

Program funkcjonalno-użytkowy

I. Nazwa przedmiotu zamówienia

„System poprawy przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną w ciągu drogi krajowej nr 28 w granicach administracyjnych miasta Krosna”

w ramach realizowanego projektu:

„Przebudowa i rozbudowa obwodnicy miasta Krosna w ciągu drogi krajowej nr 28 na odcinku od km 226+594 do km 237+962 wraz z dobudową drugiej jezdni”

II. Adres obiektu budowlanego

Droga krajowa Nr 28 w granicach administracyjnych miasta Krosna

III. Nazwy i kody wg. Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45316210-0 – Instalowanie urządzeń kontroli ruchu drogowego

45314300-4 – Instalowanie infrastruktury okablowania

71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

51610000-1 – Usługi instalowania urządzeń komputerowych i przetwarzania informacji

48781000-6 – Pakiety oprogramowania do zarządzania systemem

35262000-8 – Urządzenia sterujące sygnalizacyjne do skrzyżowań

42961300-3 – System kontroli ruchu pojazdów

IV. Nazwa i adres zamawiającego

Gmina Miasto Krosno

ul. Lwowska 28A

38-400 Krosno

V. Imiona i nazwiska osób opracowujących program funkcjonalno-użytkowy

mgr inż. Radosław Rychel

VI. Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

1.	Część opisowa	3
1.1.	Ogólna informacja o przedmiocie zamówienia	3
1.1.1.	Lista charakterystycznych punktów zaznaczonych na załączniku graficznym nr 1 oraz podstawowe odległości	3
1.1.2.	Zakres robót	4
1.1.3.	Aktualne uwarunkowania	8
1.1.4.	Właściwości funkcjonalno-użytkowe	9
1.2.	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	9
1.2.1.	Wymagania ogólne	9
1.2.2.	Wymagania techniczne	10
1.2.2.1.	Sterowniki	10
1.2.2.2.	Stacja monitoringu ruchu drogowego	15
1.2.2.3.	System monitoringu i rejestracji obrazu	17
1.2.2.4.	Dostęp do serwisu www monitorowania pracy urządzeń	17
1.2.2.5.	Programowanie sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej.	19
1.2.3.	Wymagania dotyczące opracowań projektowych	20
1.2.3.1.	Ogólne wymagania dla wykonania opracowań projektowych	20
1.2.3.2.	Wymagania do opracowań szczegółowych	20
1.2.3.3.	Harmonogram prac projektowych	21
1.3.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	21
2.	Część informacyjna	23
2.1.	Decyzje administracyjne i dokumentacja	23
2.2.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia	24
2.3.	Inne informacje, dokumenty, uwarunkowania i wytyczne Zamawiającego do zaprojektowania robót budowlanych	25
2.4.	Uwagi końcowe i rozliczenie zadania	25
	Wykaz załączników	26

1. Część opisowa

1.1. Ogólna informacja o przedmiocie zamówienia

1.1.1. Lista charakterystycznych punktów zaznaczonych na załączniku graficznym nr 1 oraz podstawowe odległości

- A – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Rzeszowską
- B – lokalizacja stacji monitoringu ruchu drogowego z bezinwazyjnym czujnikiem ruchu przy Alei Jana Pawła II
- C – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Krakowską i Popiełuszki
- D – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Tysiąclecia i boczną (od Popiełuszki)
- E – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Zręcińską i Pużaka
- F – sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych na ul. Podkarpackiej
- G – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Czajkowskiego i Składową
- H – most na rzece Lubatówce, lokalizacja stacji monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych
- I – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Grodzką i Wyszyńskiego
- J – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Lwowską
- K – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z „drogą G”
- L – lokalizacja stacji monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych
- Ł – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Żniwną i F. Dmochowskiego
- M – skrzyżowanie drogi krajowej Nr 28 z ul. Polną i Reymonta

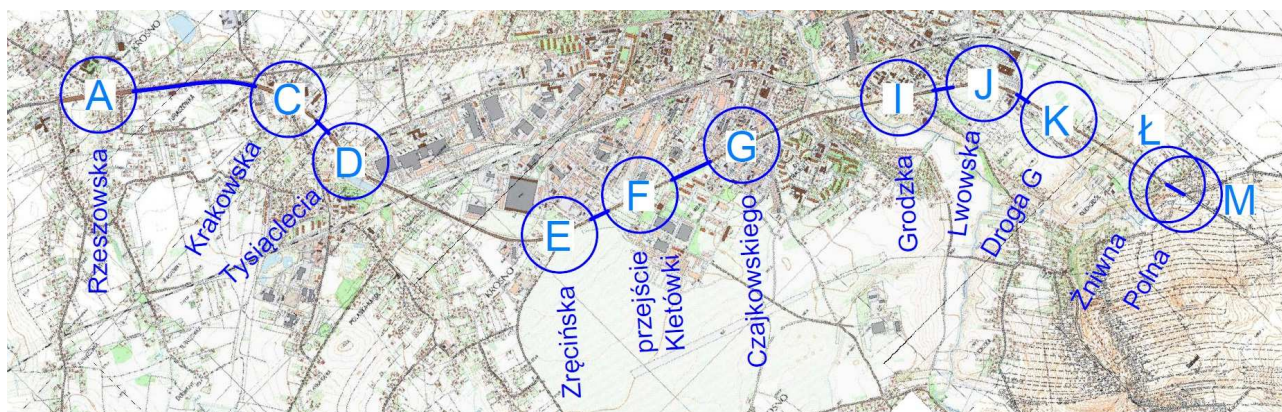
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Krakowską i Popiełuszki do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Rzeszowską: 1,3 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Tysiąclecia do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Krakowską i Popiełuszki: 0,6 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Zręcińską i Pużaka do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Tysiąclecia: 1,5 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Czajkowskiego i Składową do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Zręcińską i Pużaka: 1,35 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Grodzką i Wyszyńskiego do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Czajkowskiego i Składową: 1,1 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Lwowską do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Grodzką i Wyszyńskiego: 0,6 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z drogą „G” do skrzyżowania drogi krajowej z ul. Lwowską: 0,47 km

- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Żniwną i Dmochowskiego do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z drogą „G”: 0,93 km
- Odległość od skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Polną i Reymonta do skrzyżowania drogi krajowej Nr 28 z ul. Żniwną i Dmochowskiego: 0,13 km

1.1.2. Zakres robót

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie systemu dynamicznej koordynacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach drogi krajowej Nr 28 z drogami podporządkowanymi. Opracowany system będzie miał za zadanie poprawić przepustowość ciągu drogi krajowej Nr 28 od skrzyżowania ul. Rzeszowska – Aleja Jana Pawła II do skrzyżowania ul. Polna – Reymonta - Bieszczadzka (tzw. „zielona fala”). W skład odcinka wchodzi 10 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, 1 przejście dla pieszych i 3 punkty pomiaru ruchu drogowego.

