

## 1. OPIS TECHNICZNY

### 1.1. Przedmiot i zakres projektu.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego i Dereniowej w Warszawie. Budowa obejmuje również dostosowanie do pracy w pełni akomodacyjnej oraz budowę koordynacji sygnalizacji świetlnych na skrzyżowaniach wzdłuż ulicy Ciszewskiego: od skrzyżowania z ul. Pileckiego do skrzyżowania z ul. KEN w Warszawie.

#### 1.1.1 Podstawy opracowania.

Jako podstawę do opracowania projektu zamiennego przyjęto:

- projektowaną geometrię drogi oraz projektowaną organizację ruchu,
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji uzgodnione w ZUD,
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe,

### 1.2 Założenia ruchowe.

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z budową sygnalizacji na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego i Dereniowej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy zaprojektowano na skrzyżowaniu sygnalizację świetlną skoordynowaną na ciągu ulicy Ciszewskiego: od skrzyżowania z ul. Pileckiego do skrzyżowania z ul. KEN w Warszawie.

#### 1.2.1. Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny.

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się:

- w sygnalizacji na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego - KEN demontaż istniejącego sterownika NH i montaż nowego sterownika akomodacyjnego na napięcie 230 V minimum 10 grupowego;
- w sygnalizacji na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego - Pileckiego demontaż istniejącego sterownika SSU i montaż nowego sterownika akomodacyjnego na napięcie 230 V minimum 20 grupowego;
- na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego i Dereniowej zamontowanie sterownika akomodacyjnego na napięcie 40/42V np. EC-2 lub C940V, wyposażonego w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu;

i spełniające poniższe wymagania:

- współpraca z urządzeniami różnych producentów eksploatowanych na terenie m.st. Warszawy
- 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.
- Sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z układem UPS (min.1h pracy) oraz układ "ściemniania" luminancji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych, monitoring pracy sterownika poprzez internet stałe łącze IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu-400kbit/s; prędkość przesyłu danych: 100kbyte/s).
- 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.
- dwie dodatkowe grupy wykonawcze jako rezerwa lub odpowiednie kanały sygnałowe,
- 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.
  - nadzorowanie 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.
  - sterowniki wyposażone w układy optoelektroniczne dla realizacji połączeń światłowodowych oraz układy elektroniczne do przesyłu danych z kamery monitoringu,.
  - obudowa uwzględniająca wielkość dla umieszczenia elementów potrzebnych do podłączenia światłowodów w sterowniku, wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.
- Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonymi programami sygnalizacyjnymi, umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

Na skrzyżowaniach zainstalować latarnie sygnalizacyjne z wkładami Futura LumiLED Futura **42V** posiadające aktualne certyfikaty :

– LSK Φ 300 mm - nr. (1, 2, 5, 6,)	szt. 4
– LSK Φ 300 mm - symbol "dla skrętu warunkowego w lewo (3, 4)	szt. 2
– LSP Φ200mm- symbol „dla pieszych” nr. (7, 8, 11, 12, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 27, 28)	szt. 12
– LSP Φ200mm- symbol „dla rowerzystów” nr. (9, 10, 13, 14, 19, 20, 23, 24)	szt. 8
– LSS Φ 200 mm - przy nr 5 i 15	szt. 2
– LSK Φ 200 mm - symbol "żółty migacz" nr 20 i 30	szt. 2
– Ekran kontrastowy ażurowy (650x1400mm)	szt. 2

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne piesze, dla rowerzystów oraz kołowe kierunkowe wyposażać należy w blendy odpowiednie dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie sygnalizacyjne należy zamocować bezpośrednio na masztach przystosowanych do dwupunktowego mocowania: MSpw, MSL i słupach oświetleniowych dwuwęnkowych. Latarnie na wysięgnikach masztów MSL wyposażać w ażurowe ekrany kontrastowe (wymiar.650x1400). Zastosować maszty stalowe zabezpieczone powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat z gwarancją 5 lat lub aluminiowe SAL/syg anodowane kolor naturalny z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.50 cm. Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną koloru RAL 9006 z gwarancją pięcioletnią. Maszty sygnalizacyjne MSpw montować w chodnikach gniazdach montażowych (RS-115/600, RS-115/445, RS-B/D typ A), zaś w terenach trawiastych na fundamentach prefabrykowanych Fs/0,5x0,6m).

