

Spis treści :

1. Zestawienie rysunków	2
2. Lokalizacja	2
3. Podstawa opracowania.....	2
4. Przedmiot opracowania	3
5. Opis projektu	3
5.1. <u>Opis stosowanych symboli i skrótów.....</u>	3
5.2. <u>Opis stanu istniejącego.....</u>	4
5.3. <u>Rozmieszczenie i dobór elementów sygnalizacji świetlnej.....</u>	4
5.4. <u>Kanalizacja kablowa i kablowa sieć sygnalizacji świetlnej.....</u>	4
5.5. <u>Maszty sygnalizacyjne (MS) oraz maszty sygnalizacyjne z wysięgnikami (MSW)</u>	4
5.6. <u>Rozbudowa sterownika sygnalizacji świetlnej.....</u>	5
5.7. <u>Pętle indukcyjne</u>	5
5.8. <u>Wideodetekcja.....</u>	6
5.9. <u>Zarządzanie zdarzeniami drogowymi</u>	8
5.10. <u>Urządzenia obsługi żądań priorytetowych transportu publicznego.</u>	9
5.11. <u>Okablowanie</u>	10
5.12. <u>Zasilanie w energię elektryczną.....</u>	12
5.13. <u>Instalacja przewodów ochronnych.....</u>	12
5.14. <u>Ochrona przeciwporażeniowa</u>	12
5.15. <u>Informacja o planie „bioz”.....</u>	13
6. Zestawienia.....	15
6.1. <u>Zestawienie materiałów</u>	15
6.2. <u>Zestawienie materiałów do demontażu</u>	17

1. Zestawienie rysunków

Lp.	Opis	Numer	Wersja
1.	Mapa pogładowa	SZR_SS-E_S026_01	2.0
2.	Kanalizacja kablowa	SZR_SS-E_S026_02	2.0
3.	Plan sytuacyjny pełny	SZR_SS-E_S026_03a	2.0
4.	Plan sytuacyjny – kable sygnalizacyjne	SZR_SS-E_S026_03b	2.0
5.	Plan sytuacyjny – kable do pętli indukcyjnych	SZR_SS-E_S026_03c	2.0
6.	Plan sytuacyjny – kable do kamer wideodetekcji	SZR_SS-E_S026_03d	2.0
7.	Plan sytuacyjny – przewody ochronne	SZR_SS-E_S026_03e	2.0
8.	Rozszycie kabli sterowniczych i detekcyjnych w sterowniku sygnalizacji świetlnej cz.1	SZR_SS-E_S026_04a	2.0
9.	Rozszycie kabli sterowniczych i detekcyjnych w sterowniku sygnalizacji świetlnej cz.2	SZR_SS-E_S026_04b	2.0
10.	Rozszycie kabli sterowniczych i detekcyjnych w sterowniku sygnalizacji świetlnej cz.3	SZR_SS-E_S026_04c	2.0
11.	Rozszycie kabli sterowniczych i detekcyjnych w sterowniku sygnalizacji świetlnej cz.4	SZR_SS-E_S026_04d	2.0
12.	Widok masztu sygnalizacyjnego z wysięgnikiem MSW05	SZR_SS-E_S026_05a	2.0
13.	Widok masztu sygnalizacyjnego z wysięgnikiem MSW07	SZR_SS-E_S026_05b	2.0
14.	Widok masztu sygnalizacyjnego z wysięgnikiem MSW14	SZR_SS-E_S026_05c	2.0
15.	Widok masztu sygnalizacyjnego z wysięgnikiem MSW26	SZR_SS-E_S026_05d	2.0
16.	Widok masztu sygnalizacyjnego z wysięgnikiem MSW32	SZR_SS-E_S026_05e	2.0
17.	Pętle indukcyjne pięcioletkowe (skośne) – sposób wykonania	SZR_SS-E_S026_06a	2.0
18.	Pętle indukcyjne sześciokątne (skośne) – sposób wykonania	SZR_SS-E_S026_06b	2.0
19.	Podłączenie radiomodemu wewnątrz sterownika	SZR_SS-E_S026_07	2.0

2. Lokalizacja

Zakresem opracowania objęto modernizację i włączenie do Zintegrowanego Systemu Miejskiego Transportu Publicznego sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Aleja Kompozytorów Polskich – aleja Solidarności – Lubomelska w Lublinie (S026).

3. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu jest:

- Umowa nr 34/ZDM/15 z dnia 23.02.2015
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia
- Mapa informacyjna/mapa do celów projektowych
- Projekt innych instalacji:
 - * Kanalizacja Kablowa (przebieg systemowy i istniejąca kanalizacja lokalna)
 - * Inżynieria Ruchu
- Obowiązujące przepisy i normy:
 - * N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- * N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- * PN-IEC-60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- * Przepisy PBUE wyd. I (1988) wraz z poprawkami.
- * WTWiO Robót Budowlano-Montażowych Tom V „Instalacje elektryczne”.
- * Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27. 08.2002r. (Dz. Ustaw z dnia 17.09.2002r.) w sprawie zakresu i formy „planu bioz”.
- * Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r. z późniejszymi zmianami.
- * ZN-95/TP.S.A-011/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- * ZN-95/TP.S.A-012/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- * ZN-95/TP.S.A-023/T- Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania techniczne.
- * Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.).
- * Ustawa o drogach publicznych (Dz. Ust. Nr 14 poz. 60 z 21.03.1985r.) z późniejszymi zmianami.
- * 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.).
- * Rozporządzenie Ministra Transportu – W sprawie urządzeń radiowych nadawczych lub nadawczo-odbiorczych, które mogą być używane bez pozwolenia radiowego (Dz. Ustaw 2007 nr 138 poz. 972 z dnia 03.07.2007r.).
- * Kodeks Drogowy.

4. Przedmiot opracowania

Zakresem opracowania objęto:

1. Dobór elementów sygnalizacji świetlnej - jak aparatura sterownicza, maszty sygnalizacyjne, sygnalizatory z źródłami światła typu LED, osprzęt sygnalizacyjny, kable, przewody.
2. Dostosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej na potrzeby włączenia do Zintegrowanego Systemu Miejskiego Transportu Zbiorowego.
3. Dostosowanie sterownika do odbioru żądań priorytetowych transportu zbiorowego.
4. Sieć kabli sterowniczych sygnalizacji.
5. Ochronę od porażen w sieci sygnalizacyjnej.
6. Wykonanie i ustawienie masztów sygnalizacyjnych do sygnalizacji świetlnej.
7. Uzupełnienie detekcji pojazdów – montaż kamer wideodetekcji na masztach sygnalizacyjnych z wysięgnikiem, wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni.
8. Wykrywanie zdarzeń drogowych w obrębie skrzyżowania.

5. Opis projektu

5.1. Opis stosowanych symboli i skrótów

ZSMTP	Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego;
SS-E	projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej;
SSW	projekt sieci światłowodowej;
KK	projekt kanalizacji kablowej;
ZZ	projekt elektryczny zasilania urządzeń na skrzyżowaniu;
LTD	projekt lokalnej transmisji danych (w tym lokalizacja i podłączenia kamer ANPR i CCTV)

KON	projekt konstrukcyjny masztów nowo projektowanych oraz obliczenia konstrukcyjne możliwości wykorzystania masztów istniejących;
GEO	projekt geotechniczny;
Kabel YKSY	kabel sygnalizacyjny do podłączenia sygnalizatorów;
Kabel YSTY	kabel zasilający sygnalizatory prowadzony wewnątrz masztów sygnalizacyjnych;
Kabel XzTKMXpw	feeder pętli indukcyjnych;
Kabel LgYd	kabel ciepłoodporny do wykonania pętli indukcyjnych;
Szafa STS	jednokomorowa szafa teletechniczna z fundamentem;

5.2. Opis stanu istniejącego

Projekt zasilania sygnalizacji świetlnej jest uzupełnieniem aktualnego projektu stałej organizacji ruchu, która jest zgodna z obowiązującymi przepisami. Ruch na skrzyżowaniu będącym przedmiotem tego opracowania jest sterowany sygnalizacją świetlną. Zgodnie z zakresem zamówienia urządzenia sygnalizacji świetlnej w tym maszty sygnalizacyjne, sygnalizatory, kamery wideodetekcji oraz okablowanie należy wymienić na nowe. Ze względu na dobry stan techniczny istniejących masztów sygnalizacyjnych z wysięgnikami należy je wykorzystać do zamontowania sygnalizatorów nad jezdnią oraz montażu kamer wideodetekcji. Na skrzyżowaniu znajdują się istniejące pętli indukcyjne, które ze względu na lokalizację od linii zatrzymania oraz zachowanie wymiarów od krawężnika i linii rozdziału pasów ruchu nie nadają się do wykorzystania. Istniejące pętli indukcyjne należy odłączyć od sterownika i zdemontować ich kable zasilające (feedery). Stan techniczny sterownika sygnalizacji świetlnej uznany jest za dobry i wymagane jest jedynie jego rozbudowa zgodnie z pkt.5.6.

