313, z późn. zm.);
40. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U. Nr 16, poz. 156, z późn. zm.);
41. Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. Nr 169, poz. 1386, z późn. zm.);
42. Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2002 r., Nr 101 poz. 926, z późn. zm.);
43. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych (Dz. U. Nr 100, poz. 1024, z późn. zm.);
44. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej (Dz. U. Nr 112, poz. 1198, z późn. zm.);

45. Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych (Dz.U.2010.182.1228)
46. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego (Dz.U.2011.159.948);
47. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych (Dz. U. Nr 128, poz. 1402, z późn zm.);
48. Ustawa z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną (Dz. U. 2013 r., poz. 1422, z późn. zm.);
49. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. nr 90, poz. 631, z późn. zm.);
50. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129, poz. 1650 z późn. zm.);
51. Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. Nr 106, poz. 675, z późn. zm.);
52. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r., poz. 1059 z późn. zm.);
53. Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne Dz. U. z 2013 r. poz. 235 ze zmianami;
54. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych;
55. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu w szczególności w zakresie spełniania zasad dotyczących specyfikacji i wdrażania ITS wskazanych w załączniku II do przedmiotowej Dyrektywy;
56. Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) NR 885/2013 z dnia 15 maja 2013 r. uzupełniające dyrektywę w sprawie ITS Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do zapewniania usług informacyjnych o bezpiecznych i chronionych parkingach dla samochodów ciężarowych i pojazdów użytkowych;
57. Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) NR 886/2013 z dnia 15 maja 2013 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do danych i procedur dotyczących dostarczania bezpłatnie użytkownikom, w miarę możliwości, minimalnych powszechnych informacji o ruchu związanych z bezpieczeństwem drogowym;

58. Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) z dnia 18 grudnia 2014 r. uzupełniające dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE w odniesieniu do świadczenia ogólnych unijnych usług informacyjnych w czasie rzeczywistym dotyczących ruchu.

3.1 Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Przedmiotu Zamówienia zgodnie z zarządzeniami Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad (lub Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych) obowiązującymi na dzień podpisania Umowy.

Przedstawiony wykaz zarządzeń Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad określa obowiązujące Wykonawcę uwarunkowania oraz wymagania dotyczące zakresu zamówienia. Wykonawca jest zobowiązany wypełnić wszelkie wymagania określone w poniższych aktach, a w szczególności wymagania dotyczące projektowania i wykonywania Przedmiotu Zamówienia.

1. Zarządzenie Nr 8 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 25 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia wytycznych wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym;
2. Zarządzenie nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 27 października 2003 r. w sprawie zasad ustalania i prowadzenia kilometrażu dróg krajowych;
3. Zarządzenie nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych;
4. Zarządzenie Nr 32a Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 28 grudnia 2004 r. w sprawie rozpatrywania projektów organizacji ruchu i zatwierdzania organizacji ruchu w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad;
5. Zarządzenie Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 11 maja 2009 r. w sprawie stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań;
6. Zarządzenie Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 21 kwietnia 2010 roku w sprawie zasad i sposobu uwzględniania potrzeb obronności i bezpieczeństwa państwa podczas przygotowania do realizacji inwestycji drogowych;
7. Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 kwietnia 2010 r. w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych;
8. Zarządzenie Nr 69 z dnia 9 lipca 2010 roku w sprawie wzorcowej legendy dla dokumentacji projektowej organizacji ruchu;

9. Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 3 czerwca 2011 roku zmieniające zarządzenie w sprawie stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadania;
10. Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 lipca 2014 roku w sprawie typowych schematów oznakowania robót oraz pomiarów diagnostycznych prowadzonych w pasie drogowym.
11. Zarządzenie nr 53 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku w sprawie realizacji zasad bezpieczeństwa i ochrony danych osobowych przetwarzanych w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
12. Zarządzenie nr 24 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 marca 2015 roku w sprawie wprowadzenia „Polityki Bezpieczeństwa Teleinformatycznego” w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

III Załączniki

Załączniki stanowią integralną część Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Załącznik nr 1 – plan orientacyjny z naniesionymi urządzeniami terenowymi istniejącego Systemu Zarządzania Ruchem na drodze ekspresowej S12 i S17.

