**Wytyczne do projektu stałej organizacji ruchu i wykonania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi krajowej nr 28 z drogą wojewódzką nr 956 w m. Zembrzyce**

**1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

Kompletna dokumentacja powinna obejmować następujące części:

1. Projekt stałej organizacji ruchu wraz z częścią dotyczącą projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej i projektem elektrycznym sygnalizacji
2. Projekt budowlano-wykonawczy
3. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych
4. Przedmiar robót
5. Kosztorys inwestorski

**2. WYTYCZNE PROJEKTOWE**

**2.1. Projekt stałej organizacji ruchu oraz projekt ruchowy sygnalizacji świetlnej**

* Projekt stałej organizacji ruchu powinien być wykonany w oparciu o obowiązujące przepisy w tym zakresie [2], [3], [5], [6]. Część dotyczącą programów sterowania sygnalizacją świetlną należy sporządzić zgodnie z „Wytycznymi dla opracowania projektów sygnalizacji świetlnej na drogach krajowych województwa małopolskiego” obowiązujących w GDDKiA O/Kraków (Załącznik nr 1).
* Programy sygnalizacji należy projektować na natężenia prognozowanego ruchu pojazdów w 10-letnim horyzoncie czasowym.
* Programy sygnalizacji akomodacyjne oraz stałoczasowy/awaryjne należy wykonać w przynajmniej 6 wariantach:
  + szczytowy poranny,
  + międzyszczytowy,
  + szczytowy popołudniowy,
  + weekendowy wyjazdowy,
  + weekendowy powrotny,
  + nocny.
* Harmonogram przełączeń między programami należy dostosować do zmienności ruchu, w szczególności w poniedziałki, piątki, soboty i święta.
* Logikę sterowania należy przedstawić w formie algorytmu pracy sygnalizacji w postaci schematu blokowego ze zdefiniowaniem warunków logicznych i czasowych oraz przejść międzyfazowych.
* Projekt należy zaopiniować przez wszystkie wymagane organy, a następnie uzyskać zatwierdzenie projektu przez właściwy organ zarządzający ruchem, tj. GDDKiA Oddział w Krakowie.

**2.2.** **Projekt budowlano-wykonawczy**

Projekt budowlano-wykonawczy sygnalizacji świetlnej opracować zgodnie z wymaganiami ustawy [1] oraz rozporządzeń [3] i [4].

Do projektu budowlanego należy dołączyć oświadczenie projektanta oraz sprawdzającego o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zakres i forma dokumentacji projektowej branży elektrycznej powinna być zgodna z ustawą [1] oraz aktami wykonawczymi do tej ustawy. Poza wymaganiami wynikającymi z przepisów odrębnych, dokumentacja techniczna powinna zawierać co najmniej:

* opis techniczny zawierający szczegółową charakterystykę zastosowanych rozwiązań technicznych oraz materiałów,
* obliczenia związane z doborem kabli i zabezpieczeń, w tym z ochroną przeciwporażeniową,
* plan kanalizacji kablowej dla instalacji prowadzonej w kanalizacji lub plan instalacji sygnalizacji dla instalacji prowadzonej poza kanalizacją,
* plan rozmieszczenia konstrukcji wsporczych, dobór konstrukcji wsporczych i fundamentów,
* plan rozmieszczenia urządzeń sygnalizacji świetlnej,
* plan rozmieszczenia detektorów, wraz z określeniem stref detekcji oraz typu detektora,
* plan rozprowadzenia kabli,
* schematy rozszycia kabli – jeśli są niezbędne dla realizacji projektu,
* schemat zasilania instalacji sygnalizacji.

**2.3. Ilość egzemplarzy opracowań projektowych**

Wszystkie opracowania projektowe należy wykonywać w ilości:

1. **3** egzemplarze w wersji papierowej, oraz
2. **1** egzemplarz w wersji elektronicznej zgodnej z wersją papierową na nośnikach: płycie CD/DVD i pendrive – możliwe formaty plików: \*pdf, \*doc, \*xls i \*dwg, przy czym wszystkie pliki inne niż \*pdf należy przekonwertować również na format \*pdf.

Wersje elektroniczne należy przekazać dopiero po uzyskaniu ostatecznego uzgodnienia/zatwierdzenia wersji papierowej.

**3. WYTYCZNE TECHNICZNO – WYKONAWCZE**

Wszystkie projektowane urządzenia muszą spełniać wymagania funkcjonalne określone w rozporządzeniach [5] i [6] oraz poniższe wytyczne.

