

**Nazwa:** Program funkcjonalno-użytkowy na zaprojektowanie i budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej w Białymstoku

**Adres obiektu:** skrzyżowanie ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej w Białymstoku

**Nazwy i kody robót:** 45233294-6 – Instalowanie sygnalizacji drogowej  
71322500-6 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie sygnalizacji ruchu drogowego

**Zamawiający:** Miasto Białystok

**Spis zawartości:** 1. Część opisowa

# **Wytyczne realizacji zaprojektowania i budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej w Białymstoku**

## **1.1 Opis ogólny**

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej i budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej w Białymstoku wraz z podłączeniem do Systemu Zarządzania Ruchem w Białymstoku. Przedmiot zamówienia przewidziany jest do realizacji w systemie „zaprojektuj i zbuduj”.

Zaprojektowana i wykonana sygnalizacja świetlna ma umożliwiać pracę w trybie akomodacyjnym lokalnym lub sterowania obszarowego realizowanego przez System Zarządzania Ruchem, a także posiadać funkcjonalność pozwalającą na przełączenie w tryb stałoczasowy dostosowany do ruchu komunikacyjnego.

W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać projekt stałej organizacji ruchu dostosowany do nowych warunków ruchu, zgodnie z projektem sygnalizacji świetlnej. Ponadto należy dostosować oznakowanie pionowe i poziome w terenie do wykonanego przez Wykonawcę projektu stałej organizacji ruchu. Parametry w zakresie oznakowania pionowego i poziomego muszą być zgodne z Rozporządzeniem 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. z 2003 r. nr 220 poz. 2181), przy czym oznakowanie poziome należy wykonać w technologii chemoutwardzalnej, gładkiej, grubowarstwowej.

W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać przyłącze zasilające oraz wybudować kanalizację teletechniczną wraz z przyłączem światłowodowym umożliwiające podłączenie do Systemu Zarządzania Ruchem w Białymstoku. Ze względu na konieczność uzyskania wysokiej niezawodności nie dopuszcza się stosowania radiowych linii transmisyjnych. Przyłącze elektryczne musi być wykonane, jako kablowe, podziemne. Nie dopuszcza się wykonywania przyłączy naziemnych.

Przed wykonaniem przyłączy elektrycznych oraz światłowodowych należy wykonać projekty techniczne i uzyskać pozwolenia na budowę lub inne wymagane prawem pozwolenia. Po wykonaniu prac należy zapewnić obsługę geodezyjną i dostarczyć inwentaryzację powykonawczą. Prace w terenie należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami uzyskując wszystkie wymagane prawem zgody i decyzje. Prace w pasie drogowym należy wykonywać zgodnie z zatwierdzonymi projektami czasowej organizacji ruchu.

Zamawiający oczekuje, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem nowym, nieużywanym. Dodatkowo Zamawiający przekaże sterownik oraz dwa maszty z wysięgnikiem o długości wysięgu 9 m.

Wszystkie montowane urządzenia, muszą być w pełni kompatybilne ze sobą. Wykonawca powinien przewidzieć dostawę montaż i uruchomienie wszystkich niezbędnych materiałów, urządzeń i licencji w celu realizacji opisanej funkcjonalności.

### **1.1.1 Aktualne uwarunkowania**

Skrzyżowanie ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej w Białymstoku jest skrzyżowaniem trzywlotowym.

Ul. Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego od północy posiada na wlocie cztery pasy ruchu: dwa prosto, buspas oraz prawo. Wzdłuż jezdni poprowadzono chodnik oraz ścieżkę rowerową. Na zjeździe są trzy pasy ruchu. Na ulicy jest duży ruch pojazdów.

Ul. Cieszyńska jest dwukierunkowa. W ramach niniejszego zadania należy zmienić organizację w zakresie zmiany odcinka ul. Cieszyńskiej od ul. prez. R. Kaczorowskiego do ul. gen. J. Bema na ulicę jednokierunkową. Prognozowany ruch na ulicy będzie średni.

