

Spis treści

1. WSTĘP	str. 1
1.1 Inwestor	str. 2
1.2 Lokalizacja inwestycji	str. 2
1.2.1 Przedmiot opracowania	str. 2
1.3 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.4.2 Podstawy opracowania.	str. 2
2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE	str. 3
2.1 Założenia ruchowe	str. 3
2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny	str. 3
2.3 Układy detekcji - pętle indukcyjne, automatyczna detekcja rowerzystów, przyciski dla pieszych, sygnalizacja akustyczna oraz monitoring sygnał.	str. 4
2.4 Linie kablowe	str. 7
2.5 Zasilanie w energię elektryczną	str. 8
2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 9
2.7 Ochrona przed korozją	str.10
2.8 Uwagi końcowe	str.10
2.9 Podstawowe normy i przepisy	str.10
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str.10

1. WSTĘP

1.1 Inwestor

MIASTO STOŁECZNE WARSZAWA reprezentowane przez:
ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
Ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa

1.2 Lokalizacja inwestycji

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ul. Żwirki i Wigury – ul. Banacha
zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Ochota.

1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy remontu sygnalizacji świetlnej z dostosowaniem do pracy w pełni akomodacyjnej wraz z przebudową drogową oraz ścieżką rowerową na w/w skrzyżowaniu w Warszawie.

1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.

1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.

Na skrzyżowanie ul. Żwirki i Wigury – ul. Banacha istnieje sygnalizacja świetlna realizująca programy sygnalizacyjne stało czasowe skoordynowane na ciągu ulicy ul. Żwirki i Wigury. W związku z remontem należy zdemonstować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne zgodnie z inwentaryzacją :

– latarnia LSK-300	szt.	6
– latarnia LSK-200	szt.	3
– latarnia LSP 200	szt.	14
– latarnia LSS 200	szt.	2
– latarnia LŻ 300 jednokomorowa	szt.	2
– maszty MS	szt.	8
– maszty MSW/7m	szt.	3
– odcinków kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 37x1.5mm	odc.	16
– kabel zasilający sygnał.YAKY 4x6mm	odc.	1
– sterownik sygnał. EC-2/230V	kpl.	1
– inne urządzenia (konsole, skrzynki kabł.)	szt.	2

1.4.2 Podstawy opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- istniejąca i projektowana geometria dróg oraz projektowana organizacja ruchu.
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji świetlnej uzgodnione w ZUD
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe.
- obowiązujące normy i przepisy.
- Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r z późniejszymi zmianami).
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r).
- a) Ustawa o drogach publicznych (Dz. Ust. Nr 14 poz. 60 z 21.03.1985r.) z późniejszymi zmianami.
- b) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej – W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. Ustaw 43/99 z dnia 14.05.1999r.)

2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

2.1 Założenia ruchowe

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z remontem sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu ulic Al.Żwirki i Wigury-ul. Banacha zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytm sterowania adopcynego.

2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się na skrzyżowaniu sterownik akomodacyjny np.EC-2 wyposażony w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu, spełniające poniższe wymagania:

- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik praca niezależna.
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- Sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z profesjonalnym układem UPS zapewniając przy braku zasilenia pracę sygnalizacji przez min.1h (istniejący UPS wraz z bateriami do wymiany).
- monitoring pracy sterownika na skrzyżowaniu z uwzględnieniem przesyłu do Zarządcy systemu ZDM -ZTSO poprzez stałe łącze IP lub modem łączności bezprzewodowej GSM UR 5iUMTS/HSUPA.
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- wyposażony w układ kontrolno-zabezpieczający wykrywania braku sygnałów zielonych lub kolizji oraz naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach.
- eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $\leq 0,3s$ powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów.
- układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu
- nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru.
- dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej.
- dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień.
- przechowywanie w logach min.1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.
- obudowa wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.
- wyposażenie sterownika w rezerwowe 2 grupy wykonawcze lub odpowiednio kanały sygnałowe.
- wyposażenie sterownika w elementy połączenia z kablem światłowodowym (przełącznica, konwerter, mufy kablowe)

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonym programem sygnalizacyjnym umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne Futura LumiLED 42V posiadające aktualne certyfikaty:

