

## Spis treści

<b>1. WSTĘP</b>	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
<b>2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE</b>	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 pieszych, przyciski dla pieszych, sygnalizacja akustyczna oraz monitoring sygnał.	str. 4
2.4 Linie kablowe	str. 6
2.5 Zasilanie w energię elektryczną	str. 6
2.6 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 7
2.7 Ochrona przed korozją	str. 7
2.8 Uwagi końcowe	str. 7
2.9 Podstawowe normy i przepisy	str. 8
<b>3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	str. 8

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Inwestor**

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

### **1.2 Lokalizacja inwestycji**

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

### **1.3 Przedmiot opracowania**

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

### **1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.**

#### **1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.**

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

– latarnia LSK-300	szt. 5
– latarnia LSK-200	szt. 3
– latarnia LSR-200	szt. 2
– latarnia LSP-200	szt. 12
– latarnia LSS-200	szt. 4
– odcinków kabli sygnalizacyjnych typu YKSY 24x1.5mm	odc. 4
– przyciski dla pieszych	szt. 8
– sterownik sygnal. NH-90/230V	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 rozbudową sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez nżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu ulic al.Komisji Edukacji Narodowej-ul.Polaka zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytmy sterowania adaptacyjnego skoordynowanej w ciągu al.KEN.

### **2.2 Urządzenia sterownicze i osprzęt sygnalizacyjny**

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu projektuje się na skrzyżowaniu sterownik akomodacyjny np.CS-840;Actros,EC-2 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 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 zasilania 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 międzzielonych 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 $\Phi$ 300 mm - nr. (1;2;3;4;12)	szt. 5
– LSK $\Phi$ 200 mm - nr (9;10;11;12)	szt. 3
– LSP $\Phi$ 200mm-symbol„pieszego”nr.(5;6;7;8;13;14;15;16;17;18;19;20)	szt.12
– LSR $\Phi$ 200mm-symbol „rower”nr.(21;22)	szt. 2
– LSS $\Phi$ 200 mm - nr (1;3;10)	szt. 3

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, wyposażać 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 wyposażać w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne(dot. masztów stalowych, nie dot.masztów AL.),słupy oświetleniowe oraz trakcyjne wyposażać w dodatkową wnękę przeznaczoną na połączenie kabli sygnalizacyjnych. Istn.układ połączeń pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami.

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

Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal. - MSp nr.I - istn. słup oświetl. SR nr.II - MSp nr.III - MSp nr.IV - MSŁ nr.V – MSŁ. nr.VI -MSp nr.VII - MSp nr.VIII - MSp nr.IX - istn. słup oświetl. SR nr.X- MSp nr.XI- MS/Kam nr.XII- MSp nr.XIII - sterownik sygnal.

Wykaz masztów :

maszty sygnalizacyjne typu MSp. nr.- I;III;IV;VI;VII;VIII;IX;XI;XII;XIII/ istn. Fs  
istn. słup oświetl. SR nr.II oraz nr.X (proj.SSp.EK-223)  
istn. MSŁ /WŁ-5 nr.V

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

➤ **Istniejące Pętle indukcyjne**

- pętle indukcyjne:**D1;D2;** -(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m. Połączenie z federem w proj. studni SK/ EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
  - pętle indukcyjne:**D3;D4;**-(5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m. Połączenie z federem w proj.studni SK/ EK-337,kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
  - pętle indukcyjne: **D5** - wymiar (2x2)m w odległości 1m od P-14 oraz D6 wymiar (1,5x10)m w odległości 4m od P-14

➤ **istniejąca Wideodetekcja**

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

- na maszcie MSŁ - nr.V, kamera Traficam obszar detekcji D7 - wymiar (2x2)m w odległości 1m od P-14 i obszar detekcji D8 wymiar (1,5x15)m w odległości 4m od P-14 oraz obszar detekcji D9 wymiar (1,5x7)m w odległości 1m od P-14

➤ **Automatyczna detekcja pieszych**

Dla realizacji automatycznej detekcji dla pieszych projektuje się zastosowanie detektor radarowego np.Heimdall. Należy do poszczególnych detektorów doprowadzić kable teleinformatyczne XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup>.

- na MSp. - nr.I zainstalować detektor radarowy CWP/1 obszar detekcji DP1 - wymiar (1,5 x 5)m w odległości 1m od krawężnika.
  - na maszcie MSp -nr. III zainstalować detektor radarowy CWP/2 obszar detekcji DP2-wymiar (1,5 x 5)m w odległości 1m od krawężnika.
  - na maszcie MSp-nr.IV zainstalować detektor radarowy CWP/3 obszar detekcji DP3 - wymiar (1,5 x 5)m w odległości 1m od krawężnika
  - na maszcie MSp -nr.VIII zainstalować detektor radarowy CWP/4 obszar detekcji DP4 - wymiar (1,5x 5)m w odległości 1m od krawężnika
  - na maszcie MSp - nr. IX zainstalować detektor radarowy CWP/5 obszar detekcji DP5 - wymiar (1,5 x 5)m w odległości 1m od krawężnika
  - na maszcie MSp -nr.XI zainstalować detektor radarowy CWP/6 obszar detekcji DP6 - wymiar (1,5 x 5)m
- Kamery instalować na masztach o wysokości 3900mm.

W przypadku zastosowania innego systemu wideodetekcji, 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 nad LSP). Informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczka z opisem Braille'a informującą o topografii przejścia.

**P I > P1;P2** (dodat.głośnik na masztach nr.VIII, nr.IX; wys.mocow.nad LSP)

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

**P III >P5;P7** (dodat. głośnik na masztach nr.I, nr.II wys.moc.nad LSP)

**P IV >P6;P8** (dodat.głośn. masztach nr.III nr.IV; 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

Wyłączanie sygnału akustycznego informującego o świetle zielonym w godz.19<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> 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. VI; nr.VII wys.moc.nad LSP)

**II > UA-3;UA-4** (dodat. głośniki na masztach nr.XII; nr.XIII 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.19<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> przez istniejący zegar sterownika.

#### ➤ **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 słupie oświetl.nr.II 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.

➤ **Koordinacja skrzyżowań.**

W związku z rozbudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej -ul. Polaka w ciągu al.Komisji Edukacji Narodowej od sterownika sygnal. przy Ciszewskiego do sterownika na w/w skrzyżowaniu 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 PCVi betonowe 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).

## **2.4 Linie kablowe oraz układ kanalizacji kablowej dla sygnalizacji**

Istniejący kabel zasilający sterownik sygnalizacyjny YKY 5x10mm; kable sygnalizacyjne YKSY48x1,5mm; sterownicze XzTKMXpw 6x2x0.8mm; oraz teleinformatyczny 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; EK-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.

## **2.5 Zasilanie w energię elektryczną**

Na skrzyżowaniu al.Komisji Edukacji Narodowej-ul. Polaka sygnalizacja świetlna zasilana jest z istniejącego złącza energetycznego. Należy zamontować przy sterowniku kpl. wyposażoną rozdzielnię "R" z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz np..APF-431.

### 2.5.2 Spadek napięcia w obwodzie

Z uwagi na bliską odległość pomiędzy sterownikiem i złączem 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 FELF (> 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 wytrzymałą 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 mm<sup>2</sup> (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 masztu 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.
- 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 oraz 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 dla pieszych.
- Rys nr.5 Plan instalacji pętli indukcyjnych