

Załącznik nr 3 do Zapytania ofertowego

NAZWA
OPRACOWANIA

**Szczegółowe Wymagania
Techniczne**

ZADANIE

**Dostawa i montaż Systemu
Preferencji dla Autobusów
Miejskich**

Czerwiec 2019

l.g. 

1	WYMAGANIA OGÓLNE	4
1.1	Cele i zadania	4
1.2	Opis przedmiotu zamówienia	4
1.2.1	Uwarunkowania dotyczące integracji.....	4
1.2.2	Opis istniejących rozwiązań.	4
1.2.3	Obszar projektu.	5
1.2.4	Zakres systemu.	5
2	SYSTEM PREFERENCJI DLA AUTOBUSÓW MIEJSKICH	5
2.1	Zakres działania Systemu SPDAM.....	5
2.2	wymagania funkcjonalne Systemu PREFERENCJI DLA AUTOBUSÓW MIEJSKICH.....	6
2.2.1	Zgłoszenia	6
2.2.2	Obsługa żądań.....	6
2.2.3	Zarządzanie sygnalizacją	7
2.3	Wymagania funkcjonalne i techniczne dla urządzeń CENTRALNYCH.....	7
2.3.2	Oprogramowanie do monitoringu skrzyżowań w trybie automatycznym.	7
2.3.3	Oprogramowanie do monitoringu skrzyżowań w trybie ręcznym.	8
2.3.4	Oprogramowanie do zarządzania skrzyżowaniami w trybie ręcznym.....	8
2.3.5	Serwer systemu.	9
2.3.6	Stacja robocza.	9
2.3.7	Ocena jakości sterowania	9
2.3.8	Łączność.....	10
2.4	Wymagania funkcjonalne i techniczne dla urządzeń lokalnych	10
2.4.1	Sterowniki sygnalizacji świetlnej.....	10
2.4.2	Detekcja pojazdów indywidualnych.	12
2.4.3	Przyciski dla pieszych.	12
2.4.4	Detekcja transportu zbiorowego.	13
2.4.5	Kanalizacja kablowa.	13
2.4.6	Wykonanie instalacji na skrzyżowaniach.	13
2.5	Przedmiot zamówienia.	13
2.5.1	Licencje.	13
2.5.2	Dokumentacje dla realizacji prac.....	14
2.5.3	Centrum sterowania.	14
2.5.4	Transmisja danych.	15

2.5.5	Sygnalizacje świetlne	15
2.5.6	Detekcja	18
2.5.7	Organizacja ruchu	18
2.5.8	Programy pracy sygnalizacji.....	18
2.5.9	Okres strojenia systemu.	19
2.5.10	Demontaż.....	18
2.6	Uwagi końcowe.....	19
3	Odbiory	19
3.1	Efektywność działania.....	19
3.1.1	Metodologia sprawdzenia efektywności działania systemu	19
3.1.2	Sprawdzenie efektywności działania.	20
3.2	Plan dostrajania dla osiągnięcia wymagań funkcjonalnych.....	20
3.3	Plan szkoleń.	20
4	Szkolenia.	20
5	Dokumentacja.....	20
6	Gwarancja i serwis.	21

1 WYMAGANIA OGÓLNE

1.1 CELE I ZADANIA

Celem rozbudowy Systemu Preferencji dla Autobusów Miejskich (SPDAM) jest rozszerzenie systemu na kolejne dwa skrzyżowania.

Rozbudowany system będzie realizował zadania postawione podczas budowy Systemu Preferencji dla Autobusów Miejskich (SPDAM) w roku 2012, tj. będzie minimalizował liczbę zatrzymań i czas oczekiwania na sygnał zielony przez pojazdy komunikacji miejskiej, w konsekwencji skracając realny i odczuwalny czas podróży autobusami komunikacji miejskiej, poprawiając w tym aspekcie jego konkurencyjność wobec transportu indywidualnego.

Zaprojektowane i wdrożone programy sygnalizacji świetlnej powinny realizować obsługę zgłoszeń od autobusów w zależności od poziomu żadanego priorytetu oraz bieżących warunków ruchu na skrzyżowaniu.

Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o. w Nowym Sączu będzie odpowiedzialne za realizację projektu, natomiast w okresie eksploatacji za utrzymanie bieżące będzie odpowiedzialna jednostka budżetowa Miasta Nowego Sącza – Miejski Zarząd Dróg.

1.2 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostarczenie oraz instalacja i uruchomienie systemu preferencji dla autobusów komunikacji miejskiej w Nowym Sączu na dwóch kolejnych skrzyżowaniach, będącego rozbudową istniejącego systemu preferencji.

Wszelkie prace związane z projektowaniem, dostawami, uruchomieniem i obsługą w celu uruchomienia systemu zarządzania są przedmiotem niniejszego zamówienia.

Przedstawione poniżej wymagania są konieczne do spełnienia, definiują przedmiot zamówienia i będą pomocnymi na etapie oceny ofert. Fakt pominięcia w opisie elementów systemu, bez których osiągnięcie wymaganych przez Zamawiającego celów nie będzie możliwe, nie może być podstawą do żądania dopłat ponad cenę ofertową. Wykonawca powinien być świadomy, że przedmiotem zamówienia jest projekt, dostawa, instalacja i uruchomienie systemu.

1.2.1 Uwarunkowania dotyczące integracji.

MPK Nowy Sącz zrealizował wcześniej dwa zadania:

1. „Dostawę elementów Inteligentnych Systemów Transportowych”, w tym system biletu elektronicznego, system zarządzania flotą, system dynamicznej informacji pasażerskiej, zwany dalej „ITS”.
2. System Preferencji dla Autobusów Miejskich (SPDAM) - poziom centralny i wdrożenie na 12 skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną w ramach zadania: „Dostawa elementów systemu preferencji dla autobusów miejskich”.

SPDAM wykorzystuje informacje z ITS, w szczególności w zakresie lokalizacji pojazdu oraz jego punktualności.

1.2.2 Opis istniejących rozwiązań.

Zadanie dotyczące dostawy systemu ITS zostało zrealizowane przez firmę GMV.

Zadanie dotyczące systemu preferencji dla autobusów miejskich (SPDAM)) zrealizowała firma Peek Traffic (obecnie Dynniq Poland Sp. z o.o.).

Serwer SPDAM zbudowano w oparciu o infrastrukturę Blade HP Blade System c7000 oraz oprogramowanie: Windows Server 2008 R2 Standard (serwer), Windows 7 (stacja robocza) oraz SQL 2008 R2.

1.2.2.1 Komunikacja sterownik – centrum sterowania.

Sterowniki ruchu wyposażone są w modemy GPRS/EDGE wraz z routerem, które umożliwiają komunikację z centrum sterowania.

1.2.2.2 Komunikacja sterownik – pojazd

Łączność pomiędzy pojazdami transportu zbiorowego oraz sterownikami ruchu drogowego jest zrealizowana w oparciu o radiomodemy wysyłające telegramy radiowe oparte na otwartym standardzie VDV R09.16. W warstwie fizycznej użyte zostały radiomodemy ADEUNIS ARF33, podłączone do sterowników ruchu drogowego EC-2 poprzez łącze RS232.