– LSK Φ 300 mm - nr. (1;2;5;6;7;16;17)	szt. 7
– LSK Φ 300 mm - blendy kierunkowe _nr (3;4;18;19;36;37)	szt. 6
– LSP Φ 200mm-symbol„pieszego”nr.(8;9;12;13;20;21;24;25;28;29;32;33)	szt.12
– LSR Φ 200mm-symbol „rower”nr.(10;11;14;15;22;23;26;27;30;31;34;35)	szt.12
– LSS Φ 200 mm - nr (5;16)	szt. 2
– Ekran kontrastowy ażurowy(650x1400mm)	szt. 5

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne piesze, rowerowe oraz kierunkowe wykonane z odpowiednią blendą dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować na masztach MSw, MSŁ, bezpośrednio na konstrukcjach masztów. Sygnalizatory LSP+LSR mocować na jednakowej wysokości od podstawy 2,5m. Na MS/AL. do mocowania używać śrub zalecanych przez producenta a na słupach SAL. mocowanie na konstrukcjach. Latarnie na wysięgnikach masztów MSŁ, wyposażyć w ażurowe tła kontrastowe. Wprowadzenie i połączenie kabli w wszystkich typach masztów poprzez odpowiednią listwę łączeniową 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. Dekiel wnęki łączeniowej wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne(dot. masztów stalowych, nie dot.masztów AL.),słupy oświetleniowe oraz trakcyjne wyposażyć w dodatkową wnękę przeznaczoną na połączenie kabli sygnalizacyjnych. Układ połączeń pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać jako pętle sygnalizacyjne z zachowaniem 10% rezerwy kablowej w poszczególnych pętlach.

➤ **Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu:**

Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal. - MSp nr.XXIV – Słup oświetl. dwuwńękowy nr.XXII - MSp nr.XVIII - MSp nr.XVII - Słup oświetl. dwuwńękowy nr.XV- MSŁ nr.XIV - MSŁ nr.XVI - MSp nr.XIX- MSp nr.XX - MSŁ nr.XXI - MSŁ nr.XXIII - sterownik sygnal.

Pętla sygnalizacyjna II - YKSY 48x1,5mm

Ster. sygnal.- MSp nr.I - MSp nr.V - MSp nr.VI - MSp nr.XII- MSp nr.XIII - MSp nr. XI – MS/Kam, nr.IX - MSŁ nr.VIII - MSp nr.VII - MSp nr.IV- MSp nr.III- MSp nr.III – ster.sygnal.

↓
(MSp nr.X- RS/115/445 –kabel YKSY 9x1,5mm)

Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3300mm) nr.- I;XII;XVIII; Fs/ lub RS/115/445/T
- maszty sygnalizacyjne typu MSp.(3900mm)nr.-II;III;IV;V;VI;VII;X;XI;XII;XIII;XVII;XVIII XIX;XX;XXIV Fs/lub gniazda RS/115/445/T
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr.VIII; /WŁ-7m / F-12/3
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr.XIII; nr.XIV; nr.XXI; / WŁ-5m / F-12/3
- maszt MSKam / WŁ-2m - nr.IX
- słup.oświetl. dwuwńękowy nr.XV; nr.XXII

2.3 Układy detekcji - pętle indukcyjne, wideodetekcja, automatyczna detekcja rowerzystów oraz pieszych, przyciski dla pieszych , sygnalizacja akustyczna oraz monitoring pracy sygnalizacji.

➤ **Pętle indukcyjne**

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi

wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji są precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezmiernie istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 100mm) W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne instalować pod warstwą ścierną (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Połączyć z kablem zasilającym (feederem) XzTKMXpw 6x2x0,8mm² za pomocą mufy żelowej w studniach kablowych w/g opisu na rys. Wycięte rowki w jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 μ H.

- pętle indukcyjne:**D1;D2;D3;D4** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m; oraz pętla **D8;D9**(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.(20x1)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-337oraz EK358, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne:**D5;D6;D7** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m; Połączenie z federem w studni SK/ EK-368;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne:**D10;D11;D12** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m; oraz pętla pętla indukcyjne:**D13;D14;D15**-(3 zwoje odległość 6m od linii P14)wym.-(20x1)m. Połączenie z federem w studniach SK/ EK-337;kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.

