Wytyczne do projektowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Okulickiego - Polna

Budowa sygnalizacji świetlnej akomodacyjnej acyklicznej skoordynowanej na skrzyżowaniu ul. Okulickiego - Polna

1. W ramach zamówienia należy uprzednio opracować i uzgodnić w MZDiK koncepcję przebudowy (m.in. lokalizacje sygnalizatorów świetlnych, trasę kanalizacji kablowej, korektę geometrii infrastruktury pieszej i rowerowej, korektę oświetlenia ulicznego), projekty stałej organizacji ruchu, projekty branży elektrycznej, kosztorys inwestorski oraz inne prace i opracowania niezbędne dla kompletności dokumentacji i umożliwiające wykonywanie robót budowlanych.

2. Dokumentacja winna spełniać wszystkie wymogi obowiązującego prawa budowlanego i innych obowiązujących przepisów. Zakres i forma opracowań dokumentacyjnych winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 poz.1679) oraz z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454). Dokumentacja winna zawierać w szczególności następujące opracowania:
   a) Projekty sterowania sygnalizacjami świetlnymi,
   b) projekt docelowej organizacji ruchu na ul. Okulickiego na odcinku od ul. Głównej do ul. Polnej wraz ze skrzyżowaniami Okulickiego – Główna i Okulickiego - Polna,
   c) projekt branży elektrycznej,
   d) projekt branży drogowej,
   e) przedmiary robót (wraz ze szczegółowymi wyliczeniami ilości robót) oraz kosztorysy inwestorskie dla wszystkich robót objętych dokumentacją (kosztorysy inwestorskie opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. 2021 poz. 2458)
   f) szczegółowe specyfikacje techniczne.

3. Dokumentacje projektowe należy opracować w 4 egzemplarzach (dot. projektu sterowania sygnalizacjami świetlnymi i projektu stałej organizacji ruchu). Kosztorysy inwestorskie, projekt sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej, przedmiary robót i inne opracowania niezbędne dla kompletności dokumentacji oraz specyfikacje techniczne w 3 egzemplarzach.

4. Wymagania edytorskie dla dokumentacji projektowej:
   a) przekazana kompletna dokumentacja projektowa wraz z uzgodnieniami w ilości egzemplarzy określonych w pkt. 3 niniejszego opisu ma być przekazana w formie papierowej w teczkach z opisem w języku polskim oraz na nośniku CD/Pendrive w jednym egzemplarzu,
   b) rysunki winny być zapisane w formacie *.pdf i .dwg,
   c) specyfikacje techniczne mają być zapisane w powszechnie używanym edytorze tekstowym formacie*.doc,
   d) przedmiary robót mają być zapisane w powszechnie używanym arkuszu kalkulacyjnym w formacie *.xls, .xlsx,
   e) kosztorysy inwestorskie mają być zapisane w powszechnie używanym arkuszu kalkulacyjnym języku polskim (z uwzględnieniem polskich znaków) w formacie *.xls, .xlsx. Kosztorysy dla branży drogowej i elektrycznej należy wykonać jako dwa odrębne opracowania. Ponadto kosztorys branży elektrycznej należy opracować z uwzględnieniem pozycji stosowanych w MZDiK przy przygotowywaniu postępowań przetargowych (wzór dostępny w MZDiK),
   f) wszystkie dokumenty uzgadniające, decyzje, opinie itd. mają być zeskanowane i załączone do dokumentacji przekazywanej na nośniku CD.

5. Jednostka projektowa dołączy do dokumentacji:

a) oświadczenie, że jest ona wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi, normami i wytycznymi oraz, że została wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
b) uprawnienia projektantów wraz z zaświadczeniem o ich przynależności do właściwej izby samorządu zawodowego.