1.2.2.3 Oprogramowanie do zarządzania.

Oprogramowanie systemu, dostarczonego przez firmę Peek Traffic, jest oprogramowaniem dedykowanym dla sterowników EC-2. Realizuje funkcje zarządzania i monitorowania pracy urządzeń lokalnych.

1.2.2.4 Oprogramowanie do realizacji sterowania priorytetowego.

Sterowanie priorytetowe jest realizowane na poziomie lokalnym przy wykorzystaniu modułu XPRIO.

1.2.3 Obszar projektu.

Obszarem przedsięwzięcia są dwa skrzyżowania z sygnalizacją świetlną: **Węgierska – Piramowicza oraz Węgierska – Biegonicka - Elektrodomowa w Nowym Sączu.**

1.2.4 Zakres systemu.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostarczenie oraz instalacja i uruchomienie niezbędnego sprzętu i oprogramowania dla rozbudowy systemu SPDAM.

Zakres rzeczowy przedsięwzięcia obejmuje:

- a) wykonanie stosownych opracowań projektowych wraz z uzgodnieniami we właściwych jednostkach,
- b) niezbędne dostosowanie istniejącej infrastruktury sterowania ruchem ulicznym w obszarze projektu,
- c) instalację nowych urządzeń dla zapewnienia oczekiwanych parametrów użytkowych oraz bezpieczeństwa użytkowników systemu,
- d) uruchomienie systemu.

2 SYSTEM PREFERENCJI DLA AUTOBUSÓW MIEJSKICH

2.1 ZAKRES DZIAŁANIA SYSTEMU SPDAM.

W ramach dostawy SPDAM musi być dostarczony sprzęt i oprogramowanie do realizacji następujących celów:

- Przekazywanie zgłoszeń od autobusów do sterowników sygnalizacji świetlnej,
- Obsługa żądań od autobusów, w tym żądań priorytetu, przez sterowniki sygnalizacji świetlnej,
- Zarządzanie i monitorowanie sygnalizacji świetlnej.

System powinien być zaprojektowany w sposób otwarty, co ma ułatwić rozbudowę systemu, tzn. dołączania kolejnych skrzyżowań oraz kolejnych autobusów. Oczekuje się rozwiązania

w maksymalnym stopniu wykorzystującego zainstalowany w ramach wdrożenia SPDAM sprzęt i oprogramowanie, niemniej Wykonawca może zaproponować inne rozwiązanie, spełniające przedstawione poniżej wymagania. Wobec tego dopuszcza się dwa modele rozwoju systemu:

1. Wykorzystanie sprzętu i oprogramowania zainstalowanego w ramach wdrożenia systemu SPDAM, wykonanego w roku 2012. Dopuszcza się modyfikacje oprogramowania i sprzętu, pod warunkiem udzielenia gwarancji na funkcjonowanie całości systemu.
2. Dostawę, zainstalowanie i uruchomienie sprzętu oraz oprogramowania, realizującego wszystkie poniżej opisane funkcje.

Wymaga się podłączenia do systemu 2 skrzyżowań z sygnalizacją świetlną.

2.2 WYMAGANIA FUNKCJONALNE SYSTEMU PREFERENCJI DLA AUTOBUSÓW MIEJSKICH.

2.2.1 Zgłoszenia

2.2.1.1 System powinien przekazywać i przyjmować zgłoszenia zawierające przynajmniej następujące informacje:

- lokalizację,
- kierunek jazdy na skrzyżowaniu,
- wartość odchyłki od rozkładu jazdy lub przynajmniej 3 poziomy odchyłki (przyśpieszony, o czasie, opóźniony).

2.2.1.2 Lokalizacja punktów meldunkowych powinna umożliwiać przynajmniej zameldowanie i odmeldowanie pojazdu. Współrzędne punktów meldunkowych należy zdefiniować w systemie dostarczonym przez firmę GMV. Za czynności te będzie odpowiedzialny Wykonawca. Zamawiający udostępni Wykonawcy stanowisko operatorskie, dla dokonania czynności zdefiniowania punktów meldunkowych, ewentualnie zmiany konfiguracji linii autobusowych. Istnieje również możliwość udostępnienia Wykonawcy zdalnego pulpitu serwera RDP za pomocą łączy szyfrowanych.

2.2.1.3 Należy zapewnić możliwość przekazywania odchyłki od rozkładu jazdy, pozyskiwane z systemu SPDAM.

2.2.1.4 Komunikacja pomiędzy autobusami a sterownikami sygnalizacji świetlnej musi się odbywać drogą radiową, z wykorzystaniem otwartego protokołu VDV R09.16 .

2.2.2 Obsługa żądań

2.2.2.1 Należy zastosować algorytmy sterowania zależnego od ruchu, realizujące przynajmniej funkcje:

- a) rozstrzygnięcia kolejności obsługi żądań konkurencyjnych,
- b) definiowanie różnych poziomów obsługi żądań priorytetowych w zależności od warunków ruchu (zatłoczenie, obsługa ruchu w ciągu skoordynowanym),
- c) definiowanie sposobu oddziaływania na grupy sygnałowe wpływu (zezwolenie na pomijanie, skrócenie, wydłużenie, wcześniejsza obsługa itd.),
- d) kompensacji czasów dla grup poszkodowanych w wyniku obsługi żądań priorytetowych.

2.2.2.2 Sterownik musi umożliwiać gromadzenie i przesyłanie dziennika obsługi żądań priorytetowych, w celu sprawdzenia jakości obsługi autobusów.

2.2.3 Zarządzanie sygnalizacją

- 2.2.3.1 Należy zainstalować oprogramowanie do zarządzania sygnalizacją w trybie automatycznym i w trybie ręcznym oraz skonfigurować je poprzez dodanie definicji dla dwóch nowo podłączanych skrzyżowań. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego systemu zarządzania sygnalizacją.
- 2.2.3.2 Zastosowane urządzenia oraz oprogramowanie powinno umożliwiać nawiązywanie połączenia ze sterownikami przy użyciu dowolnego medium transmisyjnego.

2.3 WYMAGANIA FUNKCYJNALNE I TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ CENTRALNYCH.

Przedstawione w niniejszym punkcie wymagania można spełnić wykorzystując istniejący system, zainstalowany w ramach budowy systemu SPDAM w roku 2012, ewentualnie poprzez zainstalowanie nowego, niezależnego systemu. Dopuszcza się również możliwość wymiany sprzętu i oprogramowania zainstalowanego w 2012 na nowy, pod warunkiem przeniesienia całej funkcjonalności i historii systemu na nowy sprzęt.

- 2.3.1.1 Wymaga się dostarczenia oprogramowania do monitorowania i zarządzania sygnalizacjami. Oprogramowanie ma działać w trybie automatycznym, pozwalającym na zbieranie i zapisywanie wszystkich komunikatów przychodzących od sterowników, a także w trybie ręcznym.
- 2.3.1.2 Wymaga się, aby oprogramowanie pracowało w trybie klient- serwer.
- 2.3.1.3 Wymaga się, aby do przechowywania danych oprogramowanie wykorzystywało bazę danych SQL.
- 2.3.1.4 Urządzenia poziomu centralnego należy dobrać tak, aby w chwili przekazania systemu Zamawiającemu zasoby pamięci masowej nie były wykorzystywane w stopniu wyższym niż 50%.
- 2.3.1.5 Wszystkie zainstalowane aplikacje powinny mieć bezterminowe licencje wykupione na rzecz Zamawiającego.