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 wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne (dot. masztów stalowych, nie dotyczy masztów Al.).Na skrzyżowaniu wykonać kanalizację z rur ochronnych typu RHDp, SRS, DVR 110 z łukami i trójkami (na rozgałęzieniach) z wykorzystaniem studni kablowych typu EK-388/K1. Na pokrywach studni umieścić logo „ZDM”. W studniach kablowych dla uszczelnienia rur stosować dławice czopowe EK 186/90-3. Zapasy kablów długości min. 2,0 mb montować w studniach.

Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać w formie pętli sygnalizacyjnej kablem typu YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> w/g rys. nr.1. Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu:

#### Pętla sygnalizacyjna nr 1 - YKSY 48x1,5mm

Sterownik akomodacyjny – MSpw nr I - MSpw nr II - MSpw nr III - MSpw nr IV – MSpw nr V - MSpw nr VI – MSL nr VII - MSpw nr VIII- MSL nr IX - MSpw nr X - MSpw nr XI - MSpw nr XII - MSpw nr XIII - MSpw nr XIV - MSpw nr XV - MS pw nr XVI - MSpw nr XVII - MSpw nr XVIII - MSpw nr XIX - MSpw nr XX - sterownik akomodacyjny.

#### Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSpw.- nr III, IV, V, VI, XI, - wys. 3300 mm/ RS/115/600,
- - nr XV, XVI, XIX, XX - wys. 3600 mm/ RS/115/600,
- nr II, X, XII, XIII - wys. 3900 mm/ RS/115/600,
- maszt sygnalizacyjny typu MSL- nr IX, /WŁ-7m / F-12/3,
- maszt sygnalizacyjny typu MSL- nr VII, /WŁ-8m / F-16,
- przebudowa słupów oświetleniowych nr I, VIII na dwuwńkowe ujęta jest w projekcie przebudowy instalacji oświetlenia ulicznego.

### **1.2.2. System detekcji, monitoring, przyciski dla pieszych**

#### **- System detekcji**

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 muszą być precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezwykle istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm<sup>2</sup> (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 ścieralną jezdni (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Pętlę połączyć z kablem zasilającym (federem) XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> za pomocą specjalnej mufy żelowej w studniach SK/EK- typ zgodny z opisem na rys. nr 2. Wycięte rowki jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 µH. W niniejszym projekcie przewiduje się wykonanie:

- pętle indukcyjne w ul. Ciszewskiego kier. Pileckiego: D5, D6, (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 50 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studniach EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. Ciszewskiego kier. Pileckiego: cztery pętle DZ (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, w strefie pełnego uspokojenia ruchu, t.j. ok. 10 mb za skrzyżowaniem), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studni EK-337,
- pętle indukcyjne w ul. Ciszewskiego kier. ul. KEN D1, D2, D3 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej, połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studni EK-368.
- pętle indukcyjne w ul. Ciszewskiego kier. KEN: cztery pętle DZ (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, w strefie pełnego uspokojenia ruchu, t.j. ok. 10 mb za skrzyżowaniem), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studni EK-337,
- pętle indukcyjne w ul. Ciszewskiego kier. KEN: D4a (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej), D4 (3 zwoje, wymiary 1,0 x 18,0 m, 4 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studni EK-337.
- pętle indukcyjne w ul. Dereniowej D7, D8 (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, 1 mb od linii stopowej), D9, D10 (3 zwoje, wymiary 1,0 x 20,0 m, 4 mb od linii stopowej), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup>

wykonać w studni EK-337.

- pętle indukcyjne w ul. Dereniowej: cztery pętle DZ (5 zwoi, wymiary 2,0 x 2,0 m, w strefie pełnego uspokojenia ruchu, t.j. ok. 10 mb za skrzyżowaniem), połączenie z federem XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> wykonać w studni EK-337,

Oznaczenie DZ zastosowano do pętli zapasowych, usytuowanych min. 8 mb za przejściem dla pieszych w strefie pełnego uspokojenia ruchu, wykonane w celu pomiarów rozkładu ruchu, ew. dla przyszłościowego systemowego sterowania ruchem. Połączenia kablowe pętli pokazano na rysunku nr 2.

