

SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Wstęp

1.1.1 Przedmiot i zakres projektu

1.1.2 Podstawa opracowania

1.2 ORGANIZACJA RUCHU

1.3 INSTALACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

1.3.1 Założenia ruchowe

1.3.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

1.3.3 Kablowa sieć sygnalizacji świetlnej

1.3.4 Zasilanie w energię elektryczną

1.3.5 Komunikacja

1.3.6 Przebudowa oświetlenia

1.3.7 Szczegóły instalacyjne dla skrzyżowań

1.4 LINIE KABLOWE

1.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

1.6 OCHRONA PRZED KOROZJĄ

1.7 UWAGI KOŃCOWE

2. OBLICZENIA

2.1 Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń

RYSUNKI

Rys.1 Schemat przebiegu kabli sygnalizacyjnych

Rys.2 Schemat przebiegu kabli akomodacji kołowej

Rys.3 Schemat przebiegu kabli akomodacji pieszej

Rys.4 Schemat przebiegu kabli oświetleniowych

Rys.5 Schemat przebiegu kabla światłowodowego

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 WSTĘP

1.1.1 Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny remontu sygnalizacji świetlnej sterujących na skrzyżowaniu ulic Odyńca - Krasickiego w Warszawie.

Remont sygnalizacji będzie polegała na demontażu istniejącej instalacji i montażu całkowicie nowych urządzeń sygnalizacji świetlnej, dostosowanie lokalizacji urządzeń do nowej organizacji ruchu oraz dostosowanie sygnalizacji do pracy w pełnej akomodacji i komunikacji, przebudowa oświetlenia. Uruchomienie sygnalizacji w istniejących programach stało czasowych.

1.1.2 Podstawa opracowania

Jako podstawę do opracowania przyjęto :

- a. zlecenie Inwestora – Zarząd Dróg Miejskich w Warszawie
- b. istniejącą geometrię skrzyżowania
- c. podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizację projektowanych urządzeń sygnalizacji świetlnej uzgodnionej przez ZUD
- d. techniczne warunki przyłączenia

1.2 ORGANIZACJA RUCHU

Programy sygnalizacji świetlnej zaprojektowano na podstawie pomiarów i prognoz natężenia ruchu na tych skrzyżowaniach oraz materiałów otrzymanych od inwestora .

Na projektowanym układzie drogowym przewidziano sygnalizację typu akomodacyjnego, sterowaną pętłowymi detektorami ruchu i przyciskami dla pieszych pracującą w oparciu o jeden sterownik dla każdego ze skrzyżowań. Dokumentacja ruchowa, oddzielne opracowanie, zawiera plan sytuacyjny z rozmieszczeniem sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków dla pieszych oraz zestaw programów sygnalizacji wraz z warunkami logicznymi i warunkami dla koordynacji.

1.3 INSTALACJA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

1.3.1 Założenia ruchowe

Przy projektowaniu remontu sygnalizacji świetlnej na tym skrzyżowaniu wykorzystano istniejącą geometrię układu drogowego na skrzyżowaniu. Na wlotach głównych i podporządkowanych skrzyżowania zlokalizowano indukcyjne detektory ruchu. Na przejściach dla pieszych przez ul. Krasieńskiego zaprojektowano podświetlane, sensorowe przyciski dla pieszych. Projektowana jest komunikacja pomiędzy urządzeniami sterowniczymi na odcinku od skrzyżowania ul. Odyńca – Krasickiego do skrzyżowania ul. Puławska - Odyńca.

1.3.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Aparat sterowniczy

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się zainstalowanie na remontowanym skrzyżowaniu, aparatu sterowniczego z

możliwością swobodnego (programowego) zaprogramowania załączonego algorytmu sterowania przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa dotyczących czasów między zielonych , grup kolizyjnych , kontroli przepalania się sygnałów czerwonych zgodnie z założeniami logicznymi . Urządzenia powinny posiadać architekturę minimum dwuprocesorową gdzie jeden z procesorów wykonuje funkcje kontrolne prawidłowej pracy procesora realizującego algorytm sterowania oraz pracy urządzenia. Wymagania powyższe są zgodne z Dz.U.RP załącznik do nru 220„poz.2181 z dn. 23 grudnia 2003r.”Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu .

Sterowniki powinien spełniać następujące wymogi :

- / zapewnienie możliwości monitorowania pracy urządzeń na ciągu koordynacyjnym (w przypadku pracy w koordynacji) przy minimalnych kosztach eksploatacji tych urządzeń.
- / urządzenie powinno mieć możliwość swobodnego trybu programowania z możliwością zmian programu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- / realizacja wyboru planów sygnalizacji w sterowniku wiodącym (nadajnik offsetu) w zależności od warunków ruchu na ciągu (jeżeli pracuje w koordynacji)
- / transmisja danych o ruchu z detektorów – możliwość zszczytania i graficznego odwzorowania
- / realizacja wybranych planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki ciągu z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru (w przypadku pracy w koordynacji)
- / minimum dwa kanały na sygnały czerwone dla danej grupy sygnalizacyjnej
- / zabezpieczenie kolizji sygnałów zielonych przez zastosowanie matrycy czasów między zielonych uwzględniającej zastosowane w niej warunki czasowe oraz kontrolę sygnałów sprzecznych
- / diagnostyka pracy urządzenia lub awarii za pomocą wyświetlacza LCD, z menu w języku polskim oraz komputera przenośnego klasy PC
- / programowa rejestracja pracy urządzenia w okresie min. 3 miesiące (tzw. książka zdarzeń)
- / zagwarantowanie możliwości współpracy z urządzeniami eksploatowanymi obecnie na terenie Warszawy pochodzącymi od innych producentów
- / możliwość sterowania sygnałami dźwiękowymi dla osób niepełnosprawnych w dowolnym przedziale czasowym
- / wyposażenie sterownika w 2 rezerwowe grupy wykonawcze
- / musi współpracować z lumiledowymi źródłami sygnałów na 12W i napięcie 42V i realizować funkcję ściemniania
- / musi być wyposażony w układ podtrzymujący napięcie w razie jego zaniku (UPS)

Detektory ruchu kołowego

Dla realizacji warunków pracy algorytmu sterowania sygnalizacją świetlną na układzie drogowym skrzyżowania na wszystkich wlotach zlokalizowano detektory ruchu kołowego. Detektory - pętle indukcyjne - zasilone będą felerem typu XzTKMXpw 6x2x0,8mm². Kable zasilające pętle należy

przewodzić w rurach osłonowych typu Arot $\Phi 110$ i $\Phi 75$ koloru zielonego od studni kablowych EK 337 (połączenie pętli z federem za pomocą specjalnej mufy żelowej) . Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm(ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości federa) umieszczoną w wyciętym rowku. W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne należy montować pod warstwą ścieralną jezdni (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Indukcyjność pętli $180 \div 300 \mu H$. Lokalizację detektorów ruchu kołowego i kable zasilające pokazano na rysunku nr 2.

Detektory ruchu pieszego, rowerowego i monitoring drogowy

Dla wzbudzeń realizowanych przez pieszych projektuje się przyciski podświetlane (P_n), w układzie styków normalnie zwartym, z potwierdzeniem optycznym i akustycznym realizacji ze sterownika, sensorowe, z układem naprowadzania z przycisku dla osób niedowidzących, z objaśnieniami topografii przejścia dla pieszych w języku Braila i informacją wibracyjną przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku. Warunki te spełnia urządzenie EK 533 – 40/42 V AC oraz dodatkowe głośniki dźwiękowe montowane na wysokości min. 2,2m skierowane do środka przejścia. Wzdłuż kierunku głównego należy zainstalować urządzenie akustyczne EK 533/A z naprowadzaniem i sygnałem wibracyjnym oraz topografią przejścia. Sygnały akustyczne z głośników (w komplecie z EK 533/A) należy montować na wysokości min.2,2m skierowane do środka przejścia. Sygnały dźwiękowe należy wyłączać zegarowo w godz. 20⁰⁰ – 8⁰⁰. Połączenie przycisków sensorowych ze sterownikiem kablem XzTKMXpw 6x2x0,8mm do każdej grupy logicznej oddzielnie. Urządzenia akustyczne łączyć kablem XzTKMXpw 6x2x0,8mm. Środek przycisku i urządzenia akustycznego po zamontowaniu powinien wypaść na wysokości 130mm od gruntu (chodnik , kostka , ziemia) .