2.3.2 Oprogramowanie do monitoringu skrzyżowań w trybie automatycznym.

- 2.3.2.1 Stan pracy urządzeń ma informować operatora o aktualnym stanie pracy sterowników, detektorów oraz innych komponentów systemu. Informacje o zmianie statusu pracy musi być prezentowana automatycznie na ekranie stacji roboczych przynajmniej w postaci tabelarycznej w oknie komunikatów roboczych oraz w formie graficznej na mapie poprzez zmianę koloru ikony prezentującej dane urządzenie. Wymagane jest, aby szczegółowe informacje o statusie urządzenia wyświetlane były w oddzielnym oknie.
- 2.3.2.2 Narzędzia do zarządzania informacjami powinny zawierać szereg procedur do agregacji, filtrowania, wyszukiwania danych zawartych w centralnej bazie danych systemu sterowania. Poniżej przedstawiono minimalne wymagania w stosunku do komunikatów:
- Rejestr błędów
 - Wystąpienie zdarzeń w systemie,
 - Czas usunięcia,
 - Urządzenie, którego dotyczy,
 - Klasa błędu (krytyczny, poważny, ostrzeżenie itp.),
 - Potwierdzenie przyjęcia do wiadomości przez operatora.
- 2.3.2.3 Dziennik operatora
- Rejestracja czasu pracy operatorów,

- Rejestracja działań, podjętych przez operatora,
 - Rejestr zdarzeń- informacje wpisywane ręcznie przez operatorów.
- 2.3.2.4 Rejestr dostępu do urządzeń: informacja o dostępie do sterowników musi być odnotowana w bazie danych.
- 2.3.2.5 Rejestr pracy urządzeń: sterowniki sygnalizacji świetlnej muszą przekazywać wszystkie zapisy z rejestrów w celu ich archiwizacji w centralnej bazie danych.
- 2.3.2.6 Raportowanie i alarmy: system musi umożliwiać przedstawianie wszystkich gromadzonych danych w formie automatycznych raportów, generowanych na podstawie zdefiniowanych szablonów. Muszą być aktywne funkcje przekazywania alarmów (okna wyskakujące na terminalach operatorów, SMS, fax).
- 2.3.2.7 Administrowanie systemem: System musi udostępniać procedury do administrowania systemem. Procedury te muszą być dostępne zarówno w trybie pracy autonomicznej Systemu Sterowania Ruchem, jak też w podstawowym trybie, jakim powinna być praca w ramach Systemu Sterowania Ruchem. Podstawowe oczekiwania w stosunku do tych funkcji:
- Zarządzanie kontami użytkowników- nadawanie uprawnień operatorom,
 - Administracja i obsługa sieci,
 - Instalacja, aktualizacja oprogramowania,
 - Programowanie działań: definiowanie poleceń i makropoleceń,
 - Możliwość programowania czasu wykonania polecenia (preprogramowanie),
 - Opracowanie i analiza danych statystycznych,
 - Archiwizacja i katalogowanie,
 - Kontrola sprzętu.
- 2.3.2.8 System powinien automatycznie pobierać ze sterowników dane o natężeniu ruchu. Interwał pomiaru oraz interwał dokonywania odczytu powinien być definiowany w ustawieniach systemu.
- 2.3.2.9 Raportowanie i alarmy: System musi umożliwiać przedstawianie wszystkich gromadzonych danych w formie tabelarycznej, w formie list i w formie wykresów, w zależności od wybranego przez operatora trybu.
- 2.3.2.10 System musi umożliwiać eksportowanie plików z logami oraz pomiarami przynajmniej do pliku tekstowego *.txt oraz *.xls.

2.3.3 Oprogramowanie do monitoringu skrzyżowań w trybie ręcznym.

- 2.3.3.1 System powinien umożliwiać podgląd stanu przynajmniej: detekcji, stanu grup sygnałowych, statusu urządzenia.
- 2.3.3.2 Wymaga się prezentacji powyższych danych na planie sytuacyjnym oraz na wykresie paskowym.
- 2.3.3.3 System powinien umożliwiać odświeżanie stanu nie rzadziej niż 200 ms.
- 2.3.3.4 System w trybie ręcznym powinien umożliwiać dostęp do wszystkich rejestrów, opisanych w wymaganiach dla trybu automatycznego.

2.3.4 Oprogramowanie do zarządzania skrzyżowaniami w trybie ręcznym.

- 2.3.4.1 Oprogramowanie powinno zabezpieczać dostęp do sterownika oraz umożliwiać logowanie do niego uprawnionym operatorom.
- 2.3.4.2 Oprogramowanie powinno umożliwiać przełączanie trybu pracy sygnalizacji oraz numeru realizowanego programu.
- 2.3.4.3 Oprogramowanie powinno udostępniać możliwość kasowania alarmów sterownika, resetowania urządzenia,

- 2.3.4.4 Oprogramowanie musi dawać możliwość zdalnej zmiany wszystkich parametrów programów, poza parametrami bezpieczeństwa ruchu.
- 2.3.4.5 Oprogramowanie musi dawać możliwość zmiany parametrów sprzętu (np. ustawienie detektorów).

2.3.5 Serwer systemu.

- 2.3.5.1 Wymaga się uruchomienia serwera systemowego odpowiedzialnego za wszystkie procesy związane z zarządzaniem oraz komunikacją lub skonfigurowanie istniejącego serwera na potrzeby rozwoju systemu.
- 2.3.5.2 Backup danych należy zapewnić na dedykowanym serwerze MPK. Serwer ten nie jest przedmiotem zamówienia.
- 2.3.5.3 Jeżeli Wykonawca przewiduje instalację niezależnego systemu od systemu SPDAM, to całość oprogramowania systemu należy zainstalować na serwerach kasetowych w odpowiedniej obudowie. Zamawiający posiada infrastrukturę obudowy HP Blade c7000.
- 2.3.5.4 Wymaga się instalacji serwerowego systemu operacyjnego w polskiej wersji językowej z licencją dostępu dla przynajmniej 3 użytkowników, o funkcjonalności nie gorszej niż zainstalowany w ramach wdrożenia systemu SPDAM. W przypadku zainstalowania systemu innego (nie będącego następcą systemu Windows Server 2008R2 Standard), należy przewidzieć szkolenie dla personelu Zamawiającego w wymiarze min. 16 godzin oraz sporządzić przewodnik konfiguracji i obsługi systemu, wskazujący odpowiedniki wszystkich usług Windows w dostarczonym systemie oraz sposób ich konfiguracji.
- 2.3.5.5 Wymaga się zainstalowania bazy danych SQL z licencją dostępu dla przynajmniej 3 użytkowników, o funkcjonalności nie gorszej niż zainstalowany w ramach wdrożenia systemu SPDAM. W przypadku zainstalowania systemu innego (nie będącego następcą systemu MS SQL 2008), należy przewidzieć szkolenie dla personelu Zamawiającego w wymiarze min. 16 godzin oraz sporządzić przewodnik konfiguracji i obsługi bazy danych, wskazujący odpowiedniki wszystkich funkcji MS SQL w dostarczonym systemie oraz sposób ich konfiguracji. Zamawiający posiada licencję MS SQL 2008R2 server v. per procesor.
- 2.3.5.6 Należy zainstalować oprogramowanie antywirusowe zgodne z posiadanym przez Zamawiającego na zasadach rozszerzenia ilości licencji.