Dla detekcji rowerzystów należy na projektowanych masztach MSpw nr XII i XIII oraz MŚLw nr VII zamontować konstrukcje wysięgnikowe, na nich zaś na wysokości 4,0 mb zainstalować detektory rowerowe - kamery typu Trafficam Safe Walk. Przewiduje się w systemie detekcji zastosowanie 3 szt detektorów nakierowanych odpowiednio na obszary detekcji:

-detektor SW3 na maszcie MŚLw nr XIII na obszar DR 3 (2,0x1,5)m odległość 2 m od krawężnika;

-detektor SW2 na maszcie MSpw nr XII na obszar DR 2 (2,0x1,5)m odległość 1 m od krawężnika;

-detektor SW1 na maszcie MŚL nr VII na obszar DR 1 (2,0x1,5)m odległość 1 m od krawężnika;

Detektory ze sterownikiem połączyć za pomocą kabla FTPW 4x2x0,5/kat.5E LAN pełniącego rolę kabla zasilającego i logicznego (jeden kabel zasilają jeden detektor, oddzielny kabel do każdego detektora bez przerw na odcinku od sterownika do detektora). Połączenia kablowe do detektorów pokazano na rys. 2.

**W przypadku zastosowania innego typu detektorów zastosować należy system detekcji przekazujący do sterownika sygnał analogowy, dostosowany do typu sterownika. Do połączenia sterownika i detektora zastosować typ kabli zasilających odpowiednie do wybranego typu detektora i sterownika po uzgodnieniu zmian z Wydziałem sygnalizacji ZDM-ZTSO.**

### **Monitoring**

Na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego z ul. Dereniową na słupie oświetleniowym - po jego wymianie, zgodnie z projektem przebudowy oświetlenia na skrzyżowaniu - zainstalować na wys. 8m dla monitoringu kamerę obrotową np. AXIS-P-5512-E-60Hz z uchwytem do mocowania.

Na skrzyżowaniach ul. Ciszewskiego z ul. Pileckiego oraz z ul. KEN kamery zainstalować na najbliższym słupie oświetleniowym.

Doprowadzić od sterowników do kamer kabel teleinformatyczny [FTP 4x2xAWG24/kat. 6E](#). Monitoring pracy sterownika poprzez Internet umożliwi stałe łącze IP (DSL) lub modem bezprzewodowy w technologii 3G UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu-400kbit/s; prędkość przesyłu danych: 100kbyte/s). Monitoring powinien zapewnić powyższe funkcje w języku polskim:

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

W przypadku zastosowania innego systemu monitoringu typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu. Połączenia kablowe monitoringu w/g rys. nr1 i 2.

## – Przyciski dla pieszych

Jako detektory dla pieszych zastosować kasety przyciskowe np. aktywne typ EK 533 – 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, na wysokości min. 2.20m). Informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia. Przyciski nr PP2, PP5 i PP6 typu EK-424.

**Obwód I – PP2** (maszt nr VII, EK 424) – **PP1** (maszt nr VIII, EK 533), **PP3** (maszt nr X, EK 424) – **PP6** (maszt nr IX, EK 533), dodatkowe głośniki na masztach nr IX, VIII, wys. mocow. – nad LSP.

**Obwód II – PP5** (maszt nr XII, EK 424), – **PP4** (maszt nr XI, EK 533) – **PP7** (maszt nr XIII, EK 533); dodatkowe głośniki na masztach nr XI, XIII, wys. mocow. nad LSP.

**Obwód III – PP8** (maszt nr I, EK 533) – **PP9** (maszt nr II, EK 424), **PP10** (maszt nr III, EK 533), dodatkowe głośniki na masztach nr I, III, wys. mocow. – nad LSP.

**Obwód IV – PP11** (maszt nr IV, EK 533) – **PP12** (maszt nr V, EK 424), – **PP13** (maszt nr VI, EK 533); dodatkowe głośniki na masztach nr IV, VI, wys. mocow. nad LSP.