➤ **Wideo detekcja**

Dla realizacji detekcji projektuje się zastosowanie kamer Autoscop PN-500 PL z stabilizacją obrazu oraz dobranym obiektywem do odległości stref detekcji , należy do kamery doprowadzić przewód zasilający YDY 3x2,5mm i przewód wizyjny XWDXpek-75 Ω lub Traficam X-stream, przewód XzTKMXpw 6x2x0,8mm.

- maszt MS/kam - nr.IX proj. kamera Autostop CW/1 obszar detekcji **D16;D17** wymiar (20x1,5)m w odległości 5m od MSp-IX oraz MSp -X.

W przypadku zastosowania innego systemu wideodetekcji, typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu.

➤ **Automatyczna detekcja rowerowa**

Dla realizacji automatycznej detekcji dla rowerzystów projektuje się zastosowanie kamer typu Traficam Safe Walk należy do poszczególnych masztów doprowadzić przewód teleinformatyczne FTPW 4x2x0.5mm kat. 5E LAN.

- na MSŁ.- nr. XIV zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/1 obszar detekcji DR1 - wymiar (2,0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na maszcie MSŁ -nr.XVI zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/2 obszar detekcji DR2 - wymiar (2,0x1,5)m odległość 1m od krawężnika.
- na maszcie MSp-nr.XIX zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/3 obszar detekcji DR3 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na sł.oświeł SR -nr.XX zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/4 obszar detekcji DR4 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na MSp nr.IV zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/5 obszar detekcji DR5 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na MSŁ nr.VIII zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/6 obszar detekcji DR6 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na MSp nr.XI zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/7 obszar detekcji DR7 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika
- na MSp nr.XIII zainstalować kamerę Traficam Safe Walk CT-SW/8 obszar detekcji DR8 - wymiar (2.0x1.5)m odległość 1m od krawężnika

Dla masztów sygnalizacyjnych typu MSp na których zainstalowane będą kamery wysokość masztu wynosi 3900mm.

W przypadku zastosowania innego systemu wideodetekcji, typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu.

➤ **Automatyczna detekcja pieszych**

Dla realizacji automatycznej detekcji dla pieszych projektuje się zastosowanie detektor radarowego np.Heimdall. Należy do poszczególnych detektorów doprowadzić kable teleinformatyczne XzTKMXpw 6x2x0,8mm².

- na sł.świetl. - nr. XV zainstalować detektor radarowy CW/1 obszar detekcji DP1 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika.
- na maszcie MSŁ -nr. XVII zainstalować detektor radarowy CW/2 obszar detekcji DP2-wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika.
- na maszcie MSp-nr. XVIII zainstalować detektor radarowy CW/3 obszar detekcji DP3 - wymiar (1,0 x 4,5)m odległości 1m od krawężnika
- na maszcie MSp -nr.XX zainstalować detektor radarowy CW/4 obszar detekcji DP4 - wymiar (1,0 x 4,5)m oraz obszar detekcji DP5 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika
- na maszcie MSp - nr. IV zainstalować detektor radarowy CW/5 obszar detekcji DP5 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika
- na maszcie MSp -nr.VI zainstalować detektor radarowy CW/6 obszar detekcji DP6 - wymiar (1,0 x 4,5)m oraz obszar detekcji DP5 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika
- na maszcie MSp - nr.XII zainstalować detektor radarowy CW/7 obszar detekcji DP7 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika
- na maszcie MSp -nr.XIII zainstalować detektor radarowy CW/8 obszar detekcji DP8 - wymiar (1,0 x 4,5)m oraz obszar detekcji DP5 - wymiar (1,0 x 4,5)m w odległości 1m od krawężnika

➤ **Przyciski dla pieszych**

Kasety przyciskowe typ EK533 – 40/42 V AC, sensorowe (reagujące na dotyk) w Układzie styków normalnie zwartym, z podświetlanym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niedowidzących (sygnał naprowadzania oraz informacją akustyczna o świetle zielonym (typu B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP).Informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczka z opisem Braille’a informującą o topografii przejścia.