2.3.6 Stacja robocza.

- 2.3.6.1 Wymaga się zainstalowania oprogramowania z dostępem do wszystkich funkcji, realizowanych przez system.
- 2.3.6.2 Należy zainstalować oprogramowanie antywirusowe zgodne z oprogramowaniem serwera.
- 2.3.6.3 Stacje należy dobrać tak, aby spełniała wymagania stawiane przez system, zapewniając operatorowi komfortowe warunki pracy.

2.3.7 Ocena jakości sterowania

- 2.3.7.1 Należy dostarczyć oprogramowanie do analizy off-line jakości sterowania priorytetowego.
- 2.3.7.2 Analiza off-line powinna polegać na statystycznym porównywaniu jakości obsługi komunikacyjnej - analiza czasów oczekiwania pojazdów komunikacji zbiorowej na sygnał zielony. Do analizy powinno wykorzystywać informacje zwrotne ze sterownika sygnalizacji świetlnej na temat realizowanego sterowania oraz porównywać je z parametrami oczekiwanymi z punktu widzenia sterowania priorytetowego.
- 2.3.7.3 Oprogramowanie powinno przekazywać ostrzeżenia o przekroczeniu maksymalnego, zdefiniowanego dla danej linii, czasu oczekiwania autobusu.

2.3.7.4 Należy zapewnić narzędzia do kontroli zgłoszeń, w tym do oceny dokładności pozycjonowania pojazdów.

2.3.8 łączność

2.3.8.1 Wymaga się zapewnienia łączności pomiędzy serwerem systemu a serwerem zarządzania pojazdami komunikacji zbiorowej. Sposób połączenia i wymiany danych należy uzgodnić z GMV Polska.

2.3.8.2 Łączność pomiędzy stacjami roboczymi a serwerem zostanie zapewniona przez Zamawiającego (Ethernet 1Gb).

2.3.8.3 Do łączności pomiędzy systemem a sterownikami należy wykorzystać transmisję GPRS\EDGE\UMTS\LTE Private APN VPN, który jest wykorzystywany przez MPK do zarządzania pojazdami komunikacji zbiorowej. Wykonawca będzie ponosił koszty transmisji GSM od momentu wydania kart GSM do momentu odbioru skrzyżowań. Koszty transmisji danych po odbiorze przedmiotu zamówienia będzie ponosił Zamawiający.

2.4 WYMAGANIA FUNKCJONALNE I TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ LOKALNYCH

2.4.1 Sterowniki sygnalizacji świetlnej

WYMAGANIA FORMALNE

Sterownik musi spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm, w tym

- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” - załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach- zwane dalej INSTRUKCJĄ.
- PN-EN 50556 – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego oraz norm z nimi powiązanych. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: B1,C1,D1,E1,F3, T2,U1, AB2, AE3, AG3.
- PN-EN 12675 - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AE1, AF1, AJ1, CA1, CE1, DA1, FE1, GA1
- PN-EN 50293 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

SPRZĘT

1. Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V -20% do +15% (klasa A21 zgodnie z PN-EN 50556),
2. Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie temperatur -25°C do +55°C (klasy AB2 i AE3 zgodne z PN-EN 50556) bez potrzeby stosowania urządzeń grzewczych lub chłodzących.
3. Sterownik musi posiadać zabezpieczone gniazdo serwisowe 230V.
4. Sterownik powinien posiadać obudowę z materiałów odpornych na korozję posiadającą przynajmniej 3-letnią gwarancję na jej trwałość.
5. Sterownik musi być wyposażony w pulpit operacyjny umożliwiający przynajmniej :
 - załączenie pracy sterownika w trybie ostrzegawczym lub trybie ogólnie-czerwonym,
 - wyłączenie całkowite sygnalizacji w trybie wymaganym przez Instrukcję[]

- włączenie trybu pracy normalnej,
 - włączenie programu pracy awaryjnej,
 - włączenie trybu pracy z realizacją sterowania sygnalizacją przez centralny system sterowania ruchem,
 - wybór realizacji dowolnego programu/struktury programu zapisanego w pamięci sterownika,
 - przegląd rejestru wszystkich zdarzeń sterownika w postaci komunikatów tekstowych.
6. Zamek główny musi być wyposażony we wkładkę patentową, wyposażoną w unikalne klucze. Wkładki muszą być zgodne z zainstalowanymi obecnie w mieście.
 7. Sterownik musi zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji składającej się minimum z dwóch niezależnych układów kontrolujących pracę sterownika. Niezależne jednostki muszą niezależnie kontrolować poprawność wyświetlania sygnałów.
 8. Sterownik musi zapewniać nadzór grup sygnałowych zgodnie z Instrukcją, rozszerzony o pomiar prądu dla przynajmniej toru sygnału czerwonego.
 9. Ze względu na pracę w systemie sterowania ruchem musi być zapewniony nadzór torów sygnałów żółtych i zielonych dla wszystkich grup sygnałowych.
 10. Sterownik musi zapewniać obsługę źródeł światła (w zależności od zastosowanych źródeł światła na skrzyżowaniu):

ZABEZPIECZENIA

1. Nadzór minimalnych czasów międzysygnalizacyjnych, minimalnych zielonych i minimalnych czerwonych przez 2 niezależne układy.
2. Nadzór odmierzania podstawy czasu.
3. Nadzór prawidłowości wyświetlania sekwencji sygnałów.
4. Zgodność z normami przytoczonymi w PN-EN 50556 S1 w zakresie stopni ochrony przed zwarciami, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i przeciwporażeniowym.
5. Możliwość sprawdzenia logiki sterowania przy wyłączonych obwodach zewnętrznych.
6. Zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu.
7. Niezależne zabezpieczenie przed przypadkowym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu (np. odrębne oprogramowanie, zworki, odrębny port komunikacyjny).

