

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot projektu

Projekt niniejszy jest jednym z projektów wykonawczych, wchodzącym w skład dokumentacji projektowej przebudowy z rozbudową ulic: Białostockiej, Grodzieńskiej, Rynek Kilińskiego i Kościelnej w Wasilkowie wraz z niezbędną infrastrukturą.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Grodzieńskiej i Polnej w Wasilkowie.

2. Materiały wyjściowe

- a. Projekt drogowy oraz dane i uzgodnienia branżowe.
- b. Projekt *Stałej organizacji ruchu* dotyczący przebudowy skrzyżowania ulicy Grodzieńskiej i Polnej w Wasilkowie
- c. Opracowanie: „Wytyczne odnośnie lokalizacji kamer, konstrukcji do ich montażu oraz wykonania instalacji elektrycznej”
- d. Robocze ustalenia zakresu robót z Inwestorem
- e. Obowiązujące przepisy i zarządzenia, normy.

Projekt wymieniony w punkcie (b) stanowi komplet z niniejszą dokumentacją. Wszystkie opracowania powinny być rozpatrywane jednocześnie.

3. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (równoważnych), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na przykładowy wybór, który powinien posiadać cechy (parametry techniczne, wygląd wizualny) nie gorsze od założonych w dokumentacji.

4. Stan istniejący

W stanie istniejącym na skrzyżowaniu istnieje sygnalizacja świetlna. Projekt przewiduje demontaż wszystkich istniejących kabli, sygnalizatorów, masztów sygnalizacyjnych, kanalizację kablową i sterownika.

5. Zakres projektu

Zakresem projektu jest przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Grodzieńskiej i Polnej w Wasilkowie. Projekt swym zakresem obejmuje również budowę linii zasilającej projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej – linię zapomiarową wlv.

Zakres prac przedstawiono i opisano na *Planie przebudowy ulicznej sygnalizacji świetlnej*.

6. Dane ogólne

Projektowana sygnalizacja będzie pracowała jako akomodacyjna realizująca diagramy sterowania grupowego w zależności od zakresu wzbudzeń systemów detekcji w układzie określonych faz ruchu. Oprogramowanie sterownika umożliwi generowanie programów sygnalizacji w oparciu o zgłoszenia nadchodzące z systemów detekcji:

- dla pojazdów (system wideodetekcji),
- dla pieszych (przyciski zgłoszeniowe),

Odrębny projekt sterowania sygnalizacją (Stała organizacja ruchu) określa lokalizację masztów oraz wyposażenie masztów w sygnalizatory, przyciski i detektory.

Projekt niniejszy oraz projekt *Stalej organizacji ruchu* są ze sobą powiązane, powinny być rozpatrywane wspólnie i oba stanowią komplet projektów potrzebnych do wykonania sygnalizacji.

7. Zasilanie sygnalizacji

Projektowany sterownik St-1 zostanie zasilony z istniejącego zestawu złączowo-pomiarowego zlokalizowanego przy istniejącym (demontowanym) sterowniku sygnalizacji świetlnej. Niniejszy projekt przewiduje jedynie wybudowanie linii kablowej zapomiarowej (wlz) od złącza do projektowanego sterownika.

Linie zasilającą sterownik zaprojektowano kablem 0,6/1kV typu YKY 4x10.

8. Kable do masztów sygnalizacyjnych

Kable do masztów (zasilające sygnalizatory – S, do przycisków – Z) zaprojektowano typu YKSY o przekrojach żył 1,5mm².

W masztach żyły projektowanych kabli podłączyć do listew zaciskowych. Listwę zaciskową w maszcie sygnalizacyjnym należy łączyć z sygnalizatorem przewodami miedzianymi jednożyłowymi z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły 1,5 mm² (np. typu DYd).

Kable układać w projektowanej kanalizacji kablowej. Odcinki kabli od najbliższej studzienki kablowej do masztu, układać w osłonach rurowych (giętkich) HDPE 75 układanych na głębokości minimum 0,5m. W studniach zostawić zapasy kabli długości po około 1m. Kable pomiędzy masztami powinny być ułożone z wykorzystaniem najbliższych studzienek. Pod jezdniami dodatkowo rury HDPE 75 giętkie należy zabezpieczyć rurami osłonowymi HDPE 110. Kanalizację kablową do sygnalizacji na odcinkach pod jezdniami układać na głębokości minimum 1.1m natomiast na odcinkach poza jezdnią na głębokości minimum 0,5m.

