

Spis treści

1. WSTĘP	str. 2
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 skrzyżowania.	str. 4
2.4 Linie kablowe	str. 7
2.5 Zasilanie w energię elektryczną	str. 7
2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 8
2.7 Ochrona przed korozją	str. 8
2.8 Uwagi końcowe	str. 8
2.9 Podstawowe normy i przepisy	str. 9
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str. 9

1. WSTĘP

1.1 Inwestor

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

1.2 Lokalizacja inwestycji

Przebudowa sygnalizacji świetlnej oraz korekta drogowa na skrzyżowaniu ulic Powstańców Śląskich – Borowej Góry zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Bemowo.

1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy sygnalizacji świetlnej z dostosowaniem do pracy w pełni akomodacyjnej w związku z przebudową układu drogowego oraz rezerwą terenową dla ścieżki rowerowej na skrzyżowaniu ulic Powstańców Śląskich – Borowej Góry w Warszawie.

1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.

1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.

Na skrzyżowanie ul. Powstańców Śląskich – Borowej Góry istnieje sygnalizacja świetlna realizująca program sygnalizacyjny stało czasowy skoordynowany na ciągu ul. Powstańców Śląskich.

W związku z przebudową należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne zgodnie z inwentaryzacją :

– latarnia LSK-300	szt.	9
– latarnia LSS-200	szt.	2
– latarnia LSP 200	szt.	16
– latarnia LSS 200	szt.	4
– maszty MS-1	szt.	9
– maszty MSOś/7m	szt.	1
– Sterowniki sygnał.SSU-12	kpl.	1
– rozdz. „R”	szt.	1
– odcinków kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 37x1.5mm	odc.	14
– inne urządzenia (konsole, skrzynki kabl.)	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 przebudową sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu ul. Powstańców Śląskich - Borowej Góry zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytm sterowania akomodacyjnego.

2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniu sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V np. firmy: Peek-Traffic/EC-2; Siemens/ES-940V; wyposażone 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 układem UPS(min.1h pracy), monitoring pracy sterownika na skrzyżowaniu z uwzględnieniem przesyłu poprzez stałe łącze IP lub modem łączności bezprzewodowej GSM UR 5iUMTS/HSUPA. ika.
- 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 międzysygnalizacyjnych 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 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;)	szt. 4
- LSK Φ 300 mm - blendy kierunkowe _nr (3;4;7;8)	szt. 4
- LSK Φ 200 mm - nr (15;16;17;18)	szt. 4
- LST Φ 200 mm - nr (9;10;)	szt. 2
- LSK Φ 100 mm - nr (1;5)	szt. 2
- LSP Φ 200mm-symbol„pieszego”nr.(11;12;13;14;19;20;20a;21;23;24;24a;25;26;27; 27a;28;29;30;30a;31)	szt.20
- LSS Φ 200 mm - nr (1;5;15;18)	szt. 4
- Ekran kontrastowy ażurowy(650x1400mm)	szt. 4

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne piesze, wykonane z odpowiednią blendą dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować na masztach MSw, lub SAL-... (dwuwńękowe) bezpośrednio na masztach, MSŁ mocowanie na konstrukcjach masztów wysięgnikowych. Latarnie na wysięgnikach masztów MSŁ, wyposażić 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 wyposażić w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne, słupy oświetleniowe wyposażić w dodatkową wnękę przeznaczoną na połączenie kabli sygnalizacyjnych. Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać jako pętle sygnalizacyjne zgodnie z rysunkiem nr. 2

➤ Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu:

Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 37x1,5mm

Sterownik akomod.- Sł.oświetl.dwuwnękowy SAL/7,5 nr.I - gniazdo RS115x600 nr.IV;
MSw nr.V - MSw nr. VI - MSw nr. XI - MSw nr.XII - MSw nr. X - gniazdo RS115x600 nr.IX
-MSŁ nr.VIII – MSw nr.VII - MSw nr.III- gniazdo RS115x600 nr.II - sterownik akomod.

Pętla sygnalizacyjna II - YKSY 37x1,5mm

Sterownik akomod.- Sł.oświetl. dwuwńękowy SAL/10 nr. XXIV - MSw nr.XXIa - gniazdo RS115x600 nr.XXI - MSw nr.XXII – MSOś nr.XX - MSw nr.XIX- gniazdo RS115x600 nr.XVI - SAL/10 dwuwńękowy nr.XVII - MSw nr.XXIII - sterownik akomodacyjny.

Odc połączenia pętli sygnał. III - YKSY 19x1,5mm

MSw nr. XII - MSw nr.XIV .