Załącznik nr 2 – projekty budowlane, wykonawcze oraz technologiczne urządzeń terenowych zamontowanych na drodze ekspresowej S12 i S17.

Załącznik nr 3 – dokumentacja istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 12 z łącznicami węzła Jastków.

Załącznik nr 4 – dokumentacja istniejącej sygnalizacji świetlnej na węźle Lublin Felin.

Załącznik nr 5 – dokumentacja znaku zmiennej treści informującego o czasie oczekiwania na przejściach granicznych.

Załącznik nr 6 – Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym.

Załącznik nr 7 – inwentaryzacja urządzeń terenowych na drodze ekspresowej S12 i S17 w podziale na moduły rozproszone.

Załącznik nr 8 – dokumentacja protokołów komunikacyjnych urządzeń terenowych na drodze ekspresowej S12 i S17.

Załączniki nr 9 – dokumentacja wykonanej sieci światłowodowej w ciągu drogi ekspresowej S12 i S17.

Załącznik nr 10 – lokalizacja zbiorczych węzłów komunikacyjnych wraz z przyporządkowaniem poszczególnych urządzeń terenowych na drodze ekspresowej S12 i S17.

Załącznik nr 11 – Dokumentacja zrealizowanego w ramach budowy drogi S19 Systemu Zarządzania Ruchem.

Załącznik nr 12 – dokumentacja protokołów komunikacyjnych urządzeń terenowych na drodze ekspresowej S19.

Załącznik nr 13 – dokumentacja wykonanej sieci światłowodowej i kanalizacji teletechnicznej na drodze ekspresowej S19.

Załącznik nr 14 – lokalizacja zbiorczych węzłów komunikacyjnych wraz z przyporządkowaniem poszczególnych urządzeń terenowych na drodze ekspresowej S19.

Załącznik nr 15 – dokumentacja stacji pomiarowych zlokalizowanych na drogach krajowych.

Załącznik nr 16 – docelowa funkcjonalność stacji pomiarowych zlokalizowanych na drogach krajowych.

- Załącznik nr 17 – inwentaryzacja urządzeń terenowych na drogach krajowych w podziale na moduły rozproszone.
- Załącznik nr 18a – rzut drugiego piętra budynku administracyjno-socjalnego.
- Załącznik nr 18b - plany instalacji teletechnicznych i elektrycznych pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem
- Załącznik nr 18c - dokumentacja powykonawcza monitoringu Obwodu Utrzymania drogi ekspresowej S12 w m. Dys.
- Załącznik nr 18d – wykaz okien pomieszczeń Centrum Zarządzania Ruchem.
- Załącznik nr 19 – system identyfikacji wizualnej GDDKiA.
- Załącznik nr 20 - architektura fizyczna i funkcjonalna Krajowego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym.
- Załącznik nr 21 – Program Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023 (z perspektywą do 2025 r.)
- Załącznik nr 22 – wykaz przyłączy energetycznych.
- Załącznik nr 23 – wymagania dla mebli biurowych w pomieszczeniach CZR.
- Załącznik nr 24 – sprzęt komputerowy oraz pozostałe wyposażenie CZR.
- Załącznik nr 25- urządzenia peryferyjne i inne akcesoria stanowiące wyposażenie CZR.
- Załącznik nr 26 –wymagania dla kamer modernizowanego monitoringu Obwodu Drogowego.
- Załącznik nr 27 - specyfikacja techniczna przewoźnych znaków zmiennej treści zamieszczona w postępowaniach przetargowych mających na celu wyłonienie przyszłych wykonawców, bieżącego utrzymania dróg krajowych na terenie województwa lubelskiego.
- Załącznik nr 28- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na postępowania przetargowe związane z całorocznym kompleksowym utrzymaniem dróg krajowych zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie wraz ze wszystkimi elementami.
- Załącznik nr 29 – wzór znaków eksperymentalnych.
- Załącznik nr 30 - zestawienie znaków eksperymentalnych E-1, E-2a, E-2b, dla których przedstawiono wstępnie pierwszą treść znaku pryzmowego wraz z orientacyjnymi wymiarami
- Załącznik nr 31 – koncepcja wyznaczonych tras objazdowych.
- Załącznik nr 32a – wytyczne dla kanałów technologicznych.
- Załącznik nr 32b - Plan sytuacyjny przedstawiający planowaną lokalizację kanału technologicznego na drodze krajowej nr 12 odcinek Brzeziczki – Kolonia Stróża.
- Załącznik nr 33 - „Wzorcowe komunikat na znaki o zmiennej treści”.
- Załącznik nr 34 – Instrukcje Utrzymania i Konserwacji istniejących urządzeń terenowych SZR na drodze S12, S17 i S19.