FUNKCJE

1. Sterownik musi mieć możliwość pracy w następujących trybach:
 - stałoczasowym (izolowany lub skoordynowany),
 - akomodacyjnym (izolowany lub skoordynowany),
 - akomodacyjny z priorytetem dla komunikacji publicznej.
2. Sterownik powinien zapewnić rejestrację pomiarów ruchu, czasów zajętości, klasyfikację pojazdów oraz pomiary prędkości przejazdu na wybranych detektorach i gromadzić wyniki w pamięci lokalnej, niezależnie od rejestracji tych wielkości przez system nadrzędny.
3. Sterownik powinien rejestrować informacje o zdarzeniach i awariach. Wymaga się, aby pamięć przeznaczona na w/w informacje wystarczała na zapis przynajmniej 1000 informacji.
4. Sterownik powinien mieć możliwość lokalnej i zdalnej zmiany parametrów programu oraz wgrania kompletnych programów sygnalizacji bez przerywania pracy sterownika- nie dotyczy

to parametrów bezpieczeństwa ruchu (macierze kolizji i minimalnych czasów międzyzielonych, definicje grup sygnałowych)

5. Sterownik musi umożliwiać testowanie programu pracy sygnalizacji na komputerze PC. Musi być zapewniona możliwość symulowania wzbudzenia dowolnego wejścia zadeklarowanego w programie. Oprogramowanie narzędziowe do tego celu musi umożliwiać zarówno przetestowanie programu podłączonego sterownika, jak również sprawdzenie programu w trybie emulacji sprzętowej sterownika na komputerze PC.
6. Sterownik musi mieć dostępny programowy interfejs do programu symulacyjnego, umożliwiający symulowanie wykonania programów sygnalizacji wielu sterowników na raz, za pomocą komputera PC.
7. Sterownik powinien stosować sparametryzowane metody zapisu programów.
8. Sterownik musi umożliwiać obiektowe testowanie nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze.

2.4.2 Detekcja pojazdów indywidualnych.

System detekcji zostanie zaproponowany przez Wykonawcę.

Podczas wyboru systemu detekcji należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- stan techniczny istniejącej nawierzchni drogowej (spękania, koleiny),
- warunki pogodowe (intensywność opadów śniegu, częste występowanie mgieł w danym rejonie, itp.)

Wykonawca będzie odpowiadał za prawidłowe funkcjonowanie wybranego systemu detekcji przez cały okres od wykonania, poprzez okres strojenia oraz przez okres gwarancji. W tym okresie na własny koszt będzie dokonywał czynności naprawczych.

2.4.2.1 W przypadku pętli indukcyjnych:

Do wykonania połączeń stosować jednorodny kabel typu: YTKsYEkw 2*0,8 mm² składający się ze skręconych par drutów, wykonując obwód oddzielnie dla każdej pętli. Należy zastosować kabel przewidziany do układania na zewnątrz.

Połączenie „feeder’a” z linką pętli indukcyjnej powinno wykonać się w puszcze instalacyjnej umieszczonej w studzience kablowej typu SK-1 lokalizowanej poza jezdnią w chodniku lub zieleńcu.

2.4.2.2 Wideo- detekcja

Wymaga się zastosowania wideodetektorów, o wysokiej niezawodności w odniesieniu do prawidłowości wskazań, która nie może być niższa niż 95%, przy czym nie może być więcej niż 2% niewykrytych pojazdów.

2.4.2.3 Inne typy detekcji.

Dopuszcza się inne typy detekcji (np. podczerwień, radar) pod warunkiem zapewnienia parametrów niezawodności podanych dla wideodetekcji.

2.4.3 Przyciski dla pieszych.

Należy zastosować przyciski z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia – wyświetlenie sygnału „czekaj” lub alternatywny za pomocą diod LED w ilości gwarantującej dobrą widoczność sygnałów. Napięcia sterujące i potwierdzenia zgłoszenia na poziomie 24V lub 40V. Przyciski umieścić na wysokości 1,20÷1,30 od terenu.

Wszystkie przejścia dla pieszych muszą być wyposażone w urządzenia dźwiękowe dla osób niewidzących.

2.4.4 Detekcja transportu zbiorowego.

Autobusy są wyposażone w komputery pokładowe wraz z układem lokalizacji pojazdu i urządzeniami komunikacyjnymi pojazd - centrum zarządzania pojazdami, dostarczone przez firmę GMV. Pojazdy wyposażone są w modemy radiowe ADEUNIS ARF33, wysyłające telegramy radiowe oparte na standardzie VDV R09.16

W ramach niniejszego zamówienia wymaga się, aby pojazdy transportu zbiorowego (TZ), znajdujące się w strefie detekcji miały możliwość przesyłania komunikatów do sterowników, a sterowniki odebrania i przetworzenia tych meldunków.

2.4.5 Kanalizacja kablowa.

Na skrzyżowaniach należy wykonać kanalizację dwuotworową z rur osłonowych, karbowanych dwustronnie Ø100.

2.4.6 Wykonanie instalacji na skrzyżowaniach.

- kable prowadzić w kanalizacji kablowej: kable niskonapięciowe (do 42V) należy prowadzić w oddzielnych otworach kanalizacji niż kable z sygnałami z napięciem 230V.
- podejścia do masztów wykonać rurami elastycznymi osłonowymi, karbowanymi dwustronnie Ø100mm.
- słupki sygnalizacyjne o długości 2,80 m dla zawieszenia sygnalizatorów pieszych i kołowych oraz o długości 1,60 m tylko dla umieszczenia przycisków dla pieszych.
- słupki umieścić w zabetonowanych rurach osadowych. Górna krawędź rury osadowej winna znajdować się 0,10 m nad powierzchnią terenu. Instalację wprowadzać do nich od spodu, poprzez kolanka kanalizacji sygnalizacji.
- kable sterownicze wprowadzić do masztów sygnalizacyjnych i rozszywać na listwach samozaciskowych umieszczonych w masztach. Listwy na wysokości 1,20÷1,30 od terenu i osłonięte drzwiczkami z blachy stalowej wyposażonymi w zamknięcie.

2.5 PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

Wszelkie prace związane z projektowaniem i wykonawstwem w celu uruchomienia systemu są przedmiotem niniejszego zamówienia.

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

Przedstawione w niniejszym punkcie wymagania można spełnić wykorzystując istniejący system, zainstalowany w ramach budowy systemu SPDAM w roku 2012, ewentualnie poprzez zainstalowanie nowego, niezależnego systemu.

2.5.1 Licencje.

Dostarczane oprogramowanie firm trzecich musi być przekazane wraz z wykupionymi na rzecz Zamawiającego komercyjnymi licencjami.

Na używanie oprogramowania, będącego własnością Wykonawcy należy przekazać licencje:

- a) na oprogramowanie serwera- przynajmniej 3 zdefiniowanych użytkowników.
- b) Licencje bezterminowe na oprogramowanie narzędziowe do lokalnej obsługi sterownika- przynajmniej na 3 komputery.

l.j. 12

2.5.2 Dokumentacje dla realizacji prac.

Projekty muszą spełniać wymagania odpowiednich, polskich norm branżowych i być uzgodnione z właściwymi urzędami- leży to po stronie Wykonawcy. Kwestia pozyskania aktualnych podkładów geodezyjnych leży po stronie Wykonawcy.

2.5.2.1 Dokumentacje ruchowe

Wykonawca wykona projekty wszystkich skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, objętych zakresem robót.

2.5.2.2 Dokumentacje elektryczne.

Wykonawca opracuje projekty elektryczne sygnalizacji, objętych zakresem robót, w zakresie koniecznym do wykonania planowanych prac.

Wykonawca opracuje również dokumentację podłączenia urządzeń nadawczych w pojazdach.

2.5.2.3 Telekomunikacja.

Projekty wszelkich prac związanych z okablowaniem komunikacyjnym oraz dokumentacje niezbędne dla ich realizacji i uruchomienia połączeń radiowych lub pakietowej transmisji danych są przedmiotem zamówienia.