Ul. Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego od południa posiada na wlocie cztery pasy ruchu: dwa prosto, buspas oraz lewo. Wzdłuż jezdni poprowadzono chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni. Na zjeździe są trzy pasy ruchu. Na ulicy jest duży ruch pojazdów.

Centrum Zarządzania Ruchem posiada otwarty interfejs komunikacyjny umożliwiający podłączenie dowolnego sterownika do Systemu Zarządzania Ruchem. Istnieje możliwość udostępnienia Otwartego Protokołu Komunikacyjnego na wniosek zainteresowanego Oferenta, pod warunkiem złożenia oświadczenia o zachowaniu w tajemnicy wszelkich informacji poufnych stanowiących tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (t.j. Dz.U. z 2003 r., Nr 153, poz. 1503), a w szczególności: informacji technicznych, technologicznych, organizacyjnych i handlowych dotyczących Otwartego Protokołu Komunikacyjnego.

Kanalizację teletechniczną wraz ze światłowodem należy doprowadzić i połączyć z istniejącą siecią znajdującą się wzdłuż ul. Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego. Szczegóły włączenia należy uzgodnić z Zarządem Dróg Miejskich na etapie opracowywania dokumentacji.

### **1.1.2 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe**

#### **Wymagania dotyczące sygnalizacji świetlnej:**

1. Sygnalizacja świetlna powinna być zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, zamieszczonym w Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 roku, z późniejszymi zmianami.
2. Zamawiający oczekuje osygnalizowania wlotu ul. Cieszyńskiej. Dopuszcza zmianę organizacji ruchu w zakresie wprowadzenia ruchu jednokierunkowego na odcinku ul. Cieszyńskiej od ul. Prez. R. Kaczorowskiego do ul. gen. J. Bema. Należy uwzględnić przejazd rowerowy przez ul. cieszyńską zgodnie z opracowaną dokumentacją: "Powiązanie Dróg Rowerowych wzdłuż ul. kard. S. Wyszyńskiego i ul. R. Kaczorowskiego w kierunku Rynku Siennego do ul. Grochowej oraz ścieżki rowerowe wokół Placu Uniwersyteckiego w kierunku ul. I. Malmeda i ul. Grochowej wraz z przyłączeniami elektroenergetycznymi"
3. Projekt sygnalizacji świetlnej musi zawierać:
  - plan sytuacyjny w skali 1:500 z organizacją ruchu i rozmieszczeniem sygnalizatorów oraz detektorów dla pojazdów i pieszych (plan winien być opracowany na aktualnej mapie),
  - aktualne dane o ruchu kołowym w szczycie porannym i popołudniowym, a także w międzyszczytce, tj. natężenie, strukturę rodzajową oraz kierunkową,
  - obliczenia przepustowości,
  - schemat faz ruchu,