**3.1. Sterownik**

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

Sterownik powinien spełniać:

* wymagania określone w Załączniku 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* (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z późn. zm.), oraz
* wymogi obligatoryjne, tj.**:**
* Posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące 32-bitowe procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący,
* Posiadać dodatkowe zabezpieczenie programowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów,
* Posiadać możliwość pomiaru mocy każdej lampy,
* Posiadać możliwość komputerowej symulacji programu ruchowego,
* Posiadać możliwość pamiętania zgłoszeń na detektorach przez okres do 2 m-cy,
* posiadać budowę modułową, gdzie każdy moduł wykonawczy ma możliwość obsługi poszczególnych grup sygnalizacyjnych, stan każdej z grup sygnalizacyjnych powinien być prezentowany na module wykonawczym za pomocą kolorowych diod (kolory diod powinny odpowiadać kolorom lamp w terenie),
* każdy moduł wykonawczy powinien posiadać dodatkową diodę informującą poprzez zapalanie o aktywności modułu w czasie rzeczywistym,
* Mieć możliwość w łatwy, parametryczny sposób zmiany długości cyklu, splitu, offsetu, oraz innych parametrów sterowania, dokonywane bez przerywania pracy sygnalizacji, (w tym przede wszystkim długości sygnałów zielonych w poszczególnych fazach i parametrów detektorów z pozycji wbudowanego panelu sterowania bez konieczności korzystania z urządzeń zewnętrznych),
* mieć możliwość diagnostyki pracy sterownika lub awarii za pomocą wyświetlacza LCD (komunikaty w języku polskim),
* posiadać oprogramowanie parametryczne umożliwiające zarządzanie sygnalizacją (programowanie i weryfikacja), wraz z dokumentacją i opisem algorytmu. Ponadto powinno posiadać dokumentację do oprogramowania metodą swobodnego zapisu dowolnego algorytmu (np. Traffic Language, C, SRM),
* Posiadać możliwość współpracy z różnymi źródłami sygnałów świetlnych (LED, halogen, żarówka) stosowanymi w latarniach sygnalizacyjnych,
* posiadać slot na kartę Compact Flash
* Przechowywanie w logach min. 1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach,
* Mieć włączoną funkcję zbierania i gromadzenia danych. Wymagane jest ustawienie detektorów dla pomiaru całodobowego dla uzyskania wielkości i pełnej struktury kierunkowej ruchu. Urządzenie sterujące musi posiadać możliwość zebrania i przechowania pomiarów z 24 godzinnego okresu pomiarowego podzielonego na 15 minutowe interwały,
* Realizować funkcję rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia),
* posiadać wyprowadzone obwody zasilania dla podłączenia zewnętrznych urządzeń o napięciu 230VAC i 24VDC
* posiadać dodatkowe drzwi o niezależnym dostępie umożliwiające dostęp do tzw. „panelu policjanta”. „Panel policjanta” powinien działać niezależnie od przycisków obok wyświetlacza i również posiadać 6 przycisków z możliwością przełączania sygnalizacji w stan: „wyłączone”, „żółte migowe”, „wszystko czerwone”, „praca stałoczasowa” i „praca akomodacyjna” oraz przycisk do tzw. „zamrożenia” tj. zatrzymania pracy sygnalizacji w dowolnym momencie programu w celu np. szybkiego udrożnienia dowolnego wlotu;
* na drzwiach szafy powinna znajdować się rozkładana półka umożliwiająca swobodne umieszczenie na niej laptopa oraz specjalna kieszeń na umieszczenie instrukcji oraz dokumentacji skrzyżowania;
* posiadać zaimplementowany w sterowniku serwer www w celu łatwej obsługi przy pomocy przeglądarki internetowej umożliwiającej m. in. dostęp do:
* Danych o stanach awaryjnych wymagających natychmiastowej interwencji (zanik zasilania, awaryjne przejście na żółty migacz itp.)
* Danych o zmianach stanu niewymagających interwencji
* Danych o ingerencji obsługi w pracę sygnalizacji (wyłączenia, zmiany programów itp.)
* Podglądu pracy sygnalizacji na bieżąco (on-line) – wizualizacja sygnalizatorów i potoków ruchu na uproszczonym planie skrzyżowania oraz podgląd w postaci diagramu „paskowego” z możliwością zapisu.
* Danych o natężeniu ruchu na podstawie pomiarów z systemu detekcji pojazdów w sterownikach
* Możliwości 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
* Zdalną diagnostykę pracy urządzenia z wykorzystaniem jego możliwości
* Zdalne załadowanie nowego programu ruchowego
* Posiadać możliwość prezentacji on-line sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu za pomocą interfejsu graficznego z rozmieszczonymi detektorami, sygnalizatorami i innymi elementami infrastruktury drogowej,
* Posiadać min. 4 grupy rezerwowe przygotowane dla ewentualnej rozbudowy bez konieczności instalowania dodatkowych kart,
* Posiadać możliwość obsługi pętli indukcyjnych (ilość w zależności od projektu), pętli wirtualnych (ilość w zależności od projektu), przycisków dla pieszych (ilość w zależności od projektu)
* Posiadać ściemniacz latarni sygnalizacyjnych LED, umożliwiający obniżenie ich jasności świecenia w porze nocnej (o min. 20%),
* posiadać router umożliwiający podłączenie stałego łącza internetowego z upload’em min. 2 Mb, umożliwiające podłączenie sterownika do Systemu Monitoringu i Zarządzania (SMiZ) sygnalizacjami użytkowanego przez GDDKiA O/Kraków; w SMiZ sterownik musi mieć możliwość zdalnego dostępu do panelu wraz z możliwością zdalnej zmiany dowolnego parametru sterownika. Wykonawca zapewni stałe łącze internetowe dla tego skrzyżowania i opłaci abonament na 24 miesiące
* być wyposażony w wideo serwer o parametrach technicznych dostosowanych do ilości kamer (w przypadku zastosowania kamer wideo detekcji i/lub monitoringu)
* Posiadać UPS do potrzymania zasilania całej sygnalizacji 1,6kVA (baterie 2x90Ah);
* posiadać wandaloodporną obudowę o min. IP 54 umożliwiającą posadowienie na fundamencie prefabrykowanym
* szafa sterownika powinna posiadać niezależne drzwi dla wygodnego dostępu do wszystkich elementów sterownika. Każde z drzwi powinny posiadać ciągłą (bez połączeń) na swoim obwodzie poliuretanową, wylewaną uszczelkę,
* posiadać obudowę (szafę) o wymiarach min. 1200/1300/500mm lub 1200/650/500, w zależności od potrzebnego miejsca na moduły sterownika
* Wszystkie połączenia kablowe dochodzące do sterownika powinny być podłączane poprzez samozaciskowe złączki,
* Wewnątrz sterownika (np. na wewnętrznej ścianie drzwi) powinna znajdować się rozkładana półka umożliwiająca swobodne umieszczenie na niej laptopa oraz specjalna kieszeń na umieszczenie instrukcji oraz dokumentacji skrzyżowania