Budowa systemu ma na celu zwiększenie przepustowości sieci drogowej poprzez wyznaczenie ciągów koordynacyjnych oraz wprowadzenie funkcjonalności pomiaru i klasyfikacji ruchu drogowego. Cel ten ma być osiągnięty przy zachowaniu płynności ruchu, czego skutkiem będzie minimalizacja liczby zatrzymań na głównym ciągu drogi krajowej nr 28, poprawa komfortu jazdy kierujących pojazdami, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego oraz ochrona środowiska naturalnego poprzez zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery.



Wyznaczenie ciągów koordynacyjnych (brak oznaczeń literowych B, H, L wynika z faktu, że są to stacje monitoringu ruchu)

Wybór planów koordynacyjnych realizowany ma być na podstawie pomiarów prędkości i gęstości strumienia ruchu w celu zminimalizowania zatrzymań na poszczególnych skrzyżowaniach. Stacje meteorologiczne będą pobierać dane pogodowe i na podstawie

tych danych dynamicznie sterować sygnalizacją (między innymi zmieniać długości czasów międzyzielonych).

Służby utrzymania zimowego oraz osoby odpowiedzialne za utrzymanie sygnalizacji świetlnych będą miały dostęp do danych pogodowych, danych o aktualnych warunkach ruchu, danych o aktualnym stanie urządzeń oraz obrazów z kamer wideo monitoringu skrzyżowań.

Komunikacja między wszystkimi sterownikami i stacjami ma odbywać się przez sieć Ethernet przy wykorzystaniu światłowodu.

Wszystkie nowe zastosowane elementy konieczne do realizacji zadania mają posiadać odpowiednie aprobaty techniczne i certyfikaty spełniające wymagania niezbędne do odbioru końcowego wykonanego systemu. Zamawiający planuje udostępnić na stronie internetowej dane o pogodzie oraz natężeniu ruchu na drodze krajowej nr 28.

Wykonawca własnym staraniem i kosztem zobowiązany będzie do:

- Przygotowania kompletnych materiałów (dokumentacji technicznej pozwalającej na uzyskanie przez Wykonawcę prawomocnego zgłoszenia robót lub pozwolenia na budowę w zakresie umożliwiającym wykonanie zadania, projektu wykonawczego oraz STWIORB)
- Uzyskania prawomocnego zgłoszenia robót lub pozwolenia na budowę (w oparciu o uzyskane warunki techniczne)
- Przygotowania, zaopiniowania i zatwierdzenia Projektu Czasowej Organizacji Ruchu na czas wykonywania prac budowlanych
- Sporządzenia przez Inżyniera ruchu Projektów Stałej Organizacji Ruchu oraz wykonania Audytu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego przez certyfikowanego Audytora.
- Zakupu i montażu wszystkich urządzeń opisanych w zatwierdzonej przez Zamawiającego dokumentacji technicznej
- Realizacji robót budowlanych w oparciu o zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentację techniczną na podstawie stosownego zgłoszenia lub pozwolenia na budowę zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Protokolarnego przekazania Zamawiającemu obiektu po wykonaniu robót budowlanych objętych zamówieniem
- Sporządzenia inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej (w wersji analogowej oraz elektronicznej) po zakończeniu robót

Wyżej wymieniony zakres robót budowlanych musi być realizowany w oparciu o obowiązujące przepisy (w tym w szczególności przepisy Prawa Budowlanego) przez Wykonawcę posiadającego stosowne kwalifikacje zawodowe (dotyczy wszelkich branż

obejmujących zamówienie), jak również posiadającego odpowiedni potencjał wykonawczy.

Zakres budowy systemu obejmuje kolejno wg. oznaczeń na załączniku graficznym:

- Na skrzyżowaniu „A” rozbudowę istniejącego sterownika i modyfikację oprogramowania oraz montaż kamer monitoringu tarczy skrzyżowania
- Pomiędzy skrzyżowaniem „A” i „C” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnej za pomocą linii światłowodowej z wykorzystaniem kanalizacji teletechnicznej zewnętrznych operatorów oraz zakup i montaż w miejscu „B” stacji monitoringu ruchu drogowego z bezinwazyjnym czujnikiem ruchu.
- Na skrzyżowaniu „C” rozbudowę istniejącego sterownika i modyfikację oprogramowania oraz montaż kamer monitoringu tarczy skrzyżowania
- Pomiędzy skrzyżowaniem „C” i „D” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnej za pomocą istniejącej linii światłowodowej będącej własnością Zamawiającego
- Na skrzyżowaniu „D” rozbudowę istniejącego sterownika i modyfikację oprogramowania
- Na skrzyżowaniu „E” dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej, zakup i montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętach indukcyjnych oraz montaż kamer monitoringu tarczy skrzyżowania
- Pomiędzy skrzyżowaniem „E” i przejściem dla pieszych „F” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnej linią światłowodową za pomocą kanalizacji teletechnicznej zewnętrznych operatorów
- Na przejściu dla pieszych „F” dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej, montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętach indukcyjnych, montaż stacji pomiaru warunków meteorologicznych
- Pomiędzy przejściem dla pieszych „F” i skrzyżowaniem „G” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnej linią światłowodową za pomocą kanalizacji teletechnicznej zewnętrznych operatorów
- Na skrzyżowaniu „G” dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej oraz montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętach indukcyjnych oraz montaż kamer monitoringu tarczy skrzyżowania
- Pomiędzy skrzyżowaniem „G” i mostem „H” połączenie sterownika sygnalizacji świetlnej i monitoringu ruchu linią światłowodową za pomocą kanalizacji teletechnicznej zewnętrznych operatorów
- Przy moście „H” montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętach indukcyjnych

- Pomiedzy mostem „H” i skrzyżowaniem „I” połączenie monitoringu ruchu ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej linią światłowodową za pomocą kanalizacji teletechnicznej zewnętrznych operatorów
- Na skrzyżowaniu „I” modyfikacja oprogramowania sterownika sygnalizacji świetlnej oraz montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych
- Pomiedzy skrzyżowaniem „I” i „J” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnych za pomocą istniejącej linii światłowodowej
- Na skrzyżowaniu „J” modyfikacja oprogramowania sterownika sygnalizacji świetlnej oraz montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych,
- Pomiedzy skrzyżowaniem „J” i „K” połączenie sterowników sygnalizacji świetlnych za pomocą istniejącej linii światłowodowej
- Na skrzyżowaniu „K” modyfikacja oprogramowania sterownika sygnalizacji świetlnej oraz montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych,
- Pomiedzy skrzyżowaniem „K” i „L” zaprojektowanie i wykonanie połączenia sterowników sygnalizacji świetlnych za pomocą linii światłowodowej w kanalizacji teletechnicznej oraz w miejscu „L” montaż stacji monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych
- Na skrzyżowaniu „L” dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej oraz montaż monitoringu ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych
- Pomiedzy skrzyżowaniem „L” i „M” zaprojektowanie i wykonanie połączenia sterowników sygnalizacji świetlnych za pomocą linii światłowodowej w istniejącej kanalizacji teletechnicznej należącej do Zamawiającego.
- Na skrzyżowaniu „M” zaprojektowanie i wybudowanie w pełni wyposażonego system sygnalizacji świetlnej wyposażonej w sterownik kompatybilny z całym systemem, system detekcji (pętla indukcyjne i wideodetekcja), system monitoringu tarczy skrzyżowania oraz monitoring natężenia ruchu drogowego z czujnikiem ruchu opartym na pętłach indukcyjnych