- wyliczenie wszystkich czasów międzyzielonych dla wszystkich grup kolizyjnych, wraz z podaniem dróg i prędkości ewakuacji, dojazdu oraz wzorów, na podstawie których powyższe jest liczone,
  - tablicę minimalnych czasów międzyzielonych dla strumieni kolizyjnych,
  - wykaz grup kolizyjnych i nadzorowanych,
  - bazowe programy sygnalizacji (spełniające wymagania optymalizacyjne), dostosowane do pracy w akomodacji - oddzielnie dla szczytu porannego, popołudniowego oraz program funkcjonujący poza szczytami,
  - algorytmy sterowania akomodacyjnego (izolowanego i w koordynacji) zapisane w postaci schematów blokowych (sieci działań), spełniające warunek jednoznaczności algorytmu (algorytm musi określać w jednoznaczny sposób stan każdego z sygnalizatorów w każdej sekundzie realizacji programu),
  - sygnalizacja winna pracować z dostosowaniem do przepisu: „Pary strumieni kolizyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch powinny być sterowane tak, aby strumień podporządkowany nie miał możliwości dojazdu do punktu kolizji wcześniej niż strumień z pierwszeństwem przejazdu lub przejścia” i w takich przypadkach grupy piesze mają być wydłużane wraz z akomodowanymi grupami kołowymi z tej samej fazy,
  - diagramy przejść międzyfazowych,
  - warunki czasowe odnoszące się do faz ruchu,
  - warunki logiczne (określenie zależności faz ruchu od detektorów ruchu),
  - sygnalizacja winna pracować w koordynacji z sygnalizacją prez. R. Kaczorowskiego – kard. St. Wyszyńskiego.
4. Sposób pracy sygnalizacji - akomodacyjna.
  5. Metoda sterowania - sterowanie fazami ruchu.
  6. Jako detekcję dla pojazdów należy stosować pętle indukcyjne lub detektory radarowe (minimum 1 detektor na pas). Przy stosowaniu krótkich pętli detekcji badających odstęp między pojazdami zaleca się, aby ich rozmieszczenie było dostosowane do wykrywania luk czasowych pomiędzy pojazdami na poziomie 3 sekund dla grup o kilku pasach ruchu i 4 sekund dla grup z jednym pasem ruchu. Dodatkowo w miejscach, gdzie sygnał zielony wzbudzany jest na żądanie należy zastosować pętlę długą o długości min. 12 m i pętlę krótką skośną usytuowaną bezpośrednio przed linią zatrzymania.
  7. Przejazdy dla rowerzystów wymagające detekcji mają być wyposażone oprócz przycisków w detekcję automatyczną rowerzystów (dopuszczalne są detektory wideo lub radarowe).
  8. Na schemacie skrzyżowania winny być oznaczone grupy sygnałowe, detektory, przyciski, nazwy ulic oraz wskazanie kierunku północnego.
  9. Wymagania w zakresie zarządzania pracą sygnalizacji świetlnej:
    - sterowniki mają być podłączone bezpośrednio do Centrum Zarządzania Ruchem w Białymstoku w budynku Zarządu Dróg Miejskich przy ul. Składowej 11, za pośrednictwem sieci światłowodowej i realizować wszystkie funkcje Systemu Zarządzania Ruchem (w tym również algorytmy sterowania obszarowego).
  10. Wymagania dotyczące wykonania sygnalizacji świetlnej:
    - projektowane okablowanie sygnałowe należy projektować w kanalizacji teletechnicznej,
    - wszystkie stosowane elementy muszą posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania,
    - wszystkie latarnie sygnalizacyjne stosowane przy sygnalizacjach świetlnych winne być typu LED z minimum IV klasą fantomową, wyświetlane sygnały muszą być ściemniane w godzinach nocnych,
    - maszty sygnalizacyjne powinny być ocynkowane,
    - montaż masztów musi być wykonany w taki sposób, aby komora kablowa była po stronie przeciwnej niż jezdnia,

- przyciski muszą posiadać potwierdzenie wciśnięcia optyczne i akustyczne, przyciski należy umieszczać po obu stronach przejść oraz po prawej stronie ścieżki rowerowej, na przejściach należy stosować sygnalizatory akustyczne naprowadzające na przycisk,
- na masztach z przyciskami musi znajdować się informacja o konieczności wciśnięcia przycisku,
- należy zastosować sygnalizatory akustyczne o funkcjonalności zgodnej z obowiązującymi przepisami,
- montaż oznaczników na wszystkich przewodach i kablach,
- na projektowanej sygnalizacji należy umieścić minimum 1 kamerę z obiektywem typu „Fish Eye” o rozdzielczości minimum 5 MPixeli do monitorowania ruchu na skrzyżowaniu, wraz z uruchomieniem transmisji do CZR. Obraz z kamery musi być rejestrowany w funkcjonującym w CZR systemie Milestone, **należy przewidzieć zakup licencji powyższego programu dla instalowanych kamer.**
- Po wybudowaniu sygnalizacji należy wykonać wszystkie wymagane prawem pomiary elektryczne