5.3. Rozmieszczenie i dobór elementów sygnalizacji świetlnej

Projekt z zakresu inżynierii ruchu drogowego jest podstawą do rozmieszczenia masztów i latarni sygnalizacyjnych w projekcie elektrycznym. Lokalizację sygnalizatorów przedstawiono na rys. 3.

Zakres modernizacji skrzyżowania przewiduje wymianę osprzętu sygnalizacyjnego, w tym infrastruktury nadziemnej (tylko maszty sygnalizacyjne MS), sygnalizatorów na oszczędne źródła światła typu LED, kamer wideodetekcji, wykonanie pętli indukcyjnych skośnych oraz okablowania do wcześniej wymienionych urządzeń.

5.4. Kanalizacja kablowa i kablowa sieć sygnalizacji świetlnej

Trasę kanalizacji kablowej wykorzystywaną w ramach projektu modernizacji sygnalizacji świetlnej zarówno istniejącą jak i projektowaną przedstawiono na rysunku nr 2.

5.5. Maszty sygnalizacyjne (MS) oraz maszty sygnalizacyjne z wysięgnikami (MSW)

Konstrukcje istniejących masztów sygnalizacyjnych z wysięgnikami (MSW) ze względu na ich dobry stan techniczny należy wykorzystać.

Wymianie podlegają istniejące maszty sygnalizacyjne (MS), które należy wymienić na aluminiowe maszty anodowane.

Rozmieszczenie masztów zostało przedstawione na rys. 03.

Możliwość umieszczenia dodatkowych urządzeń sygnalizacyjnych i detekcyjnych na konstrukcjach masztów sygnalizacyjnych z wysięgnikiem zostało poparte stosownymi obliczeniami w opinii konstruktorskiej będącej przedmiotem opracowania projektu konstrukcji SZR_SI.PB_KON_S026.

5.6. Rozbudowa sterownika sygnalizacji świetlnej

W ramach powyższego opracowanie przewiduje się rozbudowę istniejącego sterownika sygnalizacji świetlnej. Rozbudowany sterownik musi zapewniać następujące wymagania:

- obsługa 30 grup sygnalizacyjnych (14 kołowych, 10 pieszych, 4 strzałki warunkowe, 2 rezerwa),
- brak grup przycisków dla pieszych,
- 18 pętli indukcyjnych,
- 11 kamer wideodetekcji (w tym 2 kamery wykrywania zdarzeń drogowych na tarczy skrzyżowania),
- radiomodem z anteną obsługi żądań priorytetowych komunikacji miejskiej.
- podłączenia sterownika do Zintegrowanego Systemu Miejskiego Transportu Publicznego.

Podłączenie sterownika do ZSMTP zostanie zrealizowane poprzez obsługę protokołów sieciowych oraz wyposażenie sterownika o gniazdo RJ45 fizycznie umożliwiające podłączenie do switcha zlokalizowanego w lokalnym węźle teletechnicznym.

5.7. Pętli indukcyjne

Projekt przewiduje rozbudowę możliwości detekcyjnych sterownika sygnalizacji świetlnej o nowo projektowane pętli indukcyjne. Rozmieszczenie projektowanych pętli indukcyjnych zostało przedstawione na planach sytuacyjnych na rys. 03. W tabeli poniżej zostały zawarte informacje o kształcie pętli oraz ilości zwojów zapewniających odpowiednią czułość detekcji uczestników ruchu drogowego.

Pętli indukcyjne			
Lp.	Nazwa	Opis	Ilość zwojów
1	D219a	skośna	5
2	D24a; D24d; D24g; D24j	skośna	5
3	D36a; D36c; D36f; D36i	skośna	5
4	D48a; D48d; D48g; D36j	skośna	5
5	D422a; D422c	skośna	6
6	D117a; D117d; D117g	skośna	6

Szczegóły dotyczące wykonania wyżej wymienionych pętli zostały przedstawione na rys. 06.