2.5.2.4 Organizacji ruchu

Wykonawca może zaprojektować zmiany w organizacji w celu uzyskania zadanej przez Zamawiającego funkcjonalności. Wszystkie zmiany muszą być uzgodnione z zarządcą ruchu.

Tymczasowe organizacje ruchu, związane z prowadzeniem prac są przedmiotem niniejszego zamówienia.

2.5.2.5 Wymagane dokumenty, konieczne do dostarczenia przed dopuszczeniem skrzyżowania do ruchu:

- 1) Dokumentacja techniczna powykonawcza – część elektryczna x 3
- 2) Dokumentacja techniczna powykonawcza – część ruchowa x 4
- 3) Karta gwarancyjna sterownika (oryginał)
- 4) Deklaracja zgodności dla zastosowanego sterownika i osprzętu na podstawie „Instrukcji o znakach i sygnałach” wg. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury Dz.U.Nr.220 poz. 2181 z dnia 23.12.2003r.
- 5) Protokół pomiaru pętli indukcyjnych (rezystancja do nawierzchni min. 200MΩ)
- 6) Protokół pomiarów kabli sygnalizacyjnych (zgodnie z oznaczeniami w projekcie)
- 7) Protokół ochrony p. porażeniowej
- 8) Atesty lub aprobaty techniczne na wszystkie materiały zabudowane w trakcie budowy kserokopie muszą być aktualne, czytelne i potwierdzone za zgodność z oryginałem przez Kierownika budowy
- 9) Zafoliowana plansza w formacie A-3 układu skrzyżowania z rozmieszczeniem sygnalizatorów, pętli, przycisków dla pieszych i wykazem grup sygnalizacyjnych (zgodna z dokumentacją powykonawczą)
- 10) Zapasowa kopia programu (programów), oprogramowania i narzędzia do programowania sterownika oraz licencji systemu na nośniku elektronicznym (CD)

2.5.3 Centrum sterowania.

Niżej wymienione prace wraz z niezbędnymi do uruchomienia centrum pracami towarzyszącymi są przedmiotem zamówienia.

- 2.5.3.1 Należy zainstalować, skonfigurować i uruchomić, a w razie konieczności dostarczyć serwer systemu oraz stację roboczą wraz z oprogramowaniem, według wytycznych podanych w punkcie 2.3
- 2.5.3.2 Należy podłączyć do systemu sterowniki sygnalizacji świetlnej- 2 szt.
- 2.5.3.3 Należy skonfigurować system SPDAM dla przekazywania zgłoszeń do nowo instalowanych sterowników sygnalizacji

2.5.4 Transmisja danych.

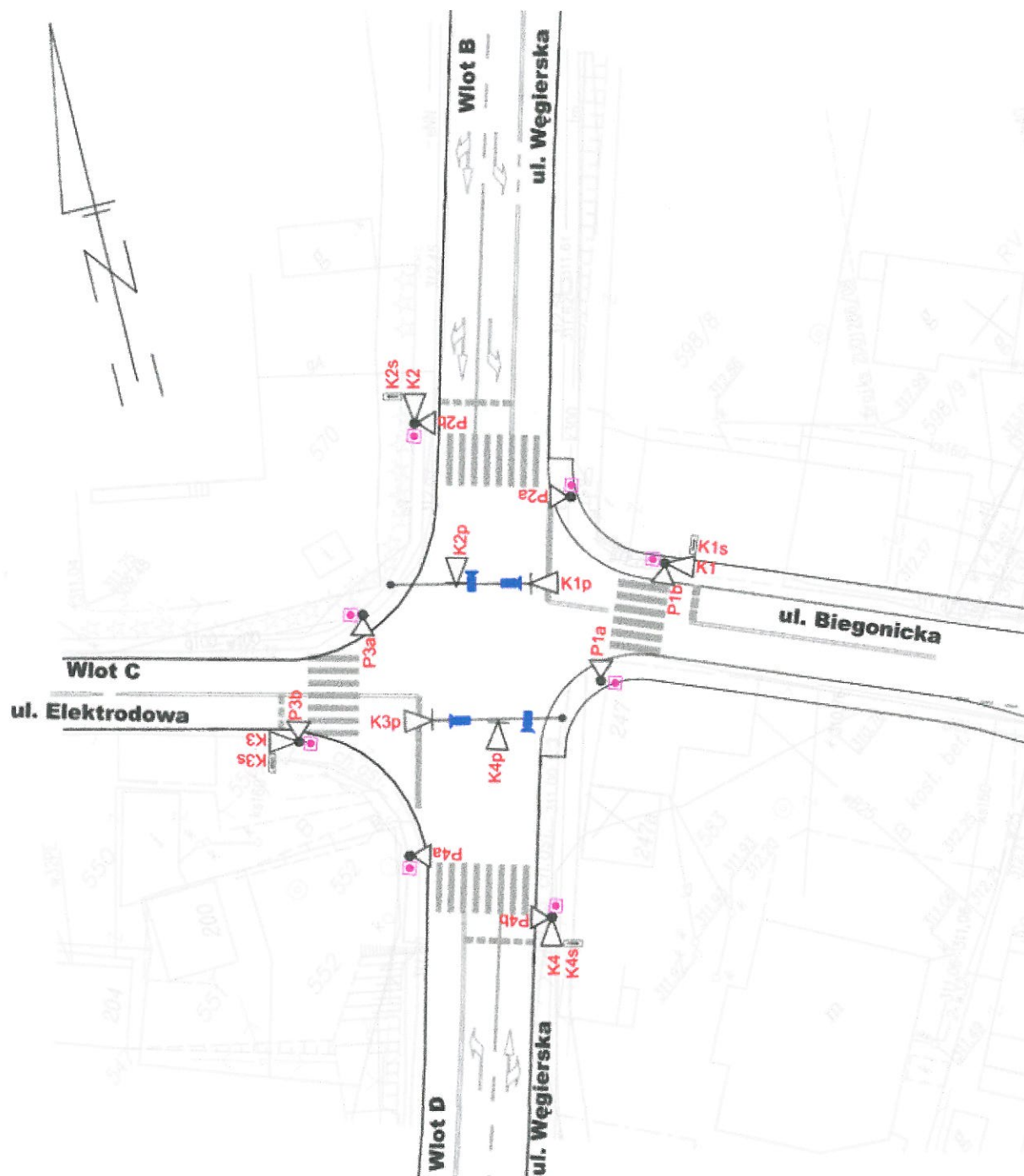
Wszelkie prace związane z wykonaniem połączeń kablowych, dostawa urządzeń telekomunikacyjnych, składanie wniosków o pozwolenie na korzystanie z częstotliwości radiowych, negocjacje w sprawie umów na korzystanie z przepustów lub połączeń należących do osób trzecich są przedmiotem zamówienia.

Zakazuje się transmisji obrazu z kamer detekcji poprzez złącza GSM w całym czasie wykonania, strojenia i dostrajania systemu. Wykonawca będzie ponosił koszty transmisji GSM od momentu wydania kart GSM do momentu odbioru skrzyżowań.