Wymagana wysokość montażu kaset-130 cm od poziomu chodnika do środka części aktywnej przycisku. Kabel XzTKMXpw 6x2x0,8mm prowadzić należy osobno do każdego obwodu przycisków. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez zegar sterownika.

Dla przejść dla pieszych przez jezdnię podporządkowaną (wzdłuż kierunku głównego) zastosować układ akustyczny informujący o świetle zielonym. Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz.20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Obwód I – **UA/1**(maszt nr XX), **UA/2** (maszt nr XVIII),

Obwód II – **UA/3**(maszt nr XVI),, **UA/4** (maszt nr XIV).

Wymagana wysokość montażu dodatkowego głośnika urządzenia akustycznego min.-2.20m (zalec.2.5m) od poziomu chodnika, nad LSP, mocowanie do masztów, skierowane w kierunku środka przejścia dla pieszych.

Pasywne kasety dla niewidomych z informacją wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczką z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia montować na wys. 1,3 mb, połączone kablem XzTKMXpw 6x2x0,8 mm prowadzonym osobno do każdej grupy logicznej urządzeń akustycznych. Połączenia kablowe przycisków dla pieszych w/g rys. nr 2. Na moment uruchomienia wszystkie dźwięki mają być wyciszone do 40 dB.

### 1.2.3. Zasilanie w energię elektryczną.

Projektowana sygnalizacja świetlna zasilana będzie z projektowanego złącza pomiarowego wykonanego przez RWE STOEN. Projektowany sterownik zasilic kablem YKY 5 x 10 mm<sup>2</sup> z zacisków wyjściowych w/w złącza poprzez rozdzielnicę "R" którą wyposażyc w automatyczny przełącznik faz APF-431, zabezpieczenie wejściowe selektywne S 191 C 16A i wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni ΔI 100mA bezpośredni. Z rozdzielni „R” do sterownika wyprowadzić kabel YKY 5 x 6 mm<sup>2</sup>.

Moc zainstalowana		
sterownik akomod.		- 300 W
kamery przemysłowe	15 W x 4	- 60 W
wkład LumiLED / LK	15W x 20	- 300 W
wkład LumiLED / LP	15W x 40	- 600 W
Razem		1260 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny			
sterownik akomod.		-	300 W
kamery przemysłowe	15 W x 4	-	60 W
wkład LumiLED/LK	15W x 10	-	150 W
wkład LumiLED	15W x 20	-	300 W
Razem			810 W

810 [W]

$$\text{Prąd } I_1 = \frac{810 \text{ [W]}}{230 \text{ [V]}} = 3,23 \text{ [A]} \quad (I_b=16 \text{ A})$$

Spadek napięcia:

odcinek od złącza ZL do rozdzielni R wykonany kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 810 \times 6 \text{ mb} = 4860 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p1 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{972 \ 000}{57 \times 10 \times 230^2} = 0,029\%$$

odcinek od rozdzielni R do sterownika wykonany kablem YKY 5x6 mm<sup>2</sup>

$$\Sigma (P \times l) = 810 \times 6 \text{ mb} = 4860 \text{ Wm}$$

$$\Delta U\% p2 = \frac{200 \Sigma (P \times l)}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{972 \ 000}{57 \times 6 \times 230^2} = 0,039\%$$

$$\Delta U\% p = \Delta U\% p1 + \Delta U\% p2 = 0,029\% + 0,039\% = 0,068\%$$

Spadek napięcia w granicach dopuszczalnych.

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

-w projektowanej rozdzielnicy "R" wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA i wyłącznik nadmiarowo-prądowy selektywny S191 C 16 A.

#### 1.2.4. Koordynacja skrzyżowań.

W związku z budową skrzyżowania projektuje się budowę połączenia koordynacyjnego w projektowanej kanalizacji teletechnicznej na ciągu ul. Ciszewskiego od sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. Pileckiego do projektowanej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. Dereniową i dalej do istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. KEN.. Od sterownika skrzyżowaniu z ul. Pileckiego do sterownika na skrzyżowaniu z ul. Dereniową i dalej do istniejącej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu z ul. KEN ułożyć dwa jednolite odcinki nowych kabli koordynacyjno - komunikacyjnych światłowodowych jednomodowych typu Z-XOTKtsd 24J w projektowanej kanalizacji.

