

Spis treści

1.	WSTĘP	str. 2
1.1	Inwestor	str. 2
1.2	Lokalizacja inwestycji	str. 2
1.3	Przedmiot opracowania	str. 2
1.4	Podstawy opracowania.	str. 2
1.5	Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.5.1	Demontaż sygnalizacji świetlnej.	str. 2
1.6	Układy detekcji - pętle indukcyjne, wideodetekcja, przyciski dla pieszych, sygnalizacja akustyczna, automatyczna detekcja pieszego oraz monitoring pracy sterownika sygnalizacji.	str. 3
2.	ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE	str. 3
2.1	Założenia ruchowe	str. 3
2.2	Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny	str. 3
2.3	Linie kablowe	str. 5
2.4	Zasilanie w energię elektryczną	str. 5
2.5	Ochrona przeciwporażeniowa	str. 5
2.6	Ochrona przed korozją	str. 6
2.7	Uwagi końcowe	str. 6
2.8	Podstawowe normy i przepisy	str. 6
3.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str. 6

1. WSTĘP

1.1 Inwestor

PREZYDENT MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY reprezentowany przez:
ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa

1.2 Lokalizacja inwestycji

Sygnalizacja światlna na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej - ul.Dzwonnicza zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Ursynów.

1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy istniejącej sygnalizacji świetlnej w pełni akomodacyjnej skoordynowanej w ciągu al. KEN na w/w skrzyżowaniu w Warszawie.

1.4 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.)

1.5 Stan istniejącej sygnalizacji świetlnej.

1.5.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.

Na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej-ul.Dzwonnicza istnieje sygnalizacja światlna realizująca programy sygnalizacyjne akomodacyjne. W związku z rozbudową należy zdemontować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne zgodnie z inwentaryzacją :

– latarnia LSK-300	szt.	4
– latarnia LSK-200	szt.	4
– latarnia LSR-200	szt.	2
– latarnia LSP-200	szt.	6
– latarnia LSS-200	szt.	3
– dcinków kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 48x1.5mm	odc.	2
– przyciski dla pieszych	szt.	4
– sterownik sygnal. Actros(przestawienie)	kpl.	1
– inne urządzenia (konsole, skrzynki kabł.)	szt.	2

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

Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal.- MSp nr.I - MSp nr.II - MSp nr.III - MSp nr.IV - MSp nr.V - MSp nr.VI - MSp nr.VII- MSp nr.VIII - MSp nr.IX- MSp nr.X- MSp nr.XI- MSp nr.XII- sterownik sygnal.

Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3900mm)-nr. II;IV;VII;VIII;IX;XII/ gniazda RS/115/T lub FS w podłożu nie wypłytowanym (trawa).
- maszt sygnalizacyjny typu MSp (3600mm)- nr. VI; gniazda RS/115/T/445 lub FS w podłożu nie wypłytowanym (trawa).
- maszt MS/kam wys.6m z wysięgiem 1m dla kamery - nr.V; nr.XI /Fs 1000

1.6 Układy detekcji - pętle indukcyjne, wideodetekcja, przyciski dla pieszych , sygnalizacja akustyczna oraz monitoring pracy sygnalizacji.

➤ Istniejące Pętle indukcyjne

- pętle indukcyjne:**D821;D822**-(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne:**D621;D622** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m. Połączenie z federem w studni SK/ EK-368, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.

➤ istniejąca Wideodetekcja

detekcja pojazdów w ul.Dzwonniczej poprzez kamery typu Traficam 2, przewód XzTKMXpw 6x2x0,8mm.

- na maszcie MS/kam - nr. V ,kamera Traficam CW/1 obszar detekcji D711 - wymiar (1,5x5)m w odległości 1m od P-14
- na maszcie MS/kam - nr. X istn.kamera Traficam CW/2 obszar detekcji D511 - wymiar (2x4)m w odległości 1m od P-14

2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

2.1 Założenia ruchowe

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z rozbudową sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej - ul. Dzwonnicza zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytmy sterowania adaptacyjnego skoordynowany w ciągu ul. KEN.

2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu na skrzyżowaniu należy rozbudować istniejący sterownik akomodacyjny ACTROS (w związku z brakiem skrajni do ścieżki rowerowej, należy przestawić istn. sterownik w nową lokalizację a instalując SK/EK-328 w starej lokalizacji sterownika) umożliwiającą realizację różnych algorytmów sterowania zależne od ruchu w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu.

- Sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z profesjonalnym układem UPS zapewniając przy braku zasilenia pracę sygnalizacji przez min.1h
- 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 zainstalowane latarnie sygnalizacyjne Futura LumiLED 42V posiadające aktualne certyfikaty:

- | | |
|--|--------|
| – LSK Φ 300 mm - nr. (3;4;7;8) | szt. 4 |
| – LSK Φ 200 mm - nr (1;2;5;6) | szt. 4 |
| – LSPΦ200mm-symbol „pieszego”nr.(11;12;13;14;15;16;) | szt. 6 |
| – LSRΦ200mm-symbol „rower”nr.(17;18) | szt. 2 |

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne piesze, rowerowe z odpowiednią blendą dla rodzaju symbolu. Latarnie sygnalizacyjne zamocowane bezpośrednio na masztach MSw a MSŁ, SR na konstrukcjach masztów.

Sygnalizatory LSP+LSR montaż na jednakowej wysokości 2,5m od podstawy. Na masztach MS/AL. do mocowania używać śrub zalecanych przez producenta a na słupach SAL, SAL/syg. sygnalizatory mocowane na konstrukcjach. Latarnie na wysięgnikach masztów MSŁ, MSOś, SAL/syg 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 łączeniowej wyposażić w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne (dot. masztów stalowych, nie dot. masztów AL.), słupy oświetleniowe lub trakcyjnych wyposażić 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 pętach.

➤ **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 MSp - nr.IV zainstalować detektor radarowy CWP/1 obszar detekcji DP1 - wymiar (1,5 x 5,5)m w odległości 1m od krawężnika.
- na maszcie MSp -nr. II zainstalować detektor radarowy CWP/2 obszar detekcji DP2-wymiar (1,5 x 5,5)m w odległości 1m od krawężnika.
- na maszcie MSp-nr.I zainstalować detektor radarowy CWP/3 obszar detekcji DP3 - wymiar (1,5 x 5,5)m 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 akustyczną 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 informująca o topografii przejścia.

P I > P1;P2;(dodat.głośnik na masztach nr.III nr.IV; wys.mocow.nad LSP)

P II >P3;P4;(dodat.głośnik na masztach nr.I; nr.II; wys. mocw.nad LSP)

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

Wyłączanie sygnału akustycznego informującego o świetle zielonym w godz. 19⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ 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. II; nr.IV wys.moc.nad LSP)

II > UA-3;UA-4 (dodat. głośniki na masztach nr.IX; nr.X 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). Wyłączanie sygnału akustycznego informującego o świetle zielonym w godz. 19⁰⁰ ÷ 8⁰⁰ przez istniejący zegar sterownika.

➤ **Monitoring**

Proj. Kamera obrotową dla monitoringu np. Axis-P-5512-E-50/Hz nr.CM-1, z uchwytem do mocowania na sł.świetl. zamocowana na wys. 8m, słup STR/12, przewód teleinformatyczny FTPW 4x2x0.5mm kat. 6E LAN.

➤ **Koordynacja skrzyżowań.**

W związku z rozbudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej - ul.Artystów w ciągu al.KEN od sterownika sygnal. przy ul. Artystów do sterownika na skrzyżowaniu z ul.Dzwonniczą zaprojektowano rozbudowanie i udrożnienie istniejącej kanalizacji teletechnicznej z zastosowaniem rur ochronnych RHDp/6,3/110 lub SRS/110 i DVR/110(należy wykorzystać istniejącą trasę kanalizacji kablowej oraz wymienić istn. studnie kablowe PCV na; na studnie teletechniczne SK-EK-288; EK-368 dla potrzeb kanalizacji 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).

2.3 Linie kablowe oraz układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji

Istniejący kabel zasilający sterownik sygnalizacyjny YKY 5x10mm; kable sygnalizacyjne YKSY48x1,5mm; sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm do pętli indukcyjnych, kamery detekcji pieszej; oraz teleinformatyczny FTPW 4x2x0.5mm kat.5E LAN do kamery obrotowej. Kable należy układać na głębokości 0.7m w istn. trasach. 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 uszczelniać Dławicą czopową typu EK186/90**. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 oraz obowiązującymi przepisami.

2.4 Zasilanie w energię elektryczną

Istniejące zasilanie sygnalizacji na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej - ul. Dzwonnicza oraz proj. rozdz."R" przy sterowniku sygnalizacji wyposażona w ochronniki, rozłącznik oraz automatyczny przełącznik faz np..APF-431.

2.5 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 (> 50V AC) Obwód FELV

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

Ochrona przed dotykiem pośrednim w obwodach FELV powinna być zapewniona przez połączenie części przewodzących przewodem ochronnym obwodu pierwotnego. Wszystkie maszty sygnalizacji świetlnej (część przewodzącą), należy połączyć izolowaną linką LgYdt 10 mm² i połączyć z PE.

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

2.6 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 MSp, należy wykonać z rur stalowych cynkowanych 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. 50cm od stopy masztu lub słupa.
- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiału nie korodującego pomalowanych farbą ochronną.
- 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.

2.7 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.

2.8 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.

Rys nr.1 Plan kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej oraz trasa światłowodu.

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 pieszych

Rys nr.5 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz wideodetekcji