Zależnie od struktury nawierzchni drogi, optymalna głębokość rowka powinna wynosić 55-75 mm (górna część zwoju nie mniej niż 35 mm, a nie więcej niż 55 mm). Przewody pętli należy prowadzić pod krawężnikiem w rurce kanalizacyjnej, w nawierzchni podsypki żwirowej krawężnika. Rowek dla pętli należy odwodnić, odkurzyć przy pomocy kompresora oraz osuszyć przy pomocy palnika gazowego (**Nie wolno układać pętli podczas deszczu**). Po ułożeniu kabel musi być przymocowany, co 30 cm do dna np. za pomocą klinów drewnianych. Część kabla - wyprowadzenie - od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z detektorem lub feederem przewody należy skręcić (10 skręceń na metr) i zabezpieczyć rurką poliesterową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurkę należy uszczelnić. Pętli zalewać masą bitumiczną, żywicą epoksydową lub uszczelnić taśmą do uszczelnienia spoin.

Przed i po wylaniu masy należy wykonać pomiary:

UWAGA: Można zastosować masę bitumiczną zalewaną na gorąco pod warunkiem użycia do wykonania pętli indukcyjnej przewodów o odpowiednich parametrach termicznych (odporne na ciepło) np.: LgYd.

Feeder należy wykonać kablem XzTKMXpw ...x2x0,8mm. Feeder musi mieć rezerwę 100% podłączanych pętli indukcyjnych tzn.:

- 1 pętla indukcyjna – feeder XzTKMXpw 2x2x0,8mm – jedna para żył roboczych i jedna para żył rezerwowych,
- 2 pętla indukcyjne – feeder XzTKMXpw 4x2x0,8mm – dwie pary żył roboczych i dwie pary żył rezerwowych,
- 3 pętla indukcyjne – feeder XzTKMXpw 5x2x0,8mm – trzy pary żył roboczych i dwie pary żył rezerwowych itd.

Przed i po wylaniu masy należy wykonać pomiary:

Przed zalaniem masą po ułożeniu pętli:

- * Rezystancji pętli - $< 1,2 \Omega$.
- * Rezystancji izolacji względem ziemi (napięciem 500 V DC) - $> 50 M\Omega$.
- * Sprawdzenie liczby zwojów.

Po podłączeniu pętli do feedera:

- * Rezystancji pętli i feedera - $< 16 \Omega$.
- * Rezystancji izolacji względem ziemi (napięciem 500 V DC) - $> 50 M\Omega$.
- * Rezystancja opancerzenia feedera po dołączeniu do ziemi - $< 5 \Omega$.
- * Rezystancja izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarcu żył między sobą (napięciem 500 V DC) - $> 10 M\Omega$.

Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza należy wykonać ponowne pomiary. Uzyskane wyniki powinny spełniać warunki jak wyżej.

Połączenia pomiędzy żyłami pętli i żyłami feedera (kable pomiędzy pętlą i sterownikiem), muszą być lutowane oraz zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi.

Tak wykonane połączenie musi być zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. mufą żywiczną lub termokurczliwą. Indukcyjność pętli wraz z feederem powinna się mieścić w przedziale 40-220 μ H.

Na rys. 3a przedstawiono wszystkie pętla indukcyjne obecnie znajdujące się na skrzyżowaniu. Tylko oznaczone i nazwane pętla indukcyjne zgodnie z tabelą w punkcie 5.7 należy podłączyć do sterownika jako aktywne strefy detekcji. Pozostałe pętla indukcyjne zaznaczone na rys. 3a należy odłączyć wraz ze zdemontowaniem kabla zasilającego (feedera) z kanalizacji kablowej.

5.8. Wideodetekcja

Na potrzeby wykrywania pojazdów na wszystkich wlotach na skrzyżowanie, projektowane jest wykorzystanie bezinwazyjnej w nawierzchnię drogi formy detekcji w postaci wideodetekcji.

Rozmieszczenie kamer wideodetekcji oraz lokalizację wirtualnych stref detekcji przedstawiono na planach sytuacyjnych rys. 03.

Sposób montażu kamer wideodetekcji na nowych masztach sygnalizacyjnych z wysięgnikami został przedstawiony na widokach masztów sygnalizacyjnych na rys. 05a, 05b, 05c, 05d, 05e.

W tabeli poniżej zostały zawarte informacje o kamerach wideodetekcji oraz strefach wirtualnych detekcji realizowanych przez odpowiednie kamery.