W ramach realizacji koordynacji sygnalizacji należy:

- obok projektowanego sterownika na skrzyżowaniu z ul. KEN zamontować studnię kablową SK-EK 328 + 2 elem. wys. 220 mm wraz ze stelażem SZ-2 umożliwiającym nawinięcie zapasu światłowodu min. 2x15 mb.
  - obok projektowanego sterownika na skrzyżowaniu z ul. Dereniową zamontować studnie kablów SK-EK 328 + 2 elem. wys. 220 mm wraz ze stelażem SZ-2 umożliwiającym nawinięcie zapasu światłowodu 15 mb.
  - obok projektowanego sterownika na skrzyżowaniu z ul. Pileckiego zamontować studnię kablową SK-EK 328 + 2 elem. wys. 220 mm wraz ze stelażem SZ-2 umożliwiającym nawinięcie zapasu światłowodu min. 2x15 mb.
- Zgodnie z wymaganiami z pkt 1.2.1. zastosowane sterowniki powinny posiadać fabrycznie zamontowane

przełącznice dokonująca transformacji optycznego sygnału światłowodu w sygnał analogowy, odczytywalny przez sterowniki.

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

### 1.2.5 Linie kablowe.

Kable zasilające sterownik sygnalizacyjny typu YKY 5x6(10)mm<sup>2</sup>, sygnalizacyjne YKSY 48x1,5mm<sup>2</sup> oraz sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm<sup>2</sup>, teleinformatyczny FTPW 4x2xAWG24/kat6 i koordynacyjny światłowód jednomodowy Z-XOTKtsd 24J należy układać na głębokości 0.7m w trasach zatwierdzonych przez ZUD. Ze względów eksploatacyjnych oraz z uwagi na liczne kolizje kable należy układać w rurach ochronnych typu DVR/110 z nabudowanymi studniami kablowymi typu EK-328/K1, EK-388/K1, EK-358/K1 i EK-337 oraz rurach ochronnych SRS/110 lub (RHDP/110/6.3) w przeciskach pod jezdniami i wjazdami. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z normą PNE-76/E-05125 N- SEP-E-004, PN-IEC-60364 oraz obowiązującymi przepisami.

### 1.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni samoczynne wyłączanie zasilania oraz jako ochronę dodatkową zastosowanie wyłącznika różnicowo-prądowego o działaniu bezpośrednim i prądzie zadziałania 100 mA.

Układ sieci: TN-C - zasilanie, TN-S - odbiór.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewni:

- zastosowanie obudowy w wykonaniu izolacyjnym,
- izolacja robocza części czynnych obwodu
- odpowiednia konstrukcja urządzenia sterowniczego,

Siec 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 przewodząca) należy połączyć izolowaną linką LgYd 10 mm<sup>2</sup> i połączyć z punktem PE.

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

### 1.4 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 tym należy:

- konstrukcje wsporcze - maszty i wysięgniki masztów typu MSpw, MSŁ należy wykonać:
  - z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo lub zabezpieczonych inną techniką, powłoką ochronną RAL-9006 antyplakat, posiadającą minimum 5 letni okres gwarantowanej wytrzymałości na powłoki ochronne,
  - z rur aluminiowych SAL/syg anodowanych.

Dla wszystkich masztów sygnalizacyjnych zastosować powłokę ochronną kolor naturalny z gwarancją

pięcioletnią, z zabezpieczeniem podstawy elastomerem poliuretanowym do wys.50 cm.

- obudowy osprzętu sygnalizacyjnego należy wykonać z tworzyw sztucznych lub materiałów niekorodujących, pomalowanych farbą ochronną - antyplakat.
- fundamenty betonowe – gniazda RS115/445/T zabezpieczyć przed agresywnym działaniem wód, przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane najlepiej przez skręcanie przy użyciu śrub kadmowych, a miejsca połączeń pod ziemią należy zabezpieczyć przed korozją tak jak konstrukcje wsporcze poprzez pokrycie abizolem.

### **1.5 Uwagi końcowe.**

- przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, uwagami i zaleceniami zawartymi w opinii ZUD i dostosować do nich technologię robót,
- 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 min. 50 cm.
- kable i przepusty przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Inwestora,
- każdorazowo, gdy w projekcie podano nazwę produktu lub nazwę jego producenta, należy przez to rozumieć również inny produkt o parametrach mu odpowiadających.