6. Jednostka projektowa zobowiązana jest do:
   a) uzyskania wszystkich niezbędnych opinii uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych podanych w pkt. 2 w zakresie wynikającym z przepisów,
   b) uzgodnienia z MZDiK i Biurem Zarządzania Ruchem ostatecznej organizacji ruchu, geometrii oraz przyjętych rozwiązań sposobu sterowania ruchem itd.
   c) sprawowania nadzoru autorskiego zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy Prawo budowlane,
   d) czynności polegających na sprawdzaniu zgodności realizacji robót z dokumentacją projektową i uzgadnianiu możliwości wprowadzania w razie potrzeby rozwiązań zamiennych przez autora projektu,
   e) pozyskania map,
   f) wykonania pomiarów natężenia ruchu pojazdów z podziałem na strukturę rodzajową i kierunkową pojazdów oraz pomiary natężenia ruchu pieszego i rowerowego (szczyt poranny i popołudniowy) a także prognozę ruchu na 15 lat dla potrzeb wykonania dokumentacji sygnalizacji świetlnych. Pomiary należy wykonać z wykorzystaniem wideo-rejestracji. Wykonawca przekaże nagrania wideo z całego okresu pomiarów na nośniku CD lub pendrive. Na nagraniach mają być widoczne wszystkie strumienie ruchu w obrębie skrzyżowania. W ramach analizy ruchu należy wskazać wloty oraz strumienie ruchu, które są przeciążone (w określonych okresach dopływy są na nich większe niż przepustowość).

7. Wymagania dotyczące dokumentacji:
   a) przy projektowaniu należy stosować Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych z dnia 24.06.2022 r. (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2003 nr 220 poz. 2181 ze zm.)

8. Wytyczne do projektowania sygnalizacji świetlnej akomodacyjnej acyklicznej skoordynowanej na skrzyżowaniu ul. Okulickiego - Polna:
   a) wykonać projekt sygnalizacji świetlnej branży elektrycznej oraz projekt organizacji ruchu zawierający program sterowania sygnalizacją świetlną akomodacyjną acykliczną skoordynowaną. W projekcie należy uwzględnić koordynację projektowanej sygnalizacji świetlnej z istniejącą sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ul. Okulickiego – Główna - Zielona. MZDiK udostępni posiadaną dokumentację SOR na skrzyżowanie ul. Okulickiego – Główna – Zielona
      - pracę sygnalizacji świetlnych należy przedstawić w postaci mikrosymulacji (np. w programie Vissim). Należy zamodelować obszar sieci drogowej obejmujący sygnalizacje Okulickiego – Polna oraz Okulickiego – Główna - Zielona. Należy zamodelować natężenia ruchu charakterystyczne dla różnych okresów dnia oraz tygodnia. Model należy wykonać z należytą starannością, żeby uzyskać jak najdokładniejsze odwzorowanie rzeczywistych warunków ruchu. W symulacji sygnalizacja ma być sterowana programem akomodacyjnym acyklicznym koordynowanym. Praca sygnalizacji w symulacji ma ściśle realizować sterowanie opisane w algorytmie sterowania. Wyniki symulacji należy przekazać Zamawiającemu na nośniku pamięci CD lub pendrive w następującej postaci:
        - Plików, które umożliwią samodzielne uruchomienie symulacji przez Zamawiającego,
        - Plików z nagraniem przebiegu symulacji (np. pliki .mp4)
   b) zaprojektować korektę geometrii łuków na skrzyżowaniu. Do projektowania należy przyjąć pojazd miarodajny „PK" – pojazd komunalny.
   c) zaprojektować korektę infrastruktury pieszej i rowerowej wynikającą z montażu urządzeń sygnalizacji świetlnej,
   d) uwzględnić wymianę istniejących nawierzchni chodników w rejonie sygnalizacji świetlnych,
   e) dostosować oznakowanie pionowe i poziome do geometrii drogi oraz nowych warunków ruchowych,