Wideodetekcja			
Lp.	Kamera	Strefy detekcji	Wykrywanie zdarzeń drogowych
1	KAM.1	V117b; V117c; V117e; V117f; V117h; V117i	TAK
2	KAM.2a	V219b; V219c	TAK
3	KAM.2b	V24b; V24c; V24e; V24f	TAK
4	KAM.2c	V24h; V24i; V24k; V24l	TAK
5	KAM.3_1	-	TAK
6	KAM.3_2	-	TAK
7	KAM.3a	V36b; V36d	TAK
8	KAM.3b	V36g; V36e; V36j; V36h	TAK
9	KAM.4a	V48b; V48c; V48e; V48f	TAK

Wideodetekcja			
Lp.	Kamera	Strefy detekcji	Wykrywanie zdarzeń drogowych
10	KAM.4b	V48h; V48i; V48k; V48l	
11	KAM.4c	V422b; V422d; V422e	

Kompletem realizującym funkcję wideodetekcji jest kamera umieszczona na sztycy pionowej, która zostanie zamocowana na wysięgniku masztu sygnalizacyjnego oraz karta umieszczona w szafce sterownika lokalnego posiadająca przetwornik sygnału wizyjnego dostarczonego z kamery.

Projektowane rozwiązanie sprzętowe systemu wideodetekcji zapewnia:

- możliwość definiowania przynajmniej 25 stref logicznych wykrywania pojazdów,
- tworzenie funkcji logicznych na podstawie bloków logicznych – przynajmniej OR, AND, NAND, MzN,
- generowanie podglądu on-line obrazu z kamery wraz ze stanami detektorów wirtualnych,
- zdalna konfiguracja wideodetektora,
- błąd pomiarowy wykrywania zajętości stref detekcji nie wyższy niż 2%,
- liczba wyjść równoległych przynajmniej 8 dla jednego wideodetektora,
- kamery PAL generujące kolorowy obraz o liczbie linii nie mniejszej niż 625 o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc,
- obudowa kamer musi posiadać stopień ochrony co najmniej IP-65 i być wyposażona w grzałkę z termostatem.

Kamera - znajduje zastosowanie między innymi do wideodetekcji pojazdów. Posiada możliwość montażu na istniejących konstrukcjach wsporczych. Zapewnia analogową transmisję obrazu w dostępnych formatach PAL i NTSC w trybach kolor lub czarno-biały definiowanych przez użytkownika. Charakteryzuje się solidną metalową obudową do pracy w skrajnie niekorzystnych warunkach pogodowych i temperaturze pracy z niskim poborem energii. Urządzenie spełnia wymagania dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC oraz norm EN55024+A1+A2, EN55022+A1+A2 Klasa B. Szczegółowe informacje dotyczące prezentowanej kamery zostały przedstawione w tabeli poniżej:

Kamera wideodetekcji	
Standard wideo	PAL/NTSC
Rozdzielczość	625TVL
Wyjście video	1xBNC 1.0Vp-p 75 Ohm
Obiektyw	Mocowanie CS, przesłona DC
Czułość (F1.2)	Tryb kolorowy: 0.02lux (50 IRE) 0.01lux (30IRE)
S/N	>50dB
Synchronizacja	Wewnętrzna
Detekcja ruchu	25 stref detekcji wirtualnej
Maski prywatności	8 stref
Zasilanie	230VAC

Karta przetwornika wideo Autoscope Pn-520 - przetwornik wideo umieszczony w karcie rozszerzeń do zabudowy w szafce sterownika sygnalizacji świetlnej. Karta obsługuje obraz wizyjny pochodzący z 1 kamery wideodetekcji. Karta posiada szereg możliwości wykorzystywanych podczas detekcji pojazdów w celach sterowania ruchem na skrzyżowaniach oraz możliwość detekcji zdarzeń w ruchu drogowym. Karta przetwornika wideo posiada dostęp do aktualnego obrazu rejestrowanego przez kamery w celu ustawienia stref detekcji oraz podglądu stanów ustawionych detektorów wirtualnych. Karta posiada 8 indywidualnych wyjść oraz 4 wejścia do komunikacji ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej. Urządzenie charakteryzuje się temperaturą pracy od

-34°C do +74°C. Jakość urządzenia potwierdzona certyfikatami CE EN 55022, EN 61000-6-1, RoHS. Poniżej przedstawiono parametry, którymi cechuje się karta przetwornika wideo używana w systemie wideodetekcji pojazdów:

Autoscope Pn-520	
Wejście wideo	kompozytowe 75Ω 1 Vpp, podłączenie SMA - PAL, NTSC
Wyjście wideo	1Vpp, podłączenie BNC z przodu 1Vpp, podłączenie SMA z tyłu
Wejścia/wyjścia detektorów	16 indywidualnych wyjść 4 wejścia 1 wyjście alarmowe stanu detektorów
Komunikacja	gniazdo RJ-45 Ethernet 10/100 Mb/s
Zasilanie	DC: 12V – 24V
Pobierana moc	max 11 W
Temperatura pracy	od -34°C do +74°C
Wymiary	130mm x 20mm x 191mm
Waga	0,16kg