#### 11. Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej:

- Sterownik musi być podłączony do sieci energetycznej
- sterownik należy wyposażyć w urządzenie UPS, umożliwiające podtrzymanie pracy sygnalizacji świetlnej przez co najmniej 15 minut,
- przed zakończeniem inwestycji sterownik podłączony do Systemu Zarządzania Ruchem musi zostać uruchomiony, celem weryfikacji poprawności wykonania układów detekcji, programu, itp.,
- sterownik musi mieć możliwość swobodnego programowania algorytmów sterowania ruchem, w tym realizacji algorytmu sterowania fazowego dla opracowywanego projektu,
- kontrola zgodności algorytmów i programów sterujących z tablicą minimalnych czasów międzyzielonych w momencie programowania sterownika,
- dwa niezależne układy: sterujący i nadzorujący pracę sterownika,
- kontrola elementów świetlnych sygnałów czerwonych,
- kontrola zachowania minimalnych czasów międzyzielonych, wymaganych przepisami czasów minimalnych w poszczególnych grupach, kontrola sygnałów sprzecznych oraz kontrola realizowanej sekwencji sygnałów,
- kontrola detektorów w zakresie „nadzajętości” i „podzajętości”,
- wraz ze sterownikiem powinien być dołączony opis wykorzystywanego przez sterownik protokołu transmisji, jeśli jest to tajemnica handlowa to dodatkowo winien być zaimplementowany protokół, którego opis może zostać ujawniony, dodatkowo w sterowniku powinno znajdować się wyjście szeregowo lub USB, umożliwiające odczyt informacji ze sterownika w oparciu o protokół do transmisji,
- zgodność z obowiązującymi przepisami, tj. z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury 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 2003 roku, z późn. zm.,
- zgodność z obowiązującymi normami, w tym PN-EN 12675.

#### 12. Projekt w wersji gotowej do zatwierdzenia należy dostarczyć również w postaci elektronicznej, w formacie umożliwiającym edycję projektu.

W przeciągu miesiąca od odbioru sygnalizacji projektant ma obowiązek sprawdzić zgodność funkcjonowania sygnalizacji z zatwierdzonym do realizacji projektem i zgłosić ewentualne rozbieżności do usunięcia. Po miesiącu od odbioru sygnalizacji należy dokonać analizy warunków ruchu i ewentualnie wprowadzić korekty, dostosowujące pracę sygnalizacji do występujących warunków ruchu na skrzyżowaniu.

Ponadto, Zarząd Dróg Miejskich Urzędu Miejskiego w Białymstoku informuje, iż wzorcową dokumentacja, tj. aktualne projekty organizacji ruchu oraz sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach, są dostępne do wglądu w siedzibie tutejszego Urzędu przy ul. Składowej 11, pokój nr 203, a także istnieje możliwość udostępnienia wersji elektronicznych projektów elektrycznych, teletechnicznych oraz sygnalizacji świetlnej na wniosek zainteresowanego Oferenta.