Dla potrzeb monitoringu drogowego na projektowanych masztach sygnalizacyjnych zainstalować na wysokości 8m kamery obrotowe np. Axis **215 PTZ** lub CCDZ1435-DN /nr.CM-1. Doprowadzić kable zasilające 3x1,5mm oraz przewód teleinformatyczny np. UTP 4x2xAWG24/kat.5 lub FTPW 4x2x0,5 kat.5E LAN. Monitoring pracy sterowników poprzez Internet umożliwi stałe łącze IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu – 400kbit/s; prędkość przesyłu danych:1000kbyte/s). W przypadku zastosowania innego systemu monitoringu typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu. Lokalizację kamery oraz kable zasilające pokazano na rys. 1.

Lokalizację detektorów ruchu pieszego i kable zasilające te urządzenia pokazano na rys. 3.

Latarnie i maszty sygnalizacyjne

Na skrzyżowaniu projektuje się zainstalowanie latarni sygnalizacyjnych stosowanych i akceptowanych aktualnie przez ZDM typu LumiLed posiadające aktualne certyfikaty (proponowany typ Futura):

- a. 3 - komorowe typu LSK - Φ 300 mm - 42V/12W
- b. 3 - komorowe typu LSK - Φ 200 mm - 42V/12W
- c. 2 - komorowe typu LSP - Φ 200 mm - 42V/12W
- d. 1 - komorowe typu LSS - Φ 200 mm - 42V/12W

Komory w sygnalizatorach dla pieszych należy wyposażać w odpowiednie przesłony sylwetkowe (nie dopuszcza się malowania soczewek). Latarnie powinny odznaczać się odpowiednią widocznością, szczelnością, odpornością na wstrząsy, uderzenia i wahania temperatur. Mocowanie latarni dwupunktowe do masztów sygnalizacyjnych na odpowiednich konsolach zamocowanych bezpośrednio do masztów. Latarnie na wysięgnikach wyposażać w ażurowe tła kontrastowe (650x1400). Wysokość zamontowania latarni sygnalizacyjnych powinna być zgodna z Dz.U.RP załącznik do nru 220 „poz.2181 z dn. 23 grudnia 2003r.” Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach”

Maszty sygnalizacyjne

Jako maszty sygnalizacyjne projektuje się zastosowanie masztów niskich typu MSw, i wysokich MSŁ, MSOś z wnękami i ich szczelnymi przykręcanymi zastłonami oraz ramionami wysięgnikowymi.

Maszty powinny spełniać następujące wymagania :

- zamontowane na fundamencie prefabrykowanym przez przykręcanie podstawy masztu do fundamentu
- wykonane z wnęką na listwę zaciskową i szczelną pokrywą wnęki
- zapewnić właściwą konstrukcję pod względem wytrzymałości
- zapewnić właściwe wymiary tj. wysokość, długości wysięgnika
- posiadać właściwe zabezpieczenie antykorozyjne i estetykę
- posiadać stosowne świadectwa dopuszczenia do stosowania , atesty
- zapewnić możliwość regulacji wysięgnika w pionie i poziomie

Wprowadzenie i połączenie kabli w masztach typu MSw przewidziano przy użyciu listwy zaciskowej typu AWE/5 (nr.51095346) z zastosowaniem złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE umieszczonej we wnęcie. Dekiel wnęki wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne. W przypadku montażu latarni sygnalizacyjnej na słupie oświetleniowym, słup powinien posiadać oddzielną wnękę dla kabli oświetleniowych i oddzielną dla sygnalizacyjnych.

Maszty sygnalizacyjne należy montować zgodnie z obowiązującymi przepisami utrzymując skrajnię drogową oraz odległość od urządzeń podziemnych.

Lokalizację masztów oraz latarni sygnalizacyjnych wraz z numeracją pokazano na rysunkach nr 1.