W studniach, kable oznaczyć podając ich typ oraz kierunki ułożenia. Na każdą żyłę kabla w maszcie i sterowniku należy nałożyć specjalne znaczniki.

9. Maszty i konstrukcje wsporcze

Na projektowanych skrzyżowaniach przewidziano zainstalowanie masztów sygnalizacyjnych słupowych MS oraz wysięgowych MSW.

Maszty MSW instalować na fundamentach prefabrykowanych dostarczonych przez producenta masztów lub wykonanych zgodnie z jego wytycznymi.

Maszty słupowe MS należy ustawić bezpośrednio w wykopie i zasypać piaskiem (ubijając go warstwami) lub betonem zgodnie z zaleceniami producenta.

Wszystkie elementy stalowe powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne (powłoki cynkowo - aluminiowe lub cynkowane ogniowo). Wszystkie maszty powinny być w części podziemnej przystosowane do wprowadzenia (z jednej strony) dwóch rurek o przekroju 75 mm.

Na części masztów wysięgnikowych należy zainstalować specjalne sztyce przymocowane do wysięgnika w celu zapewnienia odpowiedniej wysokości montażu kamer monitoringu skrzyżowania.

Konstrukcje na których przewidziano montaż kamer systemu monitoringu skrzyżowania powinny zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych (usztynwionych) konstrukcji.

Projektowane maszty wraz z sygnalizatorami należy ustawić w taki sposób by zachowały skrajnie drogową.

10. Osprzęt sygnalizacyjny

Należy zastosować sygnalizatory ze źródłami typu LED. Przy wszystkich sygnalizatorach umieszczonych na wysięgnikach należy zamontować ekrany kontrastowe. Zastosowane sygnalizatory muszą być przystosowane do zasilania „niższym napięciem” (np. w godzinach wieczornych). Zakupione przez wykonawcę sygnalizatory powinny posiadać co najmniej 5-letnią gwarancję (na źródła światła).

Rodzaje poszczególnych sygnalizatorów, typy zastosowanych soczewek i szczegółowe wymagania zostały podane w projekcie branży drogowej.

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych zaprojektowano w wersji z potwierdzeniem świetlnym zgłoszenia (LEDowym 24V). Przyciski powinny posiadać możliwość wyposażenia w dodatkowy głośniczek połączony z sygnalizatorem akustycznym. Na przyciskach powinna się znajdować informacja o konieczności wciśnięcia przycisku. Dodatkowo przycisk powinien posiadać informację dla niewidomych o kształcie skrzyżowania oraz ilości pasów.

W części sygnalizatorów przewidziano montaż sygnalizatorów dźwiękowych. Sygnalizatory akustyczne zaprojektowano oparte na układzie mikroprocesorowym przeznaczone dla sygnalizacji świetlnych wyposażonych w przyciski dla pieszych pozwalające na dowolny wybór sygnałów dźwiękowych oraz uzupełniających

komunikatów słownych. Sygnalizatory muszą posiadać układ pozwalający na stały pomiar natężenia hałasu i automatyczne dostosowanie poziomu głośności generowanych sygnałów do warunków otoczenia. Sygnalizatory należy montować wewnątrz komór latarni przy przejściach dla pieszych. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość wyłączenia (np. w godzinach nocnych) przez podanie napięcia roboczego z zegara regulującego godziny załączenia. Sygnalizatory akustyczne dla niewidomych powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju.

11. System wideodetekcji

11.1. Uwagi ogólne

Na projektowanym skrzyżowaniu ulic zaprojektowano system wideodetekcji, który przetwarza obraz dostarczany przez kamery, dokonuje podziału obrazu na piksele, a następnie wykrywa zmiany obrazu wywołane pojawianiem się pojazdów w zadeklarowanych obszarach obrazu (wirtualnych strefach detekcji). Dzięki temu możliwa jest realizacja następujących funkcji:

- detekcja obecności i kierunku poruszania się pojazdów,
- klasyfikacja pojazdów,
- pomiar natężenia ruchu,
- pomiar kolejek,
- przesył obrazu do centrum monitorowania / sterowania.