P I > P1;P3;P4; (dodat.głośnik na masztach nr.XX nr.XVIII; wys.mocow.nad LSP)

P2; - Kaseła przyciskowa typ EK-424 (obsługa rowerzystów)

P II >P5;P6;P7 (dodat.głośnik na masztach nr.XIX; nr.XXII; wys. mocw.nad LSP)

P III >P9;P10;P11 (dodat. głośnik na masztach nr.VII, nr.IXI wys.moc.nad LSP)

P8; - Kaseła przyciskowa typ EK-424 (obsługa rowerzystów)

P IV >P13;P14; (dodat.głośn. masztach nr.X nr.IX; wys.moc - nad LSP)

P12; - Kaseła przyciskowa typ EK-424 (obsługa rowerzystów)

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku.

Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzony osobno do każdej grupy logicznej przycisków

Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

➤ **Sygnalizatory akustyczne**

Dla realizacji informacji dla osób niepełnosprawnych projektuje się urządzenia akustycznego typ np. EK533 – 42 V AC, informacja akustyczna o świetle zielonym (typu A, B,) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP). Informacja wibracyjna

przy świetle zielonym wraz z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia.

I > UA-1;UA-2 (dodat. głośniki na masztach nr. I; nr.III wys.moc.nad LSP)

II > UA-3;UA-4 (dodat. głośniki na masztach nr.XXII; nr.XXIII wys.moc.- nad LSP).

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka kasety. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzony osobno do każdej grupy logicznej urządzeń akustycznych.

Wysokość montażu dodatkowych głośników (nad LSP mocowane na masztach i skierowane w kierunku środka przejścia dla pieszych). Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz.20⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Połączenia kablowe kaset oraz sygnał. akustycznej dla pieszych w/g rys.

➤ **Monitoring**

Na skrzyżowaniu projektuje się zainstalowanie kamery dla monitoringu nr.CM-1,wys. mocowania 8m kamera obrotową np.Axis-P-5512-E-50/Hz z uchwytem do mocowania na MR/16 należy doprowadzić przewód teleinformatyczny FTPW 4x2x0.5mm kat. 6E LAN. Monitoring powinien zapewniać poniższe funkcje w języku polskim :

- wizualizacja programów sygnalizacji.
- wizualizacja stanu skrzyżowania w postaci interaktywnego rysunku skrzyżowania rozmieszczenia grup sygnalizacyjnych i detektorów
- wizualizacja stanów detektorów
- możliwość zmiany programów sygnalizacyjnych
- możliwość wyłączenia sterownika na żółty migacz
- możliwość wyłączenia/włączenia akomodacji
- możliwość odczytu archiwum sterownika
- możliwość wgrywania parametrów pracy sterownika.

➤ **Komunikacja skrzyżowań.**

W związku z remontem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Żwirki i Wigury-Banacha w ciągu ul. Żwirki i Wigury od sterownika sygnał. przy ul. Banacha do sterownika na skrzyżowaniu ul.Żwirki i Wigury-Trojdena zaprojektowano wybudowanie kanalizacji teletechnicznej z zastosowaniem rur ochronnych RHDp/6,3/110 lub SRS/110 i DVR/110; oraz studni teletechnicznych SK-EK-368 dla potrzeb komunikacji i koordynacji kablowej na w/w odcinku. Dla wykonania koordynacji należy pomiędzy tymi sterownikami ułożyć jednolite odcinki kabla światłowodowego 1modowy typu Z-XOTKtsd 24J. Uwzględnić zapasy kabla(po 15m) na ułożenie w studniach SK/EK-328 przy poszczególnych sterownikach (zastosować stojaki na zapasy kabli światłowodowych w studniach i odcinki układane do sterownika).Uwzględnić elementy połączeniowe dla kabli światłowodowych z sterownikami sygnalizacji (przełącznica przemysłowa, konwerter np.EDS 308,mufy światłowodowe rozgałęźne do podwieszenia w studni przy sterowniku). Podłączenia kabli do koordynacji sygnalizacji świetlnych w sterownikach wykonać zgodnie z DTR sterownika.

Urządzenia sygnalizacyjne należy usytuować w miejscach pokazanych na planie oraz wytyczonych przez uprawnionego geodetę na podstawie zatwierdzonych lokalizacji ZUDP (podkład geodezyjny).