Wykaz masztów :

- Maszty sygnalizacyjne typu MSw. nr. - III;IV;VI;VII;VIII;IX;X;XI;XIII;XIV;XV;XVI;XVII; XIX; XXI;XXII;XXIII;XXIV;XXV;XXVI;XXVII;XXVIII;XXIX;XXX / FS
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr.VIII; / WŁ-7m / F-12/3
- maszt sygnalizacyjny typu MSOś - nr.XX / WŁ-7,5m / F-12/3 (kołpak od góry)
- słup oświetl dwuwńękowy typu SAL/7,5 nr.I;
- słup oświetl dwuwńękowy typu SAL/9 nr.XV;
- słup oświetl dwuwńękowy typu SAL/10 nr.V; nr.XVII; nr.XXIV
- gniazdo RS115x600 nr.II; nr.IV; nr.IX; nr.XVI; nr.XXI.

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

➤ 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 niezwykle istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętla indukcyjna 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 pętla indukcyjna instalować pod warstwą ścierną jezdni.(w warstwie wiążącej głębokość 5cm).Połączyć z kablem zasilającym (federem) XzTKMXpw 6x2x0,8mm² za pomocą specjalnej mufy żelowej w studniach typu SK/EK-337 oraz EK-368.

Wycięte rowki w jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 μH.

- pętla indukcyjna: D1; D2; - (5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.-(2 x2)m; oraz pętla DT6; -(5 zwoje odległość 102m od MS-nr.XVIII) wym.-(2 x1)m;
pętla DT5; -(5 zwoje odległość 42m od MS-nr.XVIII) wym.-(2 x1)m;
pętla DT4 -(5 zwoje odległość 8m od MS-nr.XVIII) wym.-(2x1)m;
pętla D6; -(3 zwoje odległość 1m od linii P14) wym.-(20x1)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-337; EK-368; kabel XzTKMXpw 6x2x0.
- pętla indukcyjna: D3; D4; D5; - Połączenie z federem w studni SK/EK-337; (5zwoi odleg. 50m od linii P14) wym.-(2 x2)m; oraz pętla DT3; -(5 zwoje odległość 102m od MS-nr.XVIII) wym.-(2 x1)m;
pętla DT2; -(5 zwoje odległość 40m od MS-nr.XVIII) wym.-(2 x1)m;
Połączenie z federem w studni SK/ EK-337; EK-358; kabel XzTKMXpw 6x2x0.
- pętla indukcyjna: D7; -(3 zwoje odległość 2m od linii P14) wym.-(20 x1)m
pętla DT1-(5 zwoje odległość 8m od MS-nr.VI) wym.-(2x1)m; Połączenie z federem w studni SK/ EK-337; kabel XzTKMXpw 6x2x0.
- pętla indukcyjna: D10; - (5 zwoi odległość 2m od linii P14) wym.-(2 x2)m oraz pętla D11 -(3 zwoje odległość 5m od linii P14) wym.-(20 x1)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-337; kabel XzTKMXpw 6x2x0
- pętla indukcyjna: D8; - (5 zwoi odległość 2m od linii P14) wym.-(2 x2)m oraz pętla D9 -(3 zwoje odległość 5m od linii P14) wym.-(20 x1)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-337; kabel XzTKMXpw 6x2x0

➤ Monitoring

Na skrzyżowaniu projektuje się zainstalowanie kamery dla monitoringu nr.CM-1 na MSOŚ nr.XX. Zainstalować na wys.8m kamerę obrotową np. Axis-P-5512-E-50/Hz z uchwytem do mocowania na słupie, doprowadzić przewód teleinformatyczny UTP4x2xAWG24/1 kat.5E zewnętrzny. 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.

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

➤ 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 akustyczną o świetle zielonym (typu B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego na wysokości min.2.20m). Informacja wibracją

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

P I > P1;P2;P3;P4(dodatkowe głośniki na masztach nr.V;nr.VII;nr.VI, nr.X wys.mocow. nad LSP)

P II > P5;P6;(dodat. głośniki na masztach nr.XI oraz nr.XII wys.mocw.nad LSP)

P III > P7;P8;P9;P10;(dodat. głośniki na masztach nr.XVII, nr.XIX;XVIII,XXII wys.moc. nad LSP)

P IV >P11;P12;P13(dodat. głośn. masztach nr.XXIII oraz nr.XXIV;wys.moc - nad LSP)

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.

➤ Sygnalizatory akustyczne

Kasety urządzenia akustycznego typ EK533 – 42 V AC, informacja akustyczna o świetle zielonym (typu A) z dodatkowego głośnika zainstalowanego na wysokości 2.70m). Informacja wibracyjna przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia i tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia.