1.3.3 Kablowa sieć sygnalizacji świetlnej

Poszczególne grupy sygnalizacyjne wymagają wprowadzenia do kolejnych latarni następujących żył przewodów :

- grupa kołowa (sygn. 3 komorowy) $3 + N + PE = 5$ żył
- grupa piesza (sygn. 2 komorowy) $2 + N + PE = 4$ żyły

Planuje się okablowanie sygnalizacji świetlnej na budowanych skrzyżowaniach kablami typu YKSY 48x1,5mm² tworząc układ zamknięty pętli. Na rysunkach nr 1 pokazano przebieg linii kablowych YKSY 48x1,5 mm² i przejścia pod jezdniami (docelowa ilość przecisków rurą SRS Φ 110). Wszystkie kable sterownicze w obrębie skrzyżowania należy prowadzić w

szczelnej kanalizacji kablowej z rur osłonowych AROT DVR Φ 110; RHDp (łuki, trójniki, kolana itp.) z wykorzystaniem studni kablowych z poliwęglanu typu EK-358, EK-368 a przy sterowniku EK-328. W celach eksploatacyjnych należy pozostawić zapas 1,5m każdego odcinka kabla przy masztach sygnalizacyjnych i urządzeniu sterowniczym.

1.3.4 Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną projektowanych aparatu sterowniczego z istniejącego złącza kablem YKY 5x6mm² z 3 fazowym układem pomiarowym i przerzutnikiem faz .

1.3.5 Komunikacja

W ramach remontu sygnalizacji świetlnej od skrzyżowania ul. Odyńca – Krasickiego do skrzyżowania ul. Puławska - Odyńca planowane jest poprowadzenie kanalizacji dla kabla światłowodowego 24 włóknowego typu np. Z-XOTKtsd 24J. Kabel światłowodowy należy ułożyć w rury osłonowe AROT DVR 110 (dodatkowo nad rurami ułożyć folię z napisem „Uwaga światłowód”) poprzez zamontowane w trasie studzienki kablowe z poliwęglanu EK 368 i EK-328 o wzmocnionych deklach (w ciągach pieszych przystosowane do zabruku). W związku z powyższym sterowniki zamontowane na skrzyżowaniach muszą być wyposażone w przetworniki optyczno elektryczne umożliwiające przesyłanie danych pomiędzy urządzeniami. Przebieg kabla i studzienek pokazano na rysunku nr 5.

1.3.6 Przebudowa oświetlenia

W ramach remontu sygnalizacji świetlnej należy dostosować lokalizację słupów oświetleniowych do nowej sytuacji. Projektowana jest wymiana słupów oświetleniowych nr 27440 (słup kratowy) oraz słup nr 7140 (OŻ) na słupy sygnalizacyjno oświetleniowo wysięgnikowe typu MSOś z ramieniem 7 metrów z oddzielną komorą dla sygnalizacji i oświetlenia. Projektowana jest wymiana słupów nr 4785 i 4784 na słupy stalowe ocynkowane dwustronnie (bezszwowe) o gr. ścianki 4mm. Słup oświetleniowy nr 4785 wykonać jako dwu wnękowy z oddzielną komorą dla sygnalizacji i oświetlenia. Do wszystkich słupów zastosować oprawy sodowe (korpus z odlewem aluminiowego) dwukomorowe o JP min 66/65 z hartowanym szklanym kloszem o mocy źródła światła 250W. Typ oprawy przed zakupem podlega akceptacji w Wydziale Sygnalizacji i Oświetlenia. W związku z wymianą słupów oświetleniowych projektuje się wymianę istniejących kabli typu YAKY 4x35mm na kable YKY 5x25mm i poprowadzenie ich w rurach osłonowych Arot DVR fi 110 zgodnie z rys. 4. Wymianie podlegają kable od szafy oświetleniowej OS 82 do słupa nr 4785 i dalej do nr 4784 oraz od szafy OS 82 do słupa nr 7140 i dalej do słupa nr 27440.

1.3.7 Szczegóły instalacyjne dla skrzyżowania

- Odyńca - Krasickiego

Skrzyżowanie pracuje w oparciu o jedno urządzenie sterownicze.