UWAGA:

Wykonanie sygnalizacji świetlnej, stacji monitoringu ruchu i wszelkich niezbędnych prac do realizacji tego zadania należy bezwzględnie skoordynować z harmonogramem obecnie prowadzonych robót związanych z przebudową drogi krajowej nr 28. Opóźnienia

związane z tym utrudnieniem nie zwalniają Wykonawcy z odpowiedzialności za dotrzymanie terminu realizacji zadania.

Wszystkie funkcjonujące programy sygnalizacji świetlnych należy zmodyfikować w sposób zapewniający funkcjonowanie systemu.

Ze względu na trwałość projektu unijnego przebudowy drogi krajowej nr 28 zamawiający dopuszcza wymianę sterowników jedynie na skrzyżowaniach: E, G, Ł oraz przejściu dla pieszych F.

1.1.3. Aktualne uwarunkowania

Wyposażenie charakterystycznych punktów i odcinków drogi krajowej 28:

- A – sterownik „Aster IT” z system detekcji opartym na pętłach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Autoscope, załącznik nr 9
- A – C - kanalizacja teletechniczna zewnętrznych operatorów
- C - sterownik „Aster IT”, system detekcji oparty na pętłach indukcyjnych, załącznik nr 10
- C – D – połączenie światłowodowe sterowników
- D - sterownik „Aster IT” z system detekcji opartym na pętłach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Autoscope, dobudowany czwarty wlot którego detekcja monitorowana jest wyłącznie przez wideo, załącznik nr 11
- E – sterownik Techvision – GENEEO z system detekcji opartym na pętłach indukcyjnych, przejście dla pieszych wzbudzone przyciskiem, załącznik nr 3
- E – F - kanalizacja teletechniczna zewnętrznych operatorów
- F - sterownik Techvision – GENEEO, przejście dla pieszych wzbudzone przyciskiem, załącznik nr 2
- F – G - kanalizacja teletechniczna zewnętrznych operatorów
- G – sterownik Techvision – GENEEO z systemem detekcji opartym na pętłach indukcyjnych, przejście dla pieszych wzbudzone przyciskiem, załącznik nr 4
- G – I - kanalizacja teletechniczna zewnętrznych operatorów
- I - sterownik „Aster IT” z systemem detekcji opartym na pętłach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Autoscope, nadzór monitoringu firmy Bosch, załącznik nr 6
- I – J - połączenie światłowodowe sterowników
- J - sterownik „Aster IT” z systemem detekcji opartym na pętłach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Autoscope, nadzór monitoringu firmy Bosch, załącznik nr 7
- J – K - połączenie światłowodowe sterowników

- K - sterownik „Aster IT” z systemem detekcji opartym na pętach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Autoscope, nadzór monitoringu firmy Bosch, załącznik nr 8
- Ł - sterownik Techvision – GENEIO z systemem detekcji opartym na pętach indukcyjnych i wideodetekcji opartej na kamerach firmy Techvision, załącznik nr 5
- Ł – M - kanalizacja teletechniczna należąca do Zamawiającego

1.1.4. Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Sprawną realizacją zadań Systemu Poprawy Przepustowości Skrzyżowań musi się odbywać poprzez niezawodne łącze, umożliwiające bezpieczną i trwałą transmisję danych. Zadaniem podsystemu łączności ma być umożliwienie wymiany danych między poszczególnymi elementami zainstalowanej infrastruktury tak, aby podsystemy w pełni realizowały swoje funkcje. Podsystem musi zostać zrealizowany w ten sposób, aby zapewnić niezbędną łączność o odpowiednich parametrach (przepustowość, poziom bezpieczeństwa). Rozmieszczenie elementów Systemu Zarządzania Ruchem powinno mieć charakter rozproszony, a infrastruktura i zasoby poszczególnych podsystemów mają być współdzielone z innymi podsystemami (np. obrazy z kamer detekcyjnych podsystemu będą także wykorzystywane przez podsystem wykrywania usterek). Sieć dostępowa ma zapewnić transmisję danych opartą na protokole komunikacyjnym TCP/IP. Sieci dostępne mają agregować dane z elementów infrastruktury systemu znajdujących się na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną oraz punktach pomiarowych. Sygnał zbiorczy z sieci dostępowej przekazywany ma być za pomocą urządzeń sieciowych do istniejącej miejskiej sieci teleinformatycznej.

Budowa infrastruktury teletechnicznej musi być wykonana w oparciu o najnowsze technologie zapewniające działanie systemów na najwyższym poziomie, z możliwością rozbudowy oraz wdrażania w przyszłości nowych technologii. Wybór medium transmisyjnego, jak i topologii sieci, musi zapewniać bezpieczeństwo użytkowania oraz odpowiednią przepustowość łączy do przesyłania danych z urządzeń. W tym celu sieć podstawową do przesyłania sygnałów muszą stanowić światłowody.

1.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.2.1. Wymagania ogólne

System ma pracować z wykorzystaniem algorytmów obszarowego sterowania ruchem drogowym, musi posiadać otwartą architekturę z możliwością dalszej rozbudowy oraz bazować na standardowych otwartych interfejsach komunikacyjnych umożliwiających m. in. wymianę danych z innymi aplikacjami.

1.2.2. Wymagania techniczne

1.2.2.1. Sterowniki

Sterownik musi zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programach sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.

Sterowniki muszą spełniać wymagania określone w LVD 73/23/EEC i Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej. (Załącznik nr 1-4 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r) oraz posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący.

Wymaga się, aby sterownik był wyposażony w następujące układy kontrolno - zabezpieczające:

- programowo-sprzętowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów,
- nadzoru sygnałów czerwonych, żółtych i zielonych we wszystkich grupach sygnałowych,
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej.