Sterownik należy zlokalizować w miejscu najmniej narażonym na najechanie przez pojazd, który zjedzie z drogi – do ustalenia na etapie projektowania.

**3.2. Detekcja**

* Detekcja pojazdów powinna odbywać się za pomocą pętli indukcyjnych oraz w przypadku stwierdzenia takiej konieczności dodatkowy system wideodetekcji.
* Urządzenia detekcji pojazdów indywidualnych, w tym motocykli i motorowerów, powinny zapewniać wiarygodność detekcji w zakresie prędkości od 4 km/h do co najmniej 150 km/h.
* Urządzenia detekcji rowerów powinny zapewniać wiarygodność detekcji w zakresie prędkości od 2 km/h do co najmniej 30 km/h oraz rowery zatrzymane w strefie detekcji.

**3.3. Sygnalizatory świetlne**

* Sygnalizatory świetlne powinny spełniać warunki techniczne określone w przepisach rozporządzenia [6].
* Szkła soczewek – białe.
* Źródła światła – LED kolorowe.

**3.4. Przyciski dla pieszych**

Przyciski sygnalizacyjne dla pieszych powinny zapewniać prawidłowość zgłoszenia w każdych warunkach atmosferycznych.

Przyciski powinny charakteryzować się parametrami i wytycznymi, nie gorszymi niż:

* Materiał – poliwęglan
* Uruchamianie przycisku – zestyk sensorowy dotknięciem ręki ubranej w rękawiczkę
* Potwierdzenie optyczne wykonane w technice LED – z przodu potwierdzający napis CZEKAJ oraz po bokach punkty świetlne
* Sygnalizator wibracyjny
* Kolor obudowy – żółty RAL 1023
* Zakres temperatur pracy: od – 40 do + 70 st. C
* Napięcia pracy: w zakresie od 20 do 230 V
* Opływowy kształt oraz brak miejsc klejonych
* Wysoka odporność na wandalizm

**3.5. Oświetlenie dedykowane przejść dla pieszych i przejazdów dla rowerzystów**

W przypadku wprowadzenia na skrzyżowaniu przejść dla pieszych i/lub przejazdu dla rowerzystów należy wyposażyć je w dedykowane oświetlenie zgodne z wytycznymi projektowania infrastruktury dla pieszych, część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych.

**3.6. Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne**

Przy przejściu dla pieszych należy zastosować sygnalizatory akustyczne oraz sygnalizatory wibracyjne umieszczone w przyciskach dla pieszych spełniające warunki techniczne określone w przepisach rozporządzenia [6].

**3.7. Maszty, słupy i konstrukcje bramowe**

* Ilość projektowanych konstrukcji należy ograniczyć do niezbędnego minimum – stosując zasadę lokalizowania sygnalizatorów na wspólnych konstrukcjach.
* Należy zastosować ocynkowane konstrukcje wsporcze o przekroju okrągłym.
* Konstrukcje powinny być fabrycznie nowe.
* Maszty i słupy należy umieszczać w miejscach nie utrudniających ruchu pieszego – poza chodnikiem.

**4. Przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem budowy sygnalizacji świetlnej**

**[1]** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2020.0.1333)

**[2]** Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U.2020.0.110)

**[3]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz.U.2013.0.1129 z późniejszymi zmianami)

**[4]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020.0.1609)

**[5]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U.2017.0.784)

**[6]** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 2311) wraz z Załącznikami nr 1 – 4

**Załączniki:**

**1 -** „Wytyczne dla opracowania projektów sygnalizacji świetlnej na drogach krajowych województwa małopolskiego” GDDKiA O/Kraków