

Nazwa: Program funkcjonalno-użytkowy na zaprojektowanie i budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Hetmańskiej i Zielonogórskiej w Białymstoku

Adres obiektu: skrzyżowanie ulic Hetmańskiej i Zielonogórskiej

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 przebudowy skrzyżowania i budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Hetmańskiej i Zielonogórskiej

## 1.1 Opis ogólny

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie dokumentacji projektowej na budowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Hetmańskiej i Zielonogórskiej w Białymstoku wraz z podłączeniem do Systemu Zarządzania Ruchem w Białymstoku. Przedmiot zamówienia przewidziany jest do realizacji w systemie „zaprojektuj i zbuduj”.

**W ramach zadania należy:**

- wykonać wymagane pomiary, badania, inwentaryzacje stanu istniejącego, konieczne do opracowania rozwiązań projektowych,
- opracować mapę do celów projektowych,
- sporządzić w niezbędnym zakresie materiały, umożliwiające złożenie wniosku o pozwolenie na budowę,
- sporządzić niezbędną (co do zakresu i treści) dokumentację projektową, obejmującą w szczególności projekt budowlany wraz z projektami wykonawczymi i branżowymi i SST,
- sporządzić projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót budowlanych (wraz z niezbędnymi opiniami i zatwierdzeniami) oraz projekt zmiany stałej organizacji ruchu wraz z niezbędnymi opiniami i zatwierdzeniami (jeśli przyjęte rozwiązania projektowe będą determinowały konieczność zmiany stałej organizacji ruchu),
- wykonać roboty budowlane oraz uporządkować teren,
- sporządzić dokumentację powykonawczą i przekazać ją Inwestorowi.

Zamawiający oczekuje skoordynowania i równoległej realizacji części formalnej oraz projektowej przedmiotu zamówienia.

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 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.

Zamawiający oczekuje, że sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem nowym, nieużywanym.

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.

Wykonawca na etapie sporządzania dokumentacji projektowej uzgodni z Zamawiającym rozwiązania koncepcyjne stanowiące podstawę do dalszych prac projektowych.

Powyższe elementy należy uzgodnić z Zamawiającym, przedstawiając je do akceptacji wraz z klauzulą kompletności, która zawiera oświadczenie o wykonaniu dokumentacji zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi oraz, że dokumentacja została wykonana w zakresie kompletnym z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

#### 1.1.1 Aktualne uwarunkowania

Skrzyżowanie ulic Hetmańskiej i Zielonogórskiej i alei Niepodległości w Białymstoku jest skrzyżowaniem czterowlotowym. Poniżej przedstawiono geometrię skrzyżowania:



Ul. Hetmańska od wschodu posiada na wlocie trzy pasy ruchu: lewo, prosto i prawo. Przez wlot poprowadzono przejazd rowerowy. Wzdłuż jezdni poprowadzono chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni. Na zjeździe jest jeden pasy ruchu oraz zatoka postojowa. Na ulicy jest duży ruch pojazdów.

Ul. Zielonogórska od południa posiada na wlocie jeden pas ruchu. Jest to ulica „ślepa” prowadząca do zatoki autobusowej oraz do pobliskiej piekarni. Wzdłuż jezdni poprowadzono chodnik. Na zjeździe jest jeden pas ruchu. Na ulicy jest mały ruch pojazdów.

Ul. Hetmańska od zachodu posiada na wlocie dwa pasy ruchu: lewo, prosto i prawo. Brak jest chodnika oraz ścieżki rowerowej. Na zjeździe jest jeden pas ruchu, który dalej przechodzi w dwa pasy. Na ulicy jest duży ruch pojazdów.

Ul. Zielonogórska od północy posiada dwa pasy ruchu: lewo, prosto i prawo. Wzdłuż jezdni poprowadzono chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni. Na wyjeździe jest jeden pas ruchu. Na ulicy jest średni 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 na skrzyżowaniu wraz ze światłowodem należy doprowadzić i połączyć z istniejącą siecią znajdującą się wzdłuż ul. Zielonogórskiej. Szczegóły włączenia należy uzgodnić z Zarządem Dróg Miejskich na etapie opracowywania dokumentacji.

### 1.1.2 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

#### Wymagania dotyczące zaprojektowania stałej organizacji ruchu:

W ramach projektu stałej organizacji ruchu skrzyżowania należy:

- przesunąć oznakowanie przejścia dla pieszych na północnym wlocie ul. Zielonogórskiej w kierunku środka skrzyżowania, bez przebudowy chodników i krawężników
- zmniejszyć promień łuku na prawoskręcie z wschodniego wlotu ul. Hetmańskiej w Zielonogórską oraz na prawoskręcie z północnego wlotu ul. Zielonogórskiej w Hetmańską wraz z likwidacją „pól martwych w tych miejscach”
- umożliwić jazdę na wprost z prawego pasa na wschodnim wlocie ul. Hetmańskiej
- umożliwić jazdę na wprost z lewego pasa na zachodnim wlocie ul. Hetmańskiej
- zlikwidować „pola martwe” na wylotach ul. Hetmańskiej
- zaprojektować przejazd rowerowy przez południowy wlot i wylot ul. Zielonogórskiej
- szerokość przejść dla pieszych zaprojektować na szerokość 4m

#### 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. 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),
- diagramy przejść międzyfazowych,
  - warunki czasowe odnoszące się do faz ruchu,
  - warunki logiczne (określenie zależności faz ruchu od detektorów ruchu).
3. Sposób pracy sygnalizacji - akomodacyjna.
  4. Metoda sterowania - sterowanie fazami ruchu.
  5. Jako detekcję dla pojazdów należy stosować pętle indukcyjne (minimum 1 pętla na pas), dodatkowo można stosować detekcję wideo. W przypadku zastosowania detekcji wideo, obraz należy przysyłać do CZR. 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. W przypadku zastosowania wideodetekcji pola detekcji należy wykonać analogicznie.
  6. Przejazdy dla rowerzystów wymagające detekcji mają być wyposażone oprócz przycisków w detekcję automatyczną rowerzystów (dopuszczalne są detektory wideo lub radarowe).
  7. Na schemacie skrzyżowania winny być oznaczone grupy sygnałowe, detektory, przyciski, nazwy ulic oraz wskazanie kierunku północnego.
  8. 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).
  9. 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

10. Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej:

- Sterownik musi być podłączony do sieci energetycznej
- sterownik należy wyposażać 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.

11. 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 wzorcowa 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 Hetmańska – Zielonogórska – Aleja Niepodległości istnieje kanalizacja teletechniczna wzdłuż ul. Zielonogórskiej. 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. W przypadku włączenia do istniejącej studni dopuszcza się rezygnację ze studni końcowych. Na studniach zamontować pokrywy typu ciężkiego.
10. Łączenie i odgałęzienie kabli OTK należy wykonywać tylko w studniach kablowych za pomocą muf rozbiernalnych, uniwersalnych. Przy każdym złączu zachować zapas kabla umożliwiający 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.

11. 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.).
12. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego i normami technicznymi.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Zakończenie zadania inwestycyjnego wymaga zgłoszenia do Zarządu Dróg Miejskich, celem sprawdzenia prawidłowości wykonania prac.
18. Po wykonaniu przyłącza światłowodowego należy wykonać niezbędne pomiary reflektometryczne w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

Niniejsza Specyfikacja 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 jakiegokolwiek 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  
  
Przemysław Tuchliński

11. 06. 2018