2.4 Linie kablowe oraz układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji

Istniejący kabel zasilający sterownik sygnalizacyjny YKY 5x10mm; kable sygnalizacyjne YKSY48x1,5mm; sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm; oraz teleinformacyjny FTPW 4x2x0.5mm kat.5E LAN do kamery obrotowej oraz do kamer detekcji rowerowej typu Traficam Safe Walk. Kable należy układać na głębokości 0.7m w trasach zatwierdzonych przez ZUD. Układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej z wykorzystaniem studni EK-337; 2xEK-328 przy sterowniku;EK-368;EK-388 (dekle studni z logo ZDM).

Kanalizację wykonać zgodnie z normami ZN-95/TP.S.A-011/T, ZN-95/TP.S.A-012/T i ZN-95/TP.S.A-023/T, układając ją na głębokości 0.7m, licząc od górnej powierzchni kanalizacji.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych typu DVR/110 i SRS/110 lub (RHDP/110/6.3).

Rury ochronne w studniach kablowych **należy uszczelnić Dławicą czopową typu EK186/90**. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 oraz obowiązującymi przepisami.

2.4.1 Parametry kabla światłowodowego

Do budowy sieci światłowodowej projektuje się kabel światłowodowy zewnętrzny typu Z-XOTKtsd 24J z włóknami jednomodowymi o 4 włóknach w tubie. Kable tego typu przeznaczone są do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym, wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu i obrazu, stosowanych w teleinformatycznych sieciach dalekosiężnych, rozległych i lokalnych, każdej konfiguracji przestrzennej. Kable Z-XOTKtsd są kablami całkowicie dielektrycznymi z ośrodkiem tubowym luźnym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego, w powłoce polietylenowej. Do budowy sieci światłowodowej należy użyć kabli spełniających poniższe parametry.

Parametry kabla światłowodowego:

Lp. Parametry Wartość

1 Parametry geometryczne włókna światłowodowego

- 1.1 Średnica płaszcza [μm] 125±3
- 1.2 Eliptyczność [%] ≤ 1,0
- 1.3 Niecentryczność pola modu [μm] ≤ 0,8
- 1.4 Średnica pokrycia pierwotnego [μm] 245±10

2 Parametry transmisyjne włókna światłowodowego

- 2.1 Tłumienność jednostkowa [dB/km]
dla fali 1300 [nm]
dla fali 1550 [nm]
≤ 0,4
≤ 0,25
- 2.2 Dyspersja chromatyczna jednostkowa [ps/nm*km]
dw zakresie 1285 – 1330 [nm]
w zakresie 1525 – 1575 [nm]
≤ 3,5
≤ 20,0

3 Parametry klimatyczne

- 3.1 Zakres temperatury instalacji [°C] -15...+60
- 3.2 Zakres temperatury i przechowywania [°C] -40...+70
- 3.3 Zakres temperatury pracy [°C] -40...+70

4 Profil, wymiary, własności mechaniczne

- 4.1 Profil [ilość włókien w tubie] 4
- 4.2 Średnica zewnętrzna kabla [mm] 9,9
- 4.3 Masa kabla jednostkowa [kg/km] 75
- 4.4 Dopuszczalna siła ciągnięcia [N] (dynamiczna/stat.) 1000/500
- 4.5 Dopuszczalny promień gięcia [mm] (dynamiczny/stat.) 150/200
- 4.6 Długość odcinków fabrykacyjnych [m] (standardowo) 4200±50

2.5 Zasilanie w energię elektryczną

Na skrzyżowaniu ul.Żwirki i Wigury - Banacha, sygnalizacja świetlna zasilana jest z istniejącej złącza energetycznego. Należy zamontować nowe złącze pomiarowe Z.L. kpl. wyposażone oraz rozdzielnię "R" z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz np..APF-431 Lokalizacja przy sterowniku.

2.5.1 OBLICZENIA

Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń

Moc zainstalowana

sterownik akomod.		- 500 W
wkład LumiLED / LK	15W x 39	- 590 W
wkład LumiLED / LP	15W x 50	- 750 W
	Razem	1840 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		- 500 W
wkład LumiLED	15W x 13	- 190 W
wkład LumiLED	15W x 25	- 380 W
	Razem	1070 W

$$\text{Prąd } I = \frac{1070 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 4,7 \text{ A (Ib=16 A)}$$

Uwzględniając niejednoczesność świecenia żarówek w komorach sygnalizatorów wynikającą z programu sygnalizacyjnego przyjmuje się następujące zabezpieczenia :

- w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA bezpośredni.
- w złączu pomiarowym ZL wyłącznik nadmiarowo-prądowy selektywny typu 3xS191D 16A przed licznikowy przystosowany do plombowania.