Ponadto sterownik musi spełnić następujące parametry:

- realizowanie sterowania grupowego i fazowego,
- ilość obsługiwanych grup i detektorów musi być wystarczająca do sterowania projektowanymi skrzyżowaniami. Należy przewidzieć rozbudowę sterownika o 4 dodatkowe grupy sygnalizacyjne
- obsługa systemu detekcji ruchu
 - pętli indukcyjnych,
 - detektorów ruchu o dwustanowych sygnałach wyjściowych lub przycisków pieszych,
 - obsługa systemu wideodetekcji,
 - możliwość jednoczesnego wykorzystania pętli indukcyjnych i wideodetekcji,
 - łączna ilość detektorów 255.

- generowanie sygnałów do sterowania podświetleniem w kasetach przycisków dla pieszych
- posiadać min. 4 dwustanowe wyjścia 24V umożliwiające sterowanie przekaźnikami lub transoptorami,
- posiada min. 3 kanały szeregowo do komunikowania się z innymi sterownikami lub systemami poprzez złącze przesyłu danych (RS232 lub RS485), łącze modemowe GSM.
- jednofazowe zasilanie sterownika ~230 V(250V) +/-15% 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
 - Temperatura otoczenia od -30°C do +75oC
 - Wilgotność powietrza 95%
 - Odporność na przepięcia 3,5kV dla 230V
 - Minimalne napięcie zasilania, przy którym kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją - 180V
- sterowanie dowolnymi typami sygnalizatorów: żarówkowe, halogenowe, LED,
- sterowanie napięciem sygnalizatorów w celu redukcji jasności źródeł światła w nocy,
- maksymalne obciążenie sygnału grupy do 700W (3A)
- możliwość realizacji minimum do 8 różnych programów pracy sygnalizacji acyklicznych, wzbudzanych lub cyklicznych,
- możliwość sterowania sygnalizatorów niskonapięciowych 42 V
- wybór programu pracy sygnalizacji wg planu dobowo - tygodniowego,
- programy pracy sygnalizacji winny umożliwiać wydłużanie sygnału zielonego każdej grupy w minimum 3 okresach:
 - I okres - minimalny, który występuje zawsze w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową,
 - II okres - maksymalny, który jest opcjonalny, a jego wydłużanie jest realizowane na podstawie badania odstępów pomiędzy pojazdami dojeżdżającymi do skrzyżowania,
 - III okres - bezpiecznego zakończenia sygnału zielonego, który jest opcjonalny, a jego wydłużanie jest realizowane na podstawie badania odstępów pomiędzy pojazdami dojeżdżającymi do skrzyżowania,
- dla każdego okresu zielonego wymagana jest możliwość zmiany parametrów detektorów tak, aby możliwa była dynamiczna zmiana gęstości strumienia pojazdów, akceptowana do przedłużenia tego okresu,
- parametryczne ustawianie danych decydujących o wydłużaniu sygnału zielonego dla dowolnego okresu,

- wydłużanie czasu międzzielonego przez system detekcji,
- przyporządkowanie grupie sygnałowej dowolnego detektora ruchu i wydłużania jej sygnału zielonego w dowolnym okresie,
- zgłaszanie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową poprzez:
 - dowolny detektor systemu detekcji,
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek stanu ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy,
 - dowolny sygnał wejściowy,
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału),
- wykonywanie pomiarów ruchu uwzględniających klasyfikację pojazdów pod względem ich długości, prędkości
- zliczanie pojazdów przez detektory ruchu i agregacja pomiarów w zadanych interwałach czasowych,
- koordynacja
 - synchronizowanie zegara sterownika przez sygnał GPS oraz koordynowania programów pracy sygnalizacji tym sygnałem,
 - przy pomocy łącza RS-485
 - praca koordynacyjna sterownika przy połączeniu z innymi sterownikami za pomocą modemów radiowych,
 - praca koordynacyjna sterownika przy połączeniu z innymi sterownikami za pomocą sygnałów dwustanowych przekazywanych z innego sterownika (sygnał zielony z grupy koordynowanej).
 - przy pracy koordynacyjnej utrzymanie synchronizacji po zaniku sygnałów koordynacyjnych aż do resetu sterownika.

Wymagane parametry serwisowe:

- parametryczne kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC bez użycia zewnętrznych kompilatorów
- zapis programów pracy sygnalizacji w pamięci nielotnej FLASH (nie w pamięci EPROM i nie RAM)
- zdalny zapis programów pracy sygnalizacji w sterowniku,
- modyfikacja programów pracy sterownika i parametrów systemu detekcji:
 - zdalnie poprzez łącze światłowodowe,
 - za pomocą łącza szeregowego RS-232 i komputera PC (np.notebook).

- pełne przetestowanie opracowanych programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i graficznej symulacji działania grup sygnalizacyjnych i systemu detekcji dla dowolnego detektora lub sygnału wejściowego,
- określanie stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i systemu detekcji bez konieczności użycia dodatkowych narzędzi,
- obiektowe testowanie pracy grup sygnałowych,
- wyłączanie i załączanie pracy dowolnego detektora,
- zliczanie ilości pojazdów przez dowolny detektor ruchu,
- rejestracja realizowanego programu pracy sygnalizacji i pracy systemu detekcji,
- parametryczne programowanie akomodacji z koordynacją
- pamiętanie zgłoszeń pojazdów na detektorach
- realizacja akomodacji z koordynacją
- wybór programu na podstawie zdalnego przesyłu jego numeru
- włączona funkcja zbierania i gromadzenia danych o ruchu. Wymagane jest ustawienie detektorów dla pomiaru całodobowego, dla uzyskania wielkości pełnej struktury kierunkowej ruchu.
- funkcja rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia)
- funkcje monitoringu w zakresie:
 - zbierania danych o ruchu i usterkach, obserwacji pracy sygnalizacji, ingerencji w program sygnalizacji.
 - przystosowanie do pracy z telefonicznym modemem transmisji danych, modemem GSM-GPRS, radiomodemem.
 - posiadać możliwość adaptacji do systemu sterowania ruchem
 - posiadać oprogramowanie parametryczne umożliwiające zarządzanie sygnalizacją, (programowanie i weryfikacja) wraz z dokumentacją. Ponadto powinno posiadać dokumentację do oprogramowania metodą swobodnego zapisu dowolnego algorytmu,

Wymagane zabezpieczenia eksploatacyjno – ruchowe:

- zabezpieczenia zasilania sterownika przez 10 minut od momentu utraty zasilania,
- zabezpieczenia działania sygnalizacji i systemu detekcji:
 - sprawności obwodów i grup,
 - wykrywania kolizji sygnałów zielonych
 - napięcia zasilania sterownika
 - odliczania czasów międzyzielonych w grupach

- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości dowolnego detektora ruchu
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów programów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane za pomocą klucza sprzętowego,
- rejestrowanie stanów awaryjnych sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania dotyczące monitorowania pracy sygnalizacji i systemu detekcji:

- Sterownik musi posiadać mechanizmy programowe umożliwiające zdalne zarządzanie wszystkimi funkcjami panelu operatorskiego, łącznie z możliwością jego odczytu.
- Sterownik musi umożliwiać przekazanie danych również łączem szeregowym o:
 - aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
 - ciągły przekaz danych o stanach pracy sygnalizacji,
 - zmianach programów pracy sterownika,
 - zdalne pobieranie danych o ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-60 minut),
 - danych o stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach,
- Sterownik musi umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:
 - wymuszenia realizacji programu „żółte pulsujące”
 - wyłączenia pracy sterownika
 - wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji

Wymagania dotyczące pracy sterownika w systemach centralnego sterowania:

- Sterownik musi być włączony do izolowanej sieci informatycznej np. prywatny (nie publiczny) APN, i udostępniany łączami tunelowanymi w ramach VPN (Virtual Private Network); nie może być podłączony bezpośrednio do publicznego INTERNETu.
- Sterownik musi przekazywać i odbierać z systemu sterowania przy pomocy otwartego protokołu (udostępnionego przez producenta sterownika) opartego na standardzie plików XML przesyłanych protokołem TCPIP, lub http następujące dane:
 - stan detektorów i sygnalizatorów,
 - aktualne i historyczne natężenia ruchu na zaprogramowanych detektorach w formie tabeli oraz wykresów obrazujących natężenia na wlotach skrzyżowań,
 - awarie sterownika i urządzeń zewnętrznych,
 - o ingerencji w sterownik osób nieupoważnionych (włamanie do sterownika),
 - zainstalowania na skrzyżowaniu kamer lub wideodetekcji, przekazywać obrazy,
 - dotyczące wymaganej strategii sterowania,

- do precyzyjnego synchronizowania zegara czasu astronomicznego,
- do graficznej wizualizacji pracy skrzyżowania,
- do zdalnej kontroli i dostrajania układów detekcji,

Wymagania do konstrukcji mechanicznej sterownika:

- Obudowa IP55 wykonana z materiału nierdzewnego (stal nierdzewna, aluminium) wyposażona w:
 - termostатовane urządzenie do osuszania wnętrza ze skondensowanej wody,
 - urządzenie chłodzące, niedopuszczające do nagrzania wnętrza do temperatury powyżej 50°C.
 - nie dopuszcza się stosowanie obudowy z tworzywa sztucznego

Fizycznym kanałem transmisji ma być ETHERNET.

Wraz ze sterownikiem należy dostarczyć pełny pakiet oprogramowania wraz z licencją umożliwiającą nieograniczone zarządzanie i konfigurację sterowników. Oprogramowanie sterowników powinno w sposób automatyczny generować dokumentację wykonanego oprogramowania.

1.2.2.2. Stacja monitoringu ruchu drogowego

W celu pozyskiwania danych o ruchu drogowym z wystarczającym wyprzedzeniem dla przygotowania odpowiedniego planu koordynacji należy zainstalować autonomiczne stacje pomiaru ruchu drogowego.

Funkcje:

- Ciągły pomiar i rejestracja natężenia ruchu w wybranych przekrojach, a w tym:
 - Pomiar ilości
 - Pomiar prędkości
 - Klasyfikacja
 - Odległość czasowa od pojazdu poprzedzającego
- Rejestracja, obróbka i agregacja danych na podstawie różnych kryteriów.
- Natychmiastowy dostęp do danych
- Udostępnianie pomiarów systemom zewnętrznym
- Archiwizacja danych z możliwością późniejszego przetwarzania

Cechy użytkowe:

- Konstrukcja umożliwiająca instalację stacji pomiarowej na fundamencie lub zawieszoną na konstrukcji słupowej

- Elastyczna konfiguracja sprzętu i oprogramowania pozwalająca na rozbudowę systemu

Układ detekcji pojazdów musi składać się z modułu detektora pojazdów oraz minimum dwóch pętli pomiarowych na pasie ruchu.

Pojazd przejeżdżający nad zespołem pętli inicjuje proces pomiaru, a dane charakteryzujące pojazd są dostępne w rejestratorze danych.

Architektura systemu musi być oparta na rozwiązaniach serwer / klient. System musi być zaprojektowany dla dowolnej ilości stacji pomiaru ruchu drogowego.

Drogowa stacja pomiaru ruchu drogowego musi mieć budowę modułową o dużej elastyczności konfiguracji. Zasadniczymi elementami mają być:

- Układ detekcji pojazdów
- Logger
- Układ zasilania

Funkcje pomiarowe:

- Odczytywanie układów wejściowych.
- Filtrowanie (pomijanie) fałszywych wyników.
- Skalowanie wyników do wymaganych jednostek fizycznych, uwzględnianie poprawek, kalibracji.

Funkcje komunikacyjne:

- W przypadku chwilowego lub długotrwałego braku połączenia z serwerem, dane mają być gromadzone w wewnętrznej pamięci i przekazywane w momencie ponownego nawiązania połączenia. Fizycznym kanałem transmisji z loggera ma być ETHERNET.

Dostęp serwisowy:

- Fizycznym kanałem transmisji ma być ETHERNET. W oprogramowaniu loggera ma być wbudowana strona www udostępniająca (po zalogowaniu użytkownika z odpowiednimi uprawnieniami) podgląd aktualnych danych pomiarowych (chwilowych i przetworzonych).

Ma być dostępna funkcja gromadzenia danych (archiwizacja danych we własnych zasobach, jako rozwiązanie rezerwowe w przypadku awarii komunikacji lub podstawowe w wersji bez ciągłego połączenia z serwerem systemu). Wszystkie dane pochodzące z pomiaru powinny podlegać rejestracji (zapamiętaniu). Rejestracja ma polegać na zapisie

daty i godziny pomiaru oraz wielkości zmierzonej. W tym celu logger po każdym cyklu ma dopisywać do bazy aktualny rekord zawierający dane z pomiarów.

Logger stacji ma umożliwiać współpracę z różnymi rodzajami czujników pomiarowych w tym pętle indukcyjne i radarowe czujniki ruchu.

Pomiar oparty na pętlach indukcyjnych mają być wykonywanych przez układ minimum dwóch pętli pomiarowych zlokalizowanych na jednym pasie ruchu. Wynikiem pomiaru powinny być:

- Klasyfikacja pod względem długości pojazdów
- Pomiar prędkości pojazdów
- Pomiar odstępu między pojazdami

Pomiar oparty na bezinwazyjnym czujniku ruchu, jako medium pomiarowe może wykorzystywać radar. Instalacja nie może naruszać konstrukcji i powierzchni asfaltu. Wynikiem pomiaru powinny być:

- Klasyfikacja pod względem długości pojazdów
- Pomiar prędkości pojazdów
- Pomiar odstępu między pojazdami

1.2.2.3. System monitoringu i rejestracji obrazu

System monitoringu ma składać się z zestawu kamer i lokalnego rejestratora obrazu. Monitoringiem mają zostać objęte wszystkie wloty na skrzyżowaniu oraz tarcza skrzyżowania.