Do detekcji pojazdów zastosowano kamery typu AUTOSCOPE. Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy potwierdzić model kamer, a w przypadku zmiany uzgodnić ich typ z Inwestorem. W przypadku zainstalowania innego modelu kamer wideodetekcji należy dostosować do tego oprzewodowanie.

11.2. Instalacja kamer

Na masztach sygnalizacyjnych przewidziano montaż specjalnych kamer będących częścią systemu wideodetekcji.

Kamery należy montować w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty na uprzednio zamocowane do masztów wsporniki lub sztyce wg instrukcji producenta.

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.

Kamery należy montować i dokładnie ustawić w pozycji w pozycji pracy zgodnie z polami detekcji pojazdów wyznaczonymi w „Projekcie stałej organizacji ruchu” – branży drogowej.

Prawidłowość działania kamer systemu wideodetekcji (detekcja pojazdów na wirtualnych pętlach) należy potwierdzić wykonując niezbędne próby w terenie przed oddaniem systemu do eksploatacji. Strefy detekcji pokazano w *Projekcie Stałej organizacji ruchu*.

Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja).

11.3. Kable zasilające kamery

Kamery typu AUTOSCOPE (zasilane napięciem 230V) należy od sterownika do każdego z masztów poprowadzić kabel zasilający YKY 3x1,5mm² (z żyłą ochronną). Kable układać w projektowanej kanalizacji kablowej. Odcinki kabli od najbliższej studzienki kablowej do masztu, układać w osłonach rurowych giętkich HDPE 75. W studniach zostawić zapasy kabli długości po około 1m.

Kable zasilające do kamer w kanalizacji i „podejściach” do masztów powinny być ułożone we wspólnych osłonach rurowych wraz kablami do sygnalizatorów (230V). W studzienkach kable należy oznaczyć podając kierunki ich ułożenia. W sterowniku i masztach na kable należy nałożyć specjalne znaczniki.

W maszcie umieścić listwę zaciskową, od której należy wyprowadzić oddzielne zasilanie każdej kamery przewodem OWY 3x1,5mm² (z żyłą ochronną). Przewód ten biegnie wewnątrz słupa i wewnątrz rury wysięgnika kamery.

W pobliżu mocowania sztycy do kamery przewód wyprowadzić od spodu ramienia masztu poprzez otwór zabezpieczony przepustem kablowym. Pozostawić co najmniej 0,7m przewodu na zewnątrz ramienia wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery (położenie kamery na ramieniu wysięgnika będzie wyznaczone podczas końcowej instalacji). W przypadku kamer umieszczonych na „sztycach” – pozostawić odpowiedni zapas przewodu od wysięgnika do punktu zamocowania kamery na „sztycy” (+1,0m).

Poza masztem przewód układać w giętkiej rurce odpornej na działanie UV lub wewnątrz „sztycy”.

11.4. Przewody transmisji obrazu

Dla kamery AUTOSCOPE należy zainstalować przewody transmisji obrazu (wizyjne) typu XzWDXpek 75-1,05/5.0 (RG-6) pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej, a każdą z kamer należy układać w kanalizacji kablowej i osłonach rurowych - giętkich HDPE 75 (podejścia do masztów).

Przewody wizyjne powinny być prowadzone w oddzielnym otworze kanalizacji kablowej i oddzielnych osłonach rurowych - wspólnie z kablami do przycisków dla pieszych (24V). W studniach przewody należy oznaczyć podając kierunki ich ułożenia. W sterownikach i masztach na przewody należy nałożyć specjalne znaczniki. W studniach zostawić zapasy przewodów długości po około 1 m.

Od sterownika do każdej kamery przewód wizyjny prowadzić w postaci pojedynczego odcinka – bez mufowania.

W pobliżu mocowania sztycy kamery przewód wyprowadzić od spodu (obok przewodu zasilającego) poprzez otwór zabezpieczony przepustem kablowym. Pozostawić co najmniej 0,7m przewodu na zewnątrz ramienia wysięgnika dla swobodnego montażu do kamery. W przypadku kamer umieszczonych na „sztycach” – pozostawić odpowiedni zapas przewodu od wysięgnika do punktu zamocowania kamery (+1,0m). Poza masztem przewody układać w giętkiej rurce odpornej na działanie UV.

11.5. Wymagania dla systemu wideodetekcji

Szafę sterownika sygnalizacji świetlnej należy wyposażyć w odpowiednią ilość modułów wideodetekcji (wideodetektorów) przetwarzających obraz z kamer oraz moduły transmisji danych.

Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni oraz programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej:

- identyfikacji pojazdów kierunku poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu,
- identyfikacji pojazdów poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu,
- obecności pojazdów w strefie,
- detekcji pojazdów stojących.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 65m od kamery.

Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów oraz powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.

12. Kanalizacja kablowa

Kanalizację zaprojektowano stosując studnie prefabrykowane typu SK-1 i SK-2. Pokrywy studni powinny posiadać wywietrzniki. Studnie powinny posiadać otwory umożliwiające wprowadzenie odpowiedniej ilości rur. Wszystkie ramy i pokrywy należy stosować typu ciężkiego.

Studnie instalować po wykonaniu nowych krawężników jezdni oraz po geodezyjnym wytyczeniu rzędnej pokrywy studzienki w oparciu o rzędną terenu podaną w projekcie drogowym (dotyczy zakresu robót drogowych). Zaleca się instalowanie studni przystosowanych do montażu ręcznego (dzielonych).

Kanalizację do sygnalizacji zaprojektowano z rur HDPE 110/4,0mm. Kanalizację kablową do sygnalizacji na odcinkach pod jezdniami układać na głębokości minimum 1.1m natomiast na odcinkach poza jezdnią na głębokości minimum 0,5m.

Trasę projektowanej kanalizacji oraz lokalizację studni pokazano na „*Planie ulicznej sygnalizacji świetlnej*”.

W przypadku kanalizacji wielootworowej kable do sygnalizatorów (oznaczenie S) wciągnąć do jednego otworu; kable do przycisków zgłoszeniowych (oznaczenie Z) oraz przewody do kamery (oznaczenie WDSZ) do drugiego otworu.

13. Sterownik

Projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej St-1 zostanie zamówiony i wykonany na podstawie projektu branży drogowej „Projekt stałej organizacji ruchu. Projekt sygnalizacji świetlnej oraz wg. „Wymagań dla sterownika sygnalizacji świetlnej”, w których podano szczegółowe wymagania techniczne jakimi powinien odpowiadać projektowany sterownik.

14. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przy uszkodzeniu (dodatkowa) dla masztów sygnalizacyjnych oraz kamer zaprojektowano przez zapewnienie *samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieciowym TN-C-S* z wydzielonymi żyłami ochronnymi w sterowniku.

Dodatkowo projekt przewiduje ułożenie bednarki ocynkowanej 25x4 łączącej projektowane maszty sygnalizacyjne. W/w maszty pogrupowano i uziemiono stosując uziom sztuczny $R \leq 30 \Omega$.

Uziemienia wykonać w oparciu o uziomy (miedziowane). W przypadku nie uzyskania dostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wbijać kolejne pręty, aż do uzyskania żądanych wartości podanych w projekcie.

15. Wytyczne realizacji i uwagi końcowe

- Niniejszy projekt został sporządzony w ścisłej koordynacji z Projektantem branży drogowej.
- Przed przekazaniem urządzeń Wykonawca winien przeprowadzić pomiary skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji uziemiającej i standardowe przeglądy. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonane tylko przez uprawnione osoby.

- Materiały opisane w projekcie z podaniem konkretnego typu i producenta stanowią przykład spełniający wszystkie niezbędne wymagania techniczne. Projektant dopuszcza zastosowanie materiałów innych producentów pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów.
- Roboty ziemne wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności, szczególnie przy pracach wykonywanych w pobliżu uzbrojenia podziemnego.
- Trasy projektowanych linii, lokalizację masztów i studni wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do niniejszego projektu.
- Całość robót wykonać zgodnie z planem bioz, aktualnymi normami i obowiązującymi przepisami PBUE.
- Roboty elektryczne wykonywać zgodnie z harmonogramem budowy generalnego wykonawcy ulicy.
- Roboty powinna wykonać instytucja (osoba) uprawniona.
- Wykonawca projektowanej sygnalizacji powinien mieć przygotowanie zawodowe do wykonywania tego rodzaju prac (doświadczenie, przeszkoleni pracownicy, nadzór, odpowiedni sprzęt i materiały).
- Niniejszy projekt stanowi komplet ze *Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych* oraz *Przedmiarem robót*.
- Opis techniczny jest integralną częścią projektu.