f) zaprojektować pętle indukcyjne przeznaczone do sterowania sygnalizacją świetlną Okulickiego - Polna w układzie trzech pętli – pierwsza pętla o wymiarach 2,5 m x 2,5 m (podwójny trapez) w odległości 2m od linii P-14, druga pętla o wymiarach 20 m x 1,5 m, trzecia pętla w wymiarach 2,0m x 2,0m w odległości 50-70 m od linii P-14,
g) zaprojektować automatyczną detekcję rowerzystów za pomocą pętli indukcyjnych oraz zapasową detekcję z wykorzystaniem przycisków sensorowych – przyciski posiadające potwierdzenie optyczne z diodami LED,
h) zaprojektować detekcję pieszą z wykorzystaniem przycisków sensorowych – przyciski posiadające potwierdzenie optyczne z diodami LED oraz funkcję naprowadzania
i) zaprojektować zasilanie sygnalizacji świetlnej z najbliższej szafy oświetlenia ulicznego,
j) zaprojektować nowy sterownik sygnalizacji świetlnej. Nowy sterownik ma umożliwiać zdalny nadzór pracy (szczegóły w pkt. 9) oraz musi zostać podłączony do jednego z systemów monitoringu sygnalizacji świetlnych eksploatowanych przez MZDiK. W sterowniku uwzględnić moduł ściemniania sygnalizatorów a także moduł karty SIM,
k) sygnalizatory S-1, S-2, S-3 zawieszone na masztach (obok jezdni) i wysięgach (nad jezdnią, nad każdym pasem ruchu). Kolor konstrukcji wsporczych RAL 9006. Dopuszcza się montaż opraw oświetlenia ulicznego na przystosowanych wysięgach,
l) sygnalizatory S-5, S-5/6, S-6 oraz sygnalizatory akustyczne adaptacyjne mają zostać zawieszone na masztach, wysięgach, bramownicach lub słupach oświetlenia ulicznego,
m) zaprojektować videodetektory przeznaczone do zliczania pojazdów (w tym rowerzystów) z podziałem na strukturę rodzajową i kierunkową,
n) zaprojektować kamery cyfrowe do przekazywania obrazu (on-line),
o) zaprojektować dedykowane oprawy doświetlające przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów w kontraście dodatnim,
p) dostosować infrastrukturę oświetlenia ulicznego (doświetlenie przejść i przejazdów) do ewentualnego montażu sygnalizatorów i przycisków. W projekcie branży elektrycznej sygnalizacji świetlnej uwzględnić konstrukcje wsporcze z oprawami oświetlenia ulicznego,

9. Wymagania dla systemu monitoringu i zarządzania sygnalizacjami świetlnymi:

W zakresie monitorowania pracy sygnalizacji i monitorowania ruchu:

a) zbiorczy podgląd prawidłowości pracy sygnalizacji w postaci symbolu na mapie miasta - kolor symbolu powinien zmieniać się zależnie od realizowanego trybu pracy i/lub wystąpienia awarii elementów i detekcji,
b) wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów grup sygnalizacyjnych z rozróżnieniem zielonego stałego oraz poszczególnych okresów akomodacji (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
c) wizualizacja na mapie skrzyżowania i diagramach paskowych stanów zgłoszeń na detektorach (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
d) wizualizacja na mapie skrzyżowania wysterowania potwierdzeń dla pieszych (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
e) wizualizacja na mapie skrzyżowania grup sygnalizacyjnych, w których uszkodzone są źródła światła,
f) wizualizacja na mapie skrzyżowania uszkodzonych detektorów oraz detektorów zgłoszenia których są symulowane,
g) wizualizacja na mapie skrzyżowania wartości krótkoterminowych pomiarów ruchu (pomiary realizowane w interwałach 15min) oraz wizualizacja ostrzeżeń w przypadku przekroczenia przepustowości na poszczególnych pasach ruchu,
h) wizualizacja mocy i napięć mierzonych w czasie rzeczywistym w torach sygnalizacji,
i) sygnalizacja wystąpienia awarii elektrycznej instalacji sygnalizacji lub pojawienia się ostrzeżenia o przepaleniu się źródła światła,
j) wizualizacja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy zaprogramowanych w sterowniku,
k) możliwość ustawienia komunikatów SMS wysyłanych na wskazane numery telefonów (min. 3 numery) oraz wybór wysyłanych komunikatów dla każdego z numerów

l) stabilne połączenie przy jednoczesnym podglądzie z kamer, diagramów paskowych i mapy skrzyżowania przy zastosowaniu modemu LTE