Przewidziano połączenie jedną pętlą sygnalizacyjnym kablem YKSY 48x1,5mm

Wykaz masztów:

MSw nr III; IV; VI; VII; IX

MSŁ – 7m nr : II;
 MSOŚ – 7m nr : V; VIII
 Słup oświetleniowy dwu wnękowe nr: I
 Słup oświetleniowy jedno wnękowy nr 4784
 Wykaz detektorów ruchu o wymiarach:
 (2 x 3) – D1; D2
 (2 x 20) – D5; D6 oraz (2 x 15) – D3; D4; D7
 Przyciski dla pieszych EK 533: P1; P1a; P2; P3; P4
 Dodatkowe głośniki akustyczne montowane na masztach nr: I; III; VI; VII
 Urządzenia akustyczne EK 533/A montowane na masztach nr: VI; V; VIII; IX
 Kamera obrotowa monitoringu drogowego montowana na masztach nr : V
 Lumiledowe latarnie sygnalizacyjne: LSK fi 300 – 3 szt.; LSK fi 200 – 5 szt.;
 LSS fi 200 – 4 szt.; LSP fi 200 – 8 szt.;

Obliczenia mocy zainstalowanej: sterownik 1 x 300W = 300W wkłady LED 44 x 12W = 528W 828W	Obliczenia mocy szczytowej: sterownik 1 x 300W = 300W wkłady LED 21 x 12W = 252W 552W	$I_1 = \frac{552 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 2,4 \text{ A}$
--	--	---

1.4 LINIE KABLOWE

Kable zasilające typu YKY 3x1,5 mm², YKY5x6mm², sygnalizacyjne typu YKSY 48x1,5mm², XzTKMXpw 6 x 2 x 0,8mm², UTP 4x2xAWG24/kat.5 lub FTPW 4x2x0,5 kat.5E LAN. układać w rurach osłonowych na głębokości 0,7 m W trasach pokazanych na rysunkach i trasach uzgodnionych przez Z.U.D. Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje z istniejącymi bądź projektowanymi urządzeniami podziemnymi wszystkie kable w obrębie skrzyżowania prowadzić w rurach ochronnych odpowiednio : typu AROT DVK fi 75 / 110 w rowach kablowych lub AROT SRS fi 110 w przeciskach pod jezdniami poprzez studnie kablowe typu EK-328/K1, EK-358/K1, EK-368/K1. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z przepisami normy PNE-76/E-05125 ; PN-IEC-60364 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami .

1.5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W niniejszym projekcie przyjmuje się jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym SZYBKIE WYŁĄCZANIE w układzie sieci : TN-C – zasilanie, TN-S -odbiór . Zadanie to spełniać będzie wyłącznik różnicowo - prądowy o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 300mA . Zabezpieczenie główne bezpiecznikami zwłocznymi 16 A. Zabezpieczenie przelicznikowe wyłącznikami nadmiarowo prądowymi 10A przystosowanymi do plombowania. Skuteczność ochrony od porażeń powinna odpowiadać przepisom PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47 .

W celu dodatkowej ochrony należy ułożyć wzdłuż kabli sygnalizacyjnych na całej długości kabel LY 1x10mm² łącząc go ze wszystkimi konstrukcjami wsporczymi urządzeń sygnalizacji świetlnej i punktem zerowym aparatu sterowniczego. Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej , a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi .

1.6 OCHRONA PRZED KOROZJĄ

Zgodnie z instrukcjami nr 351/98 (Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych) oraz 400/2004 (zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich) wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1.W związku z tym należy :

- a. konstrukcje wsporcze-maszty typu MS, MSŁ należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości. Dopuszcza się maszty aluminiowe.
- b. oobudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych .
- c. fundamenty prefabrykowane zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno .

1.7 UWAGI KOŃCOWE

- a. przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie , Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z technicznymi warunkami przyłączenia wydanymi przez ZUD i dostosować do nich technologię robót .
- b. przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min. 0,75 m od krawędzi jezdni .
- c. kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora .
- d. wszystkie urządzenia sygnalizacyjne takie jak maszty sygnalizacyjne, latarnie sygnalizacyjne, przyciski dla pieszych powinny być zgodne ze standardem montowanym na terenie Warszawy i uzyskać akceptację Wydziału Sygnalizacji i Oświetlenia ZDM – późniejszego eksploatatora.

Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

- Dz.U.Nr.220 z dn. 23.12.2003r poz. 2118 – Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich rozmieszczenia na drogach.
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60364-4-443 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.