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

II > UA-3;UA-4 (dodatkowe głośniki na masztach nr.XIV; nr.XV 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. nr. 3

➤ Koordynacja skrzyżowań.

W związku z przebudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Powstańców Śląskich - Borowej Góry w ciągu ul.Powstańców Śląskich do ul.Człuchowskiej zaprojektowano wybudowanie kanalizacji teletechnicznej z zastosowaniem rur ochronnych RHDp/6,3/110 lub SRS/110 i DVR/110;studni teletechnicznych SK-EK-368 dla potrzeb komunikacji i koordynacji kablowej na w/w odcinku. Dla wykonania koordynacji należy ułożyć jednolite odcinki kabla światłowodowego 1 modowy XOTKtsd 24J pomiędzy sterownikami. Uwzględnić zapasy kabla(po 15m) na ułożenie w studniach (zastosować stojaki na zapasy kabli światłowodowych w studniach) i odcinki układane do sterownika.Uwzględnić elementy połączeniowe dla kabli światłowodowych z sterownikami sygnalizacji (mała 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 sterowników.

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

2.4 Linie kablowe oraz układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji

Kable zasilające sterownik sygnał. YKY 5x6mm; sygnalizacyjne YKSY37x1,5mm; sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm; oraz teleinformatyczny do kamery obrotowej FTPW 4x2x0.5mm kat.5E LAN. Kable należy układać na głębokości 0.7m w trasach zatwierdzonych przez ZUD. Układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji świetlnej z wykorzystaniem studni EK-337;EK-368;EK-368. 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 min. 0,5 m w chodnikach i 0.7m w trawnikach, licząc od górnej powierzchni kanalizacji.

Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych typu Arot DVR/110/75 i SRS/110 lub (RHDP/110/6.3).

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

2.5 Zasilanie w energię elektryczną

Na skrzyżowaniu ul. Powstańców Śląskich – Borowej Góry, sygnalizacja świetlna zasilana jest z istniejącego złącza energetycznego Z-21. Należy zamontować nowe złącze pomiarowe Z.L. kpl. wyposażone z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz.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 42	- 630 W
wkład LumiLED / LP	15W x 44	- 660 W
Razem		1790 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		-500 W
wkład LumiLED	15W x 14	-210 W
wkład LumiLED	15W x 22	-330 W
Razem		1040 W

$$\text{Prąd } I = \frac{1040 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 4,5\text{A (Ib=16 A)}$$

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 typu 3xS191D 16 A 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

Skuteczność ochrony powinna odpowiadać przepisom PN-IEC 60364-4-42 i PN – IEC60364-4-47. Maksymalny czas odłączania napięcia napięcia w złączu $T_s < 5s$, a w urządzeniach sygnalizacji świetlnej $T_s < 0.4s$.

Sieć odbiorcza sygnalizacji świetlnej zasilana jest bardzo niskim napięciem PELV ($> 50 \text{ V AC}$). Jest to jednoczesna ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

(ochrona podstawowa i w razie uszkodzenia). Konieczne jest zapewnienie obudowy urządzeń zasilanych z ww. sieci nie mniejszej niż IP2X oraz izolacji kabli i urządzeń, która wytrzyma próbę napięciową, napięciem nie mniejszym niż 500 V wartości skutecznej prądu przemiennego w ciągu 1 minuty.

Zapewnione jest to przez zastosowanie urządzeń o obudowach o stopniu ochrony IP 54 oraz kabli i przewodów na napięcie min. 500 V.

Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (część przewodzącą), należy połączyć izolowaną linką LgY 10 mm² i połączyć z obudową sterownika.

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.
- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych
- fundamenty betonowe zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez spawanie lub przez skręcenie, przy pomocy śrub kadmowych a miejsca połączeń płaskowników 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
- 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.
- Rys nr.1/1 Plan kanalizacji kablowej detekcji pojazdów w ul. Człuchowskiej.
- Rys nr.2 Plan instalacji sygnalizacji świetlnej oraz kamerą dla monitoringu.
- Rys nr.3 Plan instalacji przycisków dla pieszych oraz sygnalizacji akustycznej
- Rys nr.4 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz kabla koordynacyjno komunikacyjnego
- Rys nr.4/1 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz istn. kabla koordynacyjno

komunikacyjnego w ul. Człuchowskiej.

Rys nr.5 Schemat ideowy zasilania sygnalizacji świetlnej.

Rys nr.1 Plan przebudowy oświetlenia ulicznego.

Załączniki:

- wytyczne technologiczne dla pętli indukcyjnych
- studnie kablowe typu: EK-337;EK-368;EK-388;EK-328 oraz
dławica czopowa EK-186
- 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