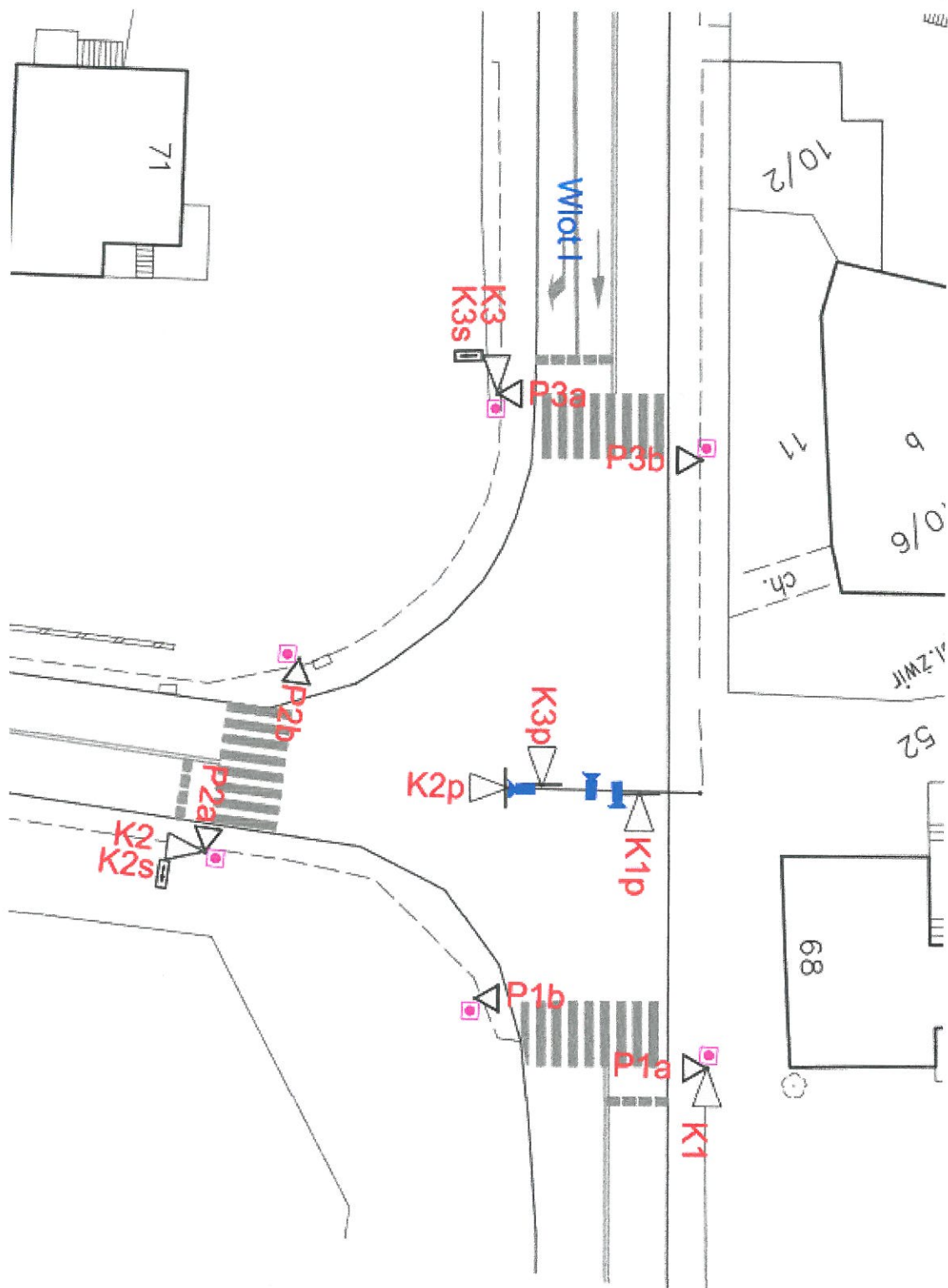
2.5.5 Sygnalizacje świetlne.

- 2.5.5.1 Przedmiot zamówienia obejmuje remont i rozbudowę sygnalizacji na skrzyżowaniach: Węgierska- Biegonicka- Elektrodowa oraz Węgierska- Piramowicza zgodnie z poniżej przedstawionymi warunkami.
- 2.5.5.2 W ramach zadania należy wykonać remonty sygnalizacji, obejmujące demontaż istniejących urządzeń oraz instalację nowych: masztów niskich i wysięgnikowych, sygnalizatorów, ekranów kontrastowych, detekcji pojazdów indywidulanych, pieszych oraz detekcji autobusów. Cała instalacja musi bazować na nowym okablowaniu i osprzęcie, prowadzonym w kanalizacji kablowej dwuotworowej.
- 2.5.5.3 Pracami do wykonania na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną jest dostawa, montaż, podłączenie, zaprogramowanie i uruchomienie sterownika wraz z niezbędnymi urządzeniami do przyjmowania żądań od komunikacji zbiorowej.
- 2.5.5.4 Sygnalizatory mają być zasilane napięciem bezpiecznym.
- 2.5.5.5 Wszystkie prace towarzyszące, konieczne do uruchomienia sygnalizacji są przedmiotem zamówienia.

6.7. 10



Szkic nr 1- skrzyżowanie Węgierska- Biegonicka



Szkic nr 2- skrzyżowanie Węgierska- Piramowicza

2.5.5.6 Detekcja.

Urządzenia detekcji podłączane do sterowników sygnalizacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w punktach 2.4.2, 2.4.3 oraz 2.4.4. Jeżeli Wykonawca przewiduje instalację detekcji pojazdów komunikacji zbiorowej lub detekcję innych użytkowników w urządzeniach innych niż sterowniki sygnalizacji świetlnej, to wszystkie prace związane z dostawą, instalacją i uruchomieniem tej detekcji również są przedmiotem zamówienia, a ich montaż w zakresie prowadzenia kabli należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami stawianymi dla modernizacji sygnalizacji.

2.5.5.7 Organizacja ruchu.

Wprowadzenie zmian w organizacji ruchu zgodnie z opracowanymi przez Wykonawcę projektami jest przedmiotem zamówienia.

2.5.5.8 Programy pracy sygnalizacji.

Wykonawca ma obowiązek zaprojektować sygnalizację w sposób zapewniający osiągnięcie oczekiwanych efektów, spełniając minimalne wymagania:

Główne cele do osiągnięcia:

zmniejszenie czasu oczekiwania autobusów bez pogorszenia warunków ruchu dla pozostałych pojazdów.

Kryteria Sukcesu

Tabela 1

Włot	Autobus	Pozostałe pojazdy	
	Straty czasu	Długość kolejki	Natężenie ruchu
Szczyt poranny			
Wszystkie wloty główne z obsługą linii autobusowych	< 0,98	≤ 1,00	≥ 1,00
Wszystkie wloty podporządkowane z obsługą linii autobusowych	< 0,95	≤ 1,00	≥ 1,00
Wszystkie wloty główne bez obsługi linii autobusowych	< 1,00	≤ 1,00	≥ 1,00
Wszystkie wloty podporządkowane bez obsługi linii autobusowych	< 1,03	≤ 1,03	≥ 1,00

2.5.5.9 Demontaż.

Wszystkie elementy demontowane są własnością Zamawiającego. Po ich zdemontowaniu należy je przedstawić przedstawicielowi Zamawiającego do oceny.