2.5.2 Spadek napięcia w obwodzie

Z uwagi na bliską odległość pomiędzy sterownikiem i złączem oraz dużym przekrojem kabla zasilającego przy małej mocy maksymalnej, pomija się obliczenie spadku napięcia

2.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100mA. Układ sieci :TN:C - zasilanie , TN-S -odbiór.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni:

- Obudowa w wykonaniu izolacyjnym,
- Izolacja robocza części czynnych obwodu.
- Odpowiednia konstrukcja urządzenia sterowniczego

Sieć odbiorcza sygnalizacji świetlnej ze względów funkcjonalnych zasilana jest niskim napięciem ELF (> 50V AC). Układ FELV– bardzo niskie napięcie funkcjonalne/robocze) – obwód bardzo niskiego napięcia nie zapewniający niezawodnego oddzielenia elektrycznego od innych obwodów, niskie napięcie stosowane jest ze względów funkcjonalnych, a nie dla celów ochrony przeciwporażeniowej. Źródłem zasilania obwodu FELV może być transformator, z co najmniej separacją podstawową między uzwojeniami oraz izolację wytrzymującą co najmniej napięcie probiercze obwodu pierwotnego.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach FELV powinna być zapewniona przez:

— połączenie części przewodzących dostępnych obwodu FELV z przewodem ochronnym obwodu pierwotnego, pod warunkiem, że obwód pierwotny jest wyposażony w środki zapewniające samoczynne wyłączenie zasilania.

— połączenie części przewodzących dostępnych urządzenia obwodu FELV z nie uziemionym przewodem połączenia wyrównawczego obwodu pierwotnego, gdy ochrona jest wykonana przez separację elektryczną.

Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (części przewodzące), należy połączyć izolowaną linką LYd 10 mm² (kolor żółto/zielony) z PE.

Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej , a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi.

2.7 Ochrona przed korozją

Zgodnie z instrukcją KOR/3 środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do klasy IV o środowisku przemysłowym 1. W związku tym należy:

- konstrukcje wsporcze-maszty typu MSw, MSŁ należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości na powłoki ochronne(RAL 9006) lub wykonane z AL./ anodowane oraz fabrycznie wykonanym elastomerem na wys. 40cm od stopy maszty lub słupa.
- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiału nie korodującego pomalowanych farbą ochronną(antyplakat).
- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez skręcenie, przy pomocy śrub kadmowych a miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze, a miejsca połączeń pod ziemią poprzez pokrycie abizolem.

2.8 Uwagi końcowe

- prace należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych część V Instalacje Elektryczne
- przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0.75m od krawędzi jezdni oraz skrajnię od ścieżki rowerowej 0.5m.
- kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora.

2.9 Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

- Dz.U.Nr.220 z dnia 23.12.2003 r poz.2181 – 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.

3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Inwentaryzacja urządzeń sygnalizacji świetlnej

Rys nr.1 Plan kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej wzdłuż ul. Żwirki i Wigury

Rys nr.2 Plan instalacji sygnalizacji świetlnej wraz z kamerą dla monitoringu.

Rys nr.3 Plan instalacji przycisków dla pieszych oraz sygnalizacji akustycznej

Rys nr.4 Plan instalacji automatycznej detekcji dla rowerzystów i pieszych.

Rys nr.5 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz kabla koordynacyjno komunikacyjnego
rys. nr.5/1 w ul. Żwirki i Wigury do sterownika na skrzyżowaniu z ul. Trojdena.

Załączniki:

- wytyczne technologiczne dla pętli indukcyjnych
- studnie kablowe typu: EK-337;EK-368;EK-388;EK-328+elementy dodatkowe do studni oraz dławica czopowa EK-186 dla uszczelniania otworów w

studniach.

- automatyczny przełącznik faz
- typy masztów sygnalizacyjnych
- rodzaje fundamentów prefabrykowanych oraz gniazda RS/115x600
- przycisk sygnalizacyjny EK-533
- urządzenie akustyczne dla osób niepełno sprawnych EK-533
- kamera obrotowa Axis-P-5512-E-50/Hz