Załącznik nr 35a – Pomiary sprawdzające poprawności zliczania pojazdów.

Załącznik nr 35b – Instrukcja GPR 2015.

Załącznik nr 35c – Formularz do wideopomiaru ruchu drogowego.

Załącznik nr 35d – Elektroniczny formularz zbiorczy pomiaru ruchu.

Załącznik nr 35e – Formularz do pomiaru podstawowego.

Załącznik nr 36 – Wykaz gwarancji od Wykonawców budowy drogi S12, S17, S19.

Załącznik nr 37 – Konceptcje Systemów Zarządzania Ruchem oraz zestawienie planowanych modułów rozproszonych, przedstawiające szacunkową ilość planowanych modułów do dołączenia do ZSZR.

Załącznik nr 38 – Specyfikacje na projektowanie:

SP.00.00.00 - Wymagania ogólne dla Dokumentów Wykonawcy

SP.10.30.00 - Projekt budowlany, Materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń, Projekt wykonawczy, Instrukcja obsługi i eksploatacji, Dokumentacja Powykonawcza

SP. 30.10.00 - Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych.

Załącznik nr 39 – Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB):

D-M-00.00.00 - Wymagania ogólne

D.01.00.00 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D.01.02.02 - Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej

D.01.02.04 - Rozbiórka elementów dróg i ulic

D.01.03.02 - Przebudowa kablowych linii energetycznych

D.07.00.00 - URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

D.07.02.01 - Oznakowanie pionowe

D.07.05.01 - Drogowe bariery ochronne metalowe U-14a

D.07.11.01 - System Zarządzania Ruchem

D.08.00.00 - ELEMENTY ULIC

D.08.02.02 - Chodniki z brukowej kostki betonowej

D.08.03.01 - Obrzeża betonowe

Załącznik nr 40 – zatwierdzone projekty stałej organizacji ruchu na drodze ekspresowej S12/S17 na odcinku Kurów – Lublin – Piaski (zadanie nr 1, 2, 2a, 3, 4, 5) oraz drodze ekspresowej S19 na odcinku Dąbrowica – Konopnica.

Załącznik nr 41 - archiwalne opracowania projektowe, w których dokonano oceny warunków geotechnicznych (i/lub gruntowo-wodnych) dla potrzeb budowy poszczególnych odcinków realizacyjnych dróg ekspresowych S17 (S12) i S19 – tj. dla zadań/kontraktów 1, 2, 2a, 3, 4, 5 na S17/S12/S19 (Kurów

- Lublin – Piaski), dla odcinka obwodnicy m. Piaski (S12d), dla odcinka Dąbrowica-Konopnica na S19.

Załącznik nr 42 – Wymagania techniczne i lokalizacyjne dla stacji ciągłych pomiarów ruchu drogowego służących celom planistyczno-projektowym.