#### **Wymagania dotyczące kanalizacji teletechnicznej:**

1. Na skrzyżowaniu ulic Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego i Cieszyńskiej istnieje kanalizacja teletechniczna wzdłuż ulicy Prezydenta Ryszarda Kaczorowskiego. Wyraża się zgodę na wykorzystanie przedmiotowej sieci teletechnicznej w miejscach jej występowania.
2. Nowobudowana oraz przebudowywana kanalizacja kablowa powinna być dostosowana do geometrii projektowanej ulicy i ułożona pod chodnikiem lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy. Należy unikać prowadzenia odcinków kanalizacji pod jezdniami, z wyjątkiem skrzyżowań.
3. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:
  - a. 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
  - b. 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
  - c. 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.
4. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza niż 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m, jeśli jest zbudowana z rur PCW.
5. Na odcinkach między sąsiednimi studniami kanalizacja powinna przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.
6. Kanalizacji kablowa do sygnalizacji świetlnej powinna być zbudowana z dwóch rur HDPE  $\varnothing$  110 mm, w których należy umieścić w jednej rurze kable sterownicze i zasilające 230 V, natomiast w drugiej pozostałe kable i przewody, m. in. światłowody. Kanalizacja do światłowodu ma być wykonana z jednej rury HDPE  $\varnothing$  110 mm.
7. Do realizacji połączeń między urządzeniami należy zastosować światłowody, np. typu Z-XXOTKtsd 24j lub inne o podobnych parametrach.
8. Wzdłuż budowanej kanalizacji teletechnicznej należy stosować prefabrykowane studzienki kablowe typu SK-2, usytuowane co 50 ÷ 60 m oraz na końcach zakresu opracowania. Studnie kablowe powinny być zlokalizowane w następujących miejscach kanalizacji:
  - a. na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
  - b. na załomach trasy - studnie narożne,
  - c. na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
  - d. przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
  - e. na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.
9. Łączenie i odgałęzienie kabli OTK należy wykonywać tylko w studniach kablowych za pomocą muf rozbieralnych, uniwersalnych. Przy każdym złączu zachować zapas

kabla umożliwiające swobodne wykonywanie złączy i dokonywanie pomiarów. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 15 m z każdej strony złącza. Ponadto należy stosować stelaże zapasu i 30 m zapasu kabla odpowiednio na końcach kabla i co około 0,5km. Końce włókien kabla OTK łączyć za pomocą spawów. Kable OTK stosowane do budowy powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać wymaganiom normy.

10. Kanalizacja teletechniczna powinna być zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 roku, Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.).
11. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i normami technicznymi.
12. Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy ustalić szczegółowy przebieg i usytuowanie urządzeń w terenie oraz głębokość ułożenia podziemnej infrastruktury na podstawie przekopów kontrolnych. W miejscach zbliżeń i skrzyżowań prace ziemne prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności na infrastrukturze. Odkryte urządzenia kanalizacji teletechnicznej należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz osiadaniem ziemi.
13. Pokrywy istniejących studni kablowych oraz ramy trzeba wyregulować, dostosowując do poziomu wyznaczonego przez rzędne projektowanego ukształtowania terenu. Przy niwelacji terenu doprowadzić do zachowania normatywnej głębokości ułożenia infrastruktury.
14. Koszty związane z dołączeniem się do istniejącej kanalizacji teletechnicznej oraz z budową, przebudową, regulacją, wymianą i ewentualną naprawą uszkodzonych elementów kanalizacji teletechnicznej podczas prowadzonych prac ponosi Inwestor.
15. Przedmiotowe warunki nie stanowią jednocześnie zezwolenia na lokalizację budowanej bądź przebudowywanej infrastruktury w pasie drogowym oraz zgody na ułożenie kabla w kanalizacji teletechnicznej - w celu uzyskania zezwolenia na umieszczenie urządzeń należy uzyskać odrębną decyzję u zarządcy drogi, po uprzednim złożeniu stosownego wniosku przez Inwestora.
16. Zakończenie zadania inwestycyjnego wymaga zgłoszenia do Zarządu Dróg Miejskich, celem sprawdzenia prawidłowości wykonania prac.
17. Po wykonaniu przyłącza światłowodowego należy wykonać niezbędne pomiary reflektometryczne w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

Niniejszy PFU zawiera tylko podstawowe i minimalne wymagania funkcjonalne i techniczne w zakresie elementów i rozwiązań przeznaczonych do realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca może zaoferować sprzęt i rozwiązania dowolnego producenta, które spełniają wymagania określone w niniejszym dokumencie.

Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia znajdują się jakiekolwiek znaki towarowe, patent, czy pochodzenie – należy przyjąć, że Zamawiający podał taki opis ze wskazaniem na typ i dopuszcza składanie ofert równoważnych o parametrach techniczno-eksploatacyjno-użytkowych nie gorszych niż te, podane w opisie przedmiotu zamówienia.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

ZASTĘPCA PREZYDENTA MIASTA

  
Adam Polński