Cechy kamery:

- obudowa IP66 odporna
- Full HD z obiektywem zmiennie - ogniskowym (4 krotny zoom optyczny)
- szeroki kąt widzenia (min. 45° - 103°)
- czułość na światło 0.06 Lux @ F1.8 (Kolor), 0.001 Lux @ F1.8 (Cz/B)
- IR minimum do 30m
- Kamera sieciowa
- Zasilanie PoE

Rejestracja obrazu ma odbywać się z wykorzystaniem rejestratora sieciowego umożliwiającego przechowywanie nagrań przez okres min. 14 dni.

1.2.2.4. Dostęp do serwisu www monitorowania pracy urządzeń

Dostęp ma być oparty na internetowej platformie umożliwiającej monitoring i zarządzanie wszystkimi urządzeniami zainstalowanymi w trakcie realizowania tego zadania, oraz wybranymi, które są w posiadaniu Zamawiającego. Ma integrować różnorodne systemy takie jak meteorologiczne i drogowe stacje pomiarowe, sterowniki sygnalizacji ulicznej, stacje monitoringu wizyjnego, tablice VMS, znaki zmiennej treści. Ma umożliwiać gromadzenie danych pomiarowych, obrazów z kamer, logów pracy oraz precyzyjną diagnostykę urządzeń.

Centralnym punktem systemu ma być serwer internetowy do którego spływają wszystkie dane.

Dostęp do danych ma umożliwiać serwis WWW dostępny z dowolnego miejsca dla każdego użytkownika posiadającego nadane przez administratora uprawnienia. System wizualizacji danych gromadzonych na serwerze ma być wykonany w formie usługi WWW opartej o graficzny interfejs użytkownika (GUI), którego głównym elementem będzie mapa GIS monitorowanego terenu z zaznaczonymi wszystkimi monitorowanymi urządzeniami. Serwer przez okres 7 lat zapewni Wykonawca.

Monitoring musi prawidłowo współpracować z przeglądarką internetową (Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera).

Dostęp do systemu monitoringu musi być zabezpieczony przed dostępem osób niepowołanych poprzez podanie loginu i hasła (każdy użytkownik ma swój niepowtarzalny login). System ma mieć wielopoziomowe określenie uprawnień poszczególnych użytkowników.

Monitoring winien odbywać się w oparciu o przekaz danych ze sterowników sygnalizacji świetlnych. Minimalny zestaw danych przekazywanych ze sterowników i rejestrowanych na serwerze ma zawierać:

- Dane o stanach awaryjnych wymagających natychmiastowej interwencji (zanik zasilania, awaryjne przejście na żółty migacz itp.)
- Dane o zmianach stanu niewymagających interwencji
- Dane o ingerencji obsługi w pracę sygnalizacji (wyłączenia, zmiany programów itp.)
- Podgląd pracy sygnalizacji na bieżąco (on-line) – wizualizacja sygnalizatorów i potoków ruchu na uproszczonym planie skrzyżowania oraz podgląd w postaci diagramu „paskowego” z możliwością zapisu.
- Dane o natężeniu ruchu na podstawie pomiarów z systemu detekcji pojazdów w sterownikach
- Możliwość zdalnej ingerencji w pracę sygnalizacji a w szczególności:
 - Bezpieczne przełączenie sygnalizacji w tryb koloru/żółtego migacza/wyłączenie na ciemno

- Zmiana planu czasowego pracy sygnalizacji
- Przełączenie trybu pracy na dowolny z zapisanych programów ruchowych
- Zdalna diagnostyka pracy urządzenia z wykorzystaniem jego możliwości
- Zdalne załadowanie nowego programu ruchowego

Monitoring wizyjny ma być realizowany na każdym skrzyżowaniu, wyposażonym w kamery i posiadać minimalną funkcjonalność:

- zapis obrazów z każdej kamery w określonych interwałach czasu (standardowo: 10 minut) wraz z identyfikatorem miejsca i czasu zapisu
- dostęp do archiwalnych zdjęć
- podgląd obrazów on-line z każdej kamery z prędkością wynikającą z przepustowości łącza

Monitoring warunków atmosferycznych ma posiadać minimalną funkcjonalność:

- Zapis danych ze stacji meteorologicznych w określonych interwałach czasu (standardowo: 10 minut),
- Wizualizację, w postaci tabelarycznej, oraz wykresów, mierzonych parametrów aktualnych i historycznych w wybranym przez Operatora okresie czasu i ich eksport do pliku np.XLS celem dalszej analizy.
- Generowanie ostrzeżeń i alarmów wynikających z zaistniałej sytuacji pogodowej, np. gołoledź, opad o dużym natężeniu, mgła

Zamawiający przekaze Wykonawcy listę użytkowników uprawnionych do dostępu do systemu, wraz z poziomem uprawnień, a wykonawca założy konta zgodnie z wymaganiami. Konfiguracja powinna uwzględniać również wprowadzenie adresów e-mail do wysyłania zdalnych powiadomień o pracy urządzeń.

Dostęp do serwisu ma odbywać się przez serwer wykonawcy. Dostarczana usługa powinna umożliwiać korzystanie z jego funkcjonalności przez okres 7 lat.

1.2.2.5. Programowanie sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej.

Sterowniki powinny zostać oprogramowane zgodnie z wykonaną dokumentacją. Oprogramowanie powinno w sposób automatyczny dokonywać wyboru planów koordynowanych na podstawie zmiennych, które opisują warunki ruchu.

Przed uruchomieniem oprogramowania w terenie konieczne jest przeprowadzenie testów oprogramowania w warunkach laboratoryjnych.

1.2.3. Wymagania dotyczące opracowań projektowych

1.2.3.1. Ogólne wymagania dla wykonania opracowań projektowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i zgodność zastosowanych materiałów, metod i oprogramowania komputerowego do wykonywanych pomiarów, inwentaryzacji i prac projektowych z wymaganiami opisu przedmiotu zamówienia PFU i harmonogramem oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi opracowaniami projektowymi i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie ich postanowień podczas wykonywania opracowań projektowych. Dokumentacja projektowa powinna być wewnętrznie spójna, powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalne, użytkowe, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe. Projekt ruchowy musi zawierać zestaw planów sygnalizacyjnych uwzględniający kilka wariantów wiązek koordynacyjnych, które wybierane będą w sposób dynamiczny na podstawie pozyskanych, w sposób automatyczny, danych o ruchu drogowym. Ilość i rodzaj wariantów powinna zostać przedstawiona Zamawiającemu przed opracowaniem ostatecznych projektów. Opracowanie powinno zawierać zestaw zmiennych wykorzystywanych do wyboru planów koordynowanych, które będą wykorzystywane przy oprogramowaniu sterowników. Sygnalizacje świetlne muszą posiadać układ pętli pomiarowych w celu określenia prędkości i długości pojazdów. Pętle pomiarowe powinny zostać zlokalizowane w ciągu drogi głównej na wylocie ze skrzyżowania. W projekcie powinny się znaleźć sprecyzowane parametry wykorzystywane przy wyborze planów sygnalizacyjnych. Projekt elektryczny ma zawierać minimum projektowane trasy kablowe i parametry techniczne, technologię wykonania pętli pomiarowych, sposób zasilania stacji pomiarowych.