### **1.6 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.

## **2. INFORMACJA BIOZ**

### **1.ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH ROBÓT PRZY PRZEBUDOWIE SYGNALIZACJI**

- a. wykonanie wykopu pod kable zasilające YKY 5x6(10) mm<sup>2</sup>, sygnalizacyjne YKSY 48 x 1,5m<sup>2</sup> i światłowodowe, akomodacyjne XzTKMXpw 6x2x0,8 mm<sup>2</sup> i FTPW 4x2x0,5 kat.5E LAN głęb. wykopu 0,7m,
  - zasypanie ułożonych kabli dochodzących do sterownika i masztów
- b. Roboty montażowe sygnalizacji
  - ułożenie kabli sterowniczych i zasilających,
  - montaż osłon na kablach,
  - ustawienie prefabrykowanych fundamentów betonowych,
  - osadzenie na fundamentach stalowych, ocynkowanych masztów sygnalizacyjnych
  - montaż na masztach latarni sygnalizacyjnych
  - montaż pętli, kamer i przycisków
  - montaż sterownika,

- uruchomienie sygnalizacji.

## 2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Na odcinku modernizowanego skrzyżowania występują posesje z zabudowaniami mieszkalnymi i biurowymi. Maszty sygnalizacyjne zlokalizowano przy tych zabudowaniach wg planu sytuacyjnego.

## 3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI – OCHRONA OD PORAŻEŃ

Zasilanie projektowanych urządzeń sygnalizacji odbywa się w systemie TN-C-S. System ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41.

## 4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA

- Ze względu na znaczne uzbrojenie terenu prace związane z posadowieniem masztów sygnalizacyjnych, budową linii kablowych oraz ułożeniem rur osłonowych należy wykonywać ze szczególną ostrożnością.,
- prace w rejonie skrzyżowań z kablami energetycznymi (prace te wykonywać pod nadzorem Rejonu Energetycznego),

### - ROBOTY KABLOWE WYKONYWAĆ PO WYŁĄCZENIU NAPIĘCIA.

- prace w pasie drogowym (prace te należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu).

## 5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Nie wolno dopuścić do pracy pracownika nie posiadającego wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności do jej wykonania, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Pracodawca jest obowiązany zapewnić przeszkolenie pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem go do pracy oraz prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie. Szkolenia odbywają się w czasie pracy i na koszt pracodawcy. Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy jest prowadzone jako szkolenie wstępne i szkolenie okresowe. Szkolenie wstępne obejmuje: instruktaż ogólny, instruktaż stanowiskowy, szkolenie podstawowe. Odbycie przez pracownika instruktażu ogólnego oraz instruktażu stanowiskowego powinno być potwierdzone przez pracownika na piśmie i odnotowane w jego inne osoby kierujące pracownikami (np. mistrzowie, kierownicy) podlegają szkoleniom nie rzadziej niż co 6 lat. Szkolenie okresowe powinno być zakończone egzaminem sprawdzającym. Sprawą niezwykle ważną jest, aby wszystkie rodzaje szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracodawców i pracowników budowlanych realizowane były według programów dostosowanych pod względem formy i treści do poszczególnych rodzajów szkoleń, specyfiki zagrożeń i uciążliwości na określonym stanowisku czy grupie stanowisk.

## 6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIĄCYCH BEZPIECZNA I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĄ UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ

- instruktaże pracowników,
- rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z drogami dojazdowymi (sąsiadujące ulice)

Budowa instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Ciszewskiego i Dereniowej w Warszawie

- rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (apteczki i inne)
- rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego.
- rozwiązanie układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenie budowy z uwzględnieniem możliwości komunikacji do przyległych do przebudowywanej ulicy poszczególnych posesji.

### 3 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Stosownie do art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego (Dz. U z 2010 r. Nr 243, poz. 1623) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany – wykonawczy jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant Ryszard Zych....St 403/82

Podpis.....

Projektant Ryszard Kieś Wa28/94

Podpis.....

Sprawdzający Jacek Łukasik MAZ/0085/POOE/03

Podpis.....