W zakresie możliwości zdalnej edycji parametrów pracy sterownika z serwera:

a) zmiana trybu sterowania (praca trójbarwna, sterowania żółte migające, sygnalizacja wyłączona) i/lub załączenia dowolnego programu umieszczonego w pamięci sterownika oraz wymuszenia powrotu sterownika do pracy lokalnej,
b) zdalna edycja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy sterownika,
c) zdalna edycja wartości progowych detekcji ciągłej obecności zgłoszenia lub ciągłego braku obecności,
d) zdalna edycja dołączania i odłączenie wyjść detektorów do logiki sterującej, symulowanie stałego zgłoszenia na detektorze, stałego braku zgłoszenia, symulowanie okresowych zgłoszeń,
e) zdalny dostęp do wszystkich dzienników zdarzeń urządzenia - zarówno logów toru sterowania jak i toru nadzoru, możliwość odczytu logów i ich archiwizowania w serwerze systemu,
f) zdalna modyfikacja czasu i daty sterownika z serwerem (synchronizacja czasu i daty),
g) zdalny restart sterownika z serwera,
h) zdalne ładowanie oprogramowania do sterownika z serwera – opcja powinna dotyczyć całości oprogramowania sterownika,
i) zdalne wprowadzenia zmian w harmonogramach selekcji programów sterownika,
j) zdalne wprowadzenia zmian w harmonogramach pracy sygnalizatorów akustycznych,
k) możliwość parametryzacji stałych (parametrów) do których odnoszą się warunki logiczne w algorytmie starowania,
l) zdalne konfigurowanie co najmniej następujących parametrów sterowania ruchem :
   - czasy minimalne sygnałów zielonych w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych,
   - czasy międzyzielone (wyłącznie możliwość inkrementacji powyżej wartości mimimalnych),
   - definicje faz ruchu,
   - parametry faz ruchu (czasy minimalne, maksymalne, wydłużenia i skrócenia),
   - definicje przejść międzyfazowych,
   - kolejność załączeń faz w poszczególnych programach sygnalizacji,
   - parametry logiczne detektorów,
   - tryby działania poszczególnych planów sterowania,
   - offsety koordynacyjne,
   - długości cykli programów sygnalizacji,

W zakresie pomiarów ruchu

a) programowanie krótkoterminowych pomiarów ruchu (interwały pomiarowe 15 min),
b) programowanie długoterminowych pomiarów ruchu (wskazanie detektorów sterownika które będą realizowały pomiary, wskazanie horyzontu pomiarów, wskazanie długości interwału pomiarowego, odczytu danych o ruchu, wizualizacja danych w postaci tabelarycznej (.xls, .xlsx), w postaci wykresów i grafów z możliwością ich drukowania),
c) wizualizacja w postaci tabeli oraz grafów danych o ruchu z podziałem na strukturę rodzajową i kierunkową pojazdów

W zakresie transmisji obrazu wideo

a) wybór kamer, których podgląd ma dotyczyć, możliwość eliminowania z widoku obrazu z kamer uznawanych za mało istotne,
b) jednoczesny podglądu obrazu z wielu kamer (np. 8 i więcej) w tym samym oknie wraz z możliwością zatrzymania obrazu i wydrukowania tego co jest w danej chwili widoczne,
c) synchronizacja w czasie obrazu z kamer oraz wzbudzeń detektorów na mapie skrzyżowania

Opracował: Przemysław Rutkowski