1.2.3.2. Wymagania do opracowań szczegółowych

Opracowanie projektowe ma charakter szczegółowy i ma służyć:

- ostatecznemu uściśleniu wszystkich elementów planowanego zadania
- przygotowaniu projektów wykonawczych

Projekt wykonawczy (PW) – jest to opracowanie, które wskazuje szczegółowo rozwiązania m.in.: konstrukcyjne, technologiczne, materiałowe, organizacyjne, dotyczące wyposażenia oraz zawiera Specyfikacje techniczne obiektów budowlanych, będących przedmiotem robót budowlanych. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi, europejskimi przepisami i normami.

1.2.3.3. Harmonogram prac projektowych

Dla zapewnienia możliwości monitorowania postępu wykonywania opracowań projektowych Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu i Koordynatorowi Projektu do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac projektowych, nie później niż w 3 dni po podpisaniu umowy. Harmonogram będzie wykonany z uwzględnieniem wymagań:

- Umowy
- własnych możliwości Wykonawcy
- realizacji robót związanych z przebudową i rozbudową drogi krajowej nr 28
- wymaganych procedur prawnych i możliwych do przewidzenia przeszkód.

W harmonogramie Wykonawca przedstawi:

- poszczególne elementy opracowań projektowych
- kolejność, w jakiej Wykonawca proponuje realizować poszczególne elementy opracowań projektowych
- terminy wykonania, uzgodnienia, kontroli i przedłożenia do akceptacji poszczególnych elementów opracowań projektowych
- termin rozpoczęcia robót budowlanych.

W razie potrzeby harmonogram będzie aktualizowany przez Wykonawcę na polecenie Zamawiającego, bądź występującego w jego imieniu Inżyniera Kontraktu lub Koordynatora Projektu.

Dokumentację projektową należy opracować w formie tradycyjnej (papierowej) oraz na nośniku elektronicznym z zapisem na DVD w formacie edytowalnym (część opisowa w formacie doc, część rysunkowa w formacie dwg, lub dxf oraz całość dokumentacji w formacie pdf). W formie tradycyjnej (papierowej) należy opracować następującą ilość egzemplarzy:

- dokumentacja techniczna pozwalająca na uzyskanie przez Wykonawcę prawomocnego zgłoszenia robót lub pozwolenia na budowę w zakresie umożliwiającym realizację zadania – 5 egz. dla Zamawiającego + egzemplarze dla potrzeb realizacyjnych
- projekt wykonawczy – 3 egz. dla Zamawiającego + egzemplarze dla potrzeb realizacyjnych
- projekt stałej organizacji ruchu – 4 egz. dla Zamawiającego + egzemplarze dla potrzeb realizacyjnych
- projekt czasowej organizacji ruchu – 2 egz. dla Zamawiającego + egzemplarze dla potrzeb realizacyjnych.

1.3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Zamawiający wymaga, aby wykonana dokumentacja techniczna zawierała specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych dla wszystkich występujących asortymentów i rodzajów robót opracowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca będzie mógł przystąpić do realizacji robót dopiero po uprzednim ubezpieczeniu placu budowy, opracowaniu planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz zatwierdzeniu projektu organizacji ruchu na czas robót.

Odbiory robót zanikających Wykonawca będzie zgłaszał Inspektorowi nadzoru, który zobowiązany jest dokonać ich w ciągu 3 dni roboczych. Odbiory poszczególnych zakresów robót, będą dokonywane zgodnie z odpowiednimi zapisami w STWiORB dotyczącymi tych robót. Odbiór robót nastąpi po ich całkowitym zakończeniu, potwierdzonym podpisaniem protokołu odbioru. Odbiór końcowy nastąpi w terminie 14 dni od dnia zgłoszenia zakończenia robót Zamawiającemu. Zamawiający zastrzega, że rodzaje i ilości robót według programu funkcjonalno-użytkowego mogą ulec zmianie po opracowaniu dokumentacji projektowej. Szczegółowe rozwiązania wpływające na zwiększenie zakresu i ilości robót podanych w PFU stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.

Oznakowanie robót musi być zgodne z zatwierdzonym Projektem Tymczasowej Organizacji Ruchu, który Wykonawca opracuje i uzgodni własnym staraniem i na własny koszt. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające organizację ruchu. Należyte utrzymanie wraz z zabezpieczeniem czytelności i zgodności z projektem oznakowania w czasie trwania robót należy do Wykonawcy. Zabezpieczenie terenu przed dostępem osób nieuprawnionych należy do Wykonawcy robót. Podstawę prawną dla prac związanych z oznakowaniem i zabezpieczeniem robót stanowią:

- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005r. Nr 108, poz. 908 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. z 2003r. Nr 177, poz. 1729)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003r. 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.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.2002r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170 poz. 1393 z późn. zm.).

Celem monitorowania postępu realizacji Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac nie później niż na 3 dni przed fizycznym rozpoczęciem robót. Wykonawca zrealizuje roboty zgodnie z otrzymaną zgodą na realizację robót niewymagających uzyskania pozwolenia na budowę lub pozwoleniem na budowę jeśli jest ono wymagane i zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem wykonawczym. Zgodność dotyczy zarówno zakresu jak i sposobu wykonania robót podanych w specyfikacjach technicznych. Roboty, w zakresie niesprecyzowanym w projekcie wykonawczym, Wykonawca winien wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy, instrukcje i normy oraz swoje doświadczenie i wiedzę techniczną. Wszelkie prace dodatkowe wynikające z niewłaściwego wykonania robót objętych przetargiem Wykonawca realizuje na własny koszt. Wszelkie roszczenia osób i instytucji spowodowane zniszczeniami lub uszkodzeniami mienia, związanymi z wykonywaniem prac, pokrywa Wykonawca. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności cywilnej za wyniki działalności w zakresie: organizacji robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Materiały i urządzenia, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich i europejskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami przepisów o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych. Wykonawca jest odpowiedzialny za należyte utrzymanie i zabezpieczenie terenu budowy przez cały okres trwania kontraktu.