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć elementy ocenione przez Zamawiającego jako „do wykorzystania” w miejsce przez niego wskazane; pozostałe zdemontowane elementy należy zutylizować.

2.5.6 Okres strojenia systemu.

Po uruchomieniu systemu Wykonawca jest zobowiązany przez okres przynajmniej 1 miesiąca do nadzorowania pracy systemu oraz dokonywania korekt programów pracy sygnalizacji w celu osiągnięcia wymaganych efektów. W okresie tym należy wykonać pomiary „po”, potwierdzające spełnienie wymaganej efektywności.

2.6 UWAGI KOŃCOWE

Dostawa, instalacja i uruchomienie elementów systemu preferencji dla autobusów miejskich, zgodnych z powyższymi specyfikacjami, przeznaczonych dla realizacji zadań przedstawionych powyżej jest przedmiotem zamówienia; powyższe wymagania są wymaganiami minimalnymi stawianymi przez Zamawiającego. Jeżeli Wykonawca na podstawie własnych analiz stwierdzi, że do uruchomienia oferowanego przez niego systemu konieczne jest wykonanie prac innych niż wykazanych w specyfikacji, to prace te powinny być ujęte w ofercie i zawarte w cenie ryczałtowej.

3 ODBIORY

3.1 EFEKTYWNOŚĆ DZIAŁANIA.

Celem badania efektywności jest sprawdzenie, czy dostarczone przez Wykonawcę narzędzia i metody a także zastosowane rozwiązania pozwolą na realizację celów, postawionych przed rozbudową systemu SPDAM.

3.1.1 Metodologia sprawdzenia efektywności działania systemu

Okres dostrojenia zostanie zakończony oceną efektywności sterowania. Zostanie ona dokonana na podstawie różnych pomiarów (manualnych i automatycznych). Ocena efektywności sterowania będzie polegać na zebraniu szeregu wskaźników i ich porównaniu. Wszystkie pomiary „przed” i „po” należy wykonać tą samą techniką. Metodologię pomiarów wykonawca przedstawi Zamawiającemu do uzgodnienia przed wykonaniem pierwszych pomiarów referencyjnych.

Pomiary będą przeprowadzane dwukrotnie:

- przed uruchomieniem systemu: pomiary będą pomiarami odniesienia
- w okresie nie przekraczającym 90 dni (jeżeli pozwolą na to warunki drogowe) po uruchomieniu systemu

Koszty wykonania i opracowania pomiarów będzie ponosił Wykonawca. Wykonawca zaproponuje niezależną jednostkę do wykonania oceny efektywności i przedstawi tę jednostkę Zamawiającemu do akceptacji.

3.1.1.1 Pomiary manualne.

3.1.1.1.1 Straty czasu.

Strata czasu jest to dodatkowy czas zużyty przez pojazd na przejazd przez badany odcinek z występującym na nim utrudnieniem w stosunku do teoretycznego przejazdu przez ten sam odcinek bez występowania na nim utrudnienia.

Pomiary strat czasu należy dokonać dla następujących utrudnień:

- sygnalizacje,
- piesi na przejściu,
- zator,
- blokowanie przez pojazdy skręcające,

3.1.1.2 Pomiary automatyczne.

3.1.1.2.1 Natężenie ruchu

Pomiar natężenia ruchu, będącego liczbą pojazdów przejeżdżających przez dany przekrój pomiarowy w jednostce czasu.

3.1.2 Sprawdzenie efektywności działania.

W Tabeli Tabela 1 przedstawiono kryteria sukcesu. Wartości w tabeli są ilorazem średnich wartości parametru ocenianego po wdrożeniu w stosunku do średnich wartości parametru ocenianego przed wdrożeniem.

Natężenia ruchu mierzone są w punktach początkowych odcinków. Wartości natężeń ruchu należy uwzględniać tylko w przypadku występowania kolejek pozostających na najbliższym skrzyżowaniu.

3.2 PLAN DOSTRAJANIA DLA OSIĄGNIĘCIA WYMAGAŃ FUNKCJONALNYCH

Wykonawca w ciągu 3 miesięcy od podpisania kontraktu jest zobowiązany do zaproponowania metodologii dostrajania w celu osiągnięcia wymaganej funkcjonalności. Ocena funkcjonowania systemu będzie przeprowadzona w wybranych strefach w celu zademonstrowania, czy system osiągnął kryteria wymagań funkcjonalnych zdefiniowanych dla tej strefy.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia wyników oceny przed dniem odbioru końcowego systemu.

3.3 PLAN SZKOLEŃ.

Wykonawca w ciągu 3 miesięcy od podpisania kontraktu jest zobowiązany do zaproponowania terminarza szkoleń. Szkolenia powinny być prowadzone w blokach tematycznych, obejmujących swoim zakresem całość zagadnień związanych z zarządzaniem i utrzymaniem systemu.

4 SZKOLENIA.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wskazane przez Zamawiającego osoby w zakresie:

- a) Administracja systemu - 2 osoby
- b) Operatorzy - 3 osób
- c) Konserwatorzy - 2 osoby.

Szkolenia są wymagane jedynie w zakresie obsługi sprzętu oraz oprogramowania, które będzie instalowane w ramach dostawy. Jeżeli Wykonawca do rozszerzenia systemu SPDAM wykorzysta sprzęt zgodny z już zainstalowanym, to szkolenia w tym zakresie nie będą wymagane.

5 DOKUMENTACJA.

Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- szczegółową specyfikację funkcjonalną;
- branżowe projekty wykonawcze i budowlane;
- branżowe projekty powykonawcze;
- pliki źródłowe do programowania wszystkich urządzeń;
- wyniki testów odbiorczych;
- materiały szkoleniowe,
- podręczniki użytkownika,

- podręcznik eksploatacji / administracji.
- kopie wszystkich programów zainstalowanych na wszystkich komputerach.

Dokumentacja techniczna musi być dostarczona w formie drukowanej i elektronicznej, wraz z narzędziami do jej przeglądania i edycji.

6 GWARANCJA I SERWIS.

- a) Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dostawy części zamiennych przez okres nie krótszy niż 10 lat. W przypadku zaprzestania produkcji określonych części, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć i zamontować urządzenia równoważne funkcjonalnie, umożliwiające zachowanie tych samych funkcji i nie powoduje zwiększenia kosztów eksploatacji i napraw oraz nie powodujące spowolnienia pracy całego systemu.
- b) Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane prace, sprzęt i sprawność działania systemu na okres minimum 36 miesięcy licząc od dnia odbioru końcowego przedmiotu Umowy. Każde urządzenie w systemie musi zostać wymienione na nowe, jeśli ulegnie trzykrotnej awarii z tego samego powodu. Ostatni bezpłatny przegląd wszystkich elementów systemu musi zostać dokonany w ostatnim miesiącu gwarancji najpóźniej na 7 dni przed końcem okresu gwarancji i musi zostać potwierdzony protokołem przeglądu.