W przypadku wystąpienia konieczności czasowego zajęcia gruntów przyległych, ze względów technologicznych, wszelkie koszty związane z pozyskaniem, dzierżawą gruntów ponosi Wykonawca. Koszty te należy przewidzieć na etapie przygotowania oferty i uwzględnić je w cenie ofertowej. Całość kosztów prac związanych z pozyskaniem i przeprowadzeniem uzgodnień dla wykonania zadania Wykonawca ujmie w cenie kontraktu.

2. Część informacyjna

2.1. Decyzje administracyjne i dokumentacja

Zamawiający wymaga, aby okres udzielenia gwarancji przez Wykonawcę na wszystkie elementy i roboty budowlane obejmował minimum okres 5 lat od momentu zakończenia robót. Wykonawca przedstawi harmonogram zamierzenia budowlanego. Zamawiający zastrzega sobie akceptację na każdym etapie – propozycji rozwiązań projektowych. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Miejsca

odkładów ustala swoim staraniem Wykonawca. Roboty winny być realizowane tylko w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Przy prowadzeniu robót nie należy dopuszczać do powstania szkód w przyległych obiektach.

2.2.Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany przy projektowaniu i realizacji przedmiotu zamówienia stosować aktualne przepisy prawa polskiego i europejskiego w szczególności niżej wymienione ustawy, wytyczne, normy i przepisy:

- Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. z 2010 r. Nr 106, poz. 675)
- Prawo Budowlane (Ustawa z dnia 7 lipiec 1994 r. – Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 219. poz. 1864 z 2005 r.) wraz z załącznikami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. 1995r. nr 25, poz. 33)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. 2003r. Nr 120, poz. 1126. z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 7.08.2013 zmieniające rozp. 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. 2013r. poz. 1013 z późn. zm.)
- ZN-96/TPSA-001 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- N-96/TPSA-017 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.

- ZN-96/TPSA-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-05 TPSA-041 Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowy. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-026 Słupki oznacznikowe - pomiarowe. Wymagania i badania.

Wykonawca jest zobowiązany przy projektowaniu i realizacji przedmiotu zamówienia stosować normy zatwierdzone przez polski Komitet Normalizacyjny jako Normy PN-EN. Wykonawca na bieżąco winien uwzględniać zmiany w wyżej wymienionych ustawach, rozporządzeniach i przepisach, i uwzględniać je w realizacji przedmiotu zamówienia. Jednocześnie Zamawiający wymaga aby przedmiot zamówienia był realizowany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

2.3. Inne informacje, dokumenty, uwarunkowania i wytyczne Zamawiającego do zaprojektowania i wykonania robót budowlanych

Przedsięwzięcie będzie nadzorowane przez Zamawiającego oraz jego przedstawiciela w zakresie uprawnień i obowiązków określonych w niniejszym PFU, jak również wynikających z aktualnych przepisów ustawy „Prawo budowlane”.

Zamawiający wymaga, aby wykonawca przez okres 3 miesięcy od uruchomienia systemu, prowadził pełen monitoring jego funkcjonowania i zoptymalizował go do panujących warunków ruchu. W okresie gwarancyjnym na wezwanie Zamawiającego wykonawca będzie optymalizował oprogramowanie systemu.

Zamawiający wymaga, aby do zakończenia okresu gwarancji określonego przez wykonawcę w ofercie zapewnił on osobom wskazanym przez Zamawiającego przeszkolenie z zakresu działania systemu poprawy przepustowości skrzyżowań.

Roboty utrzymaniowe i konserwacyjne, które będą prowadzone przez Zamawiającego w okresie gwarancji określonej przez wykonawcę w ofercie nie zwalniają wykonawcy z odpowiedzialności z tytułu gwarancji jakości i rękojmi za wady.

2.4. Uwagi końcowe i rozliczenie zadania

- Płatności dokonywane będą na podstawie faktury Wykonawcy, potwierdzonej ze strony Koordynatora Projektu, Inspektorów nadzoru i Inżyniera Kontraktu

z dołączonymi, zatwierdzonymi protokołami odbioru robót i dokumentami obmiarowymi w terminie 30 dni od daty wpływu faktury do Zamawiającego.

Wykaz załączników

- Załącznik nr 1 – mapa pogładowa
- Załącznik nr 2 – sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „F”
- Załącznik nr 3 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Zręcińską i Pużaka oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „E”
- Załącznik nr 4 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Czajkowskiego i Składową oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „G”
- Załącznik nr 5 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Żniwną i F.K. Dmochowskiego oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „L”
- Załącznik nr 6 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Grodzką i Wyszyńskiego oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „I”
- Załącznik nr 7 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Lwowską oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „J”
- Załącznik nr 8 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z „Drogą G” oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „K”
- Załącznik nr 9 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Rzeszowską oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „A”
- Załącznik nr 10 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Krakowską i Popiełuszki oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „C”
- Załącznik nr 11 – sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu drogi krajowej 28 z ul. Tysiąclecia oznaczonym na załączniku nr 1 jako punkt charakterystyczny „D”

Słownik podstawowych pojęć:

- **Kanalizacja teletechniczna** – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.
- **Inspektor nadzoru** – osoba wymieniona w umowie (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **Audytor bezpieczeństwa** – osoba będąca autorem audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego posiadająca odpowiedni certyfikat
- **Inżynier ruchu** – osoba będąca autorem projektu stałej i czasowej organizacji ruchu
- **Koordynator projektu** - osoba odpowiedzialna za koordynację z ramienia Zamawiającego nad realizacją projektu
- **Inwentaryzacja** – to ogół czynności zmierzających do szczegółowego opisu z natury składników majątkowych na określony dzień.
- **Sieć Ethernet** – rodzaj lokalnej sieci komputerowej
- **Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania.
- **Certyfikat** - dokument stwierdzający zgodność wyrobu z deklarowanymi przez wytwórcę lub określonymi w przepisach bądź normach właściwościami
- **Pętla indukcyjna** - indukcyjny czujnik pętlowy stosowanych w pomiarach parametrów ruchu drogowego
- **Trwałość projektu** - niepoddanie projektu tzw. zasadniczej modyfikacji
- **Interfejs** - fragment układu, urządzenie lub program regulujący przepływ danych pomiędzy innymi układami, urządzeniami lub programami.
- **Protokół** - zestaw reguł i procedur rządzących komunikacją pomiędzy dwoma i więcej urządzeniami. Protokoły mogą być różne, ale regułą jest, że łączące się w danej chwili urządzenia muszą wykorzystywać ten sam protokół, aby była możliwa wymiana danych pomiędzy nimi.
- **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - grupa najpopularniejszych protokołów sieciowych, wykorzystywanych m.in. w Internecie
- **HTTP** (Hyper Text Transfer Protocol) - protokół internetowy pozwalający na przesyłanie stron WWW.
- **Logger** - służy przede wszystkim jako alternatywne medium komunikacji między aplikacją a użytkownikiem