Założeniem projektu jest przesyłanie obrazu z kamer wideodetekcji do Centrum Sterownia Ruchem. Z tego względu konieczne jest rozdzielenie sygnału analogowego z kamer wideodetekcji na dwa niezależne kanały transmisji. Pierwszy kanał będzie obejmował cel detekcji pojazdów i zostanie podłączony do karty wideodetekcji. Drugi kanał będzie przesyłany do szafki teletechnicznej STS, w której obraz będzie transmitowany przez sieć światłowodową do Centrum Sterowania Ruchem.

Na potrzeby wyżej wymienionej funkcjonalności projektowane jest wyposażenie sterownika sygnalizacji świetlnej w następujące urządzenia:

- adapter keystone na szynę DIN – adapter umożliwiający montaż na szynie DIN w sterowniku,
- gniazdo keystone typu BNC – gniazdo BNC do adaptera,
- trójnik widełkowy BNC – trójnik umożliwiający rozdzielenie sygnału analogowego z kamer wideodetekcji,
- wtyk BNC – wtyk zakończenia kabla transmisji obrazu wideodetekcji.

Karta wideodetekcji jest wyposażona gniazdo RJ45 i musi być podłączona do switcha zlokalizowanego w szafie teletechnicznej STS. Takie podłączenie umożliwia z poziomu centrum zdalną zmianę parametrów detekcji wirtualnej na węźle. Sposób podłączenia kamery do switcha wraz z doбором okablowania stanowi zakres projektu SZR-SI.PB_ISW_S026.

5.9.Zarządzanie zdarzeniami drogowymi

Projekt budowlany zasilania sygnalizacji świetlnej swoim zakresem przewiduje także rozmieszczenie kamer wideodetekcji służących zarówno do detekcji pojazdów i sterowaniem sygnalizacją świetlną oraz do wykrywania zdarzeń drogowych. Projektowane kamery i karty z przetwornikami wideo umożliwiają we współpracy ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej na automatyczną detekcję zdarzeń drogowych i przesyłania tej informacji do Centrum Sterownia Ruchem.

Spis kamer wideodetekcji został przedstawiony w poprzednim rozdziale pkt.5.8 „Wideodetekcja”. Kamery wideodetekcji zostaną tak zaprogramowane, aby wykrywały zdarzenia drogowe, dla każdego pasa oddzielnie i tylko na tych pasach ruchu, na których realizują strefy detekcji pojazdów. Dodatkowo projektowane są kamery realizująca automatyczne wykrywanie i rejestrowanie zdarzeń drogowych na tarczy skrzyżowania.

Rozmieszczenie kamer realizujących wykrywanie zdarzeń drogowych zostało przedstawione na rys.3.

Szczegółowy opis systemu zarządzania zdarzeniami drogowymi znajduje się w opracowaniu pt. „Projekt inżynierski – Podsystem wykrywania i zarządzania zdarzeniami drogowymi”.

5.10. Urządzenia obsługi żądań priorytetowych transportu publicznego

Obsługa żądań priorytetowych wysyłanych przez urządzenia zlokalizowane w pojazdach transportu publicznego zostanie zapewniona przez odbiór tych komunikatów za pośrednictwem urządzeń zlokalizowanych na obszarze skrzyżowania. W tym celu projektowana jest antena wraz z radiomodemem zlokalizowane w szafce teletechnicznej STS i podłączone do sterownika sygnalizacji świetlnej z wykorzystaniem portów transmisji szeregowej RS232. W celu podłączenia sterownika sygnalizacji świetlnej z radiomodemem zlokalizowanym w szafce STS, projektowany jest kabel - skrętka zewnętrzna U/UTP żel 4x2x0,5mm z wtykami 9-pin do montażu na obu końcach kabla. Kabel należy ułożyć w kanalizacji kablowej znajdującej się pomiędzy szafą sterownika sygnalizacji świetlnej oraz szafą teletechniczną STS.

Wybrany układ do przesyłania danych cechuje się solidną konstrukcją, niezawodnością oraz odpowiednimi parametrami technicznymi.

Antena wraz z modemem posiada wysoką skuteczność odbioru komunikatów z urządzeń pojazdów transportu publicznego zapewniając zasięg komunikacji do 1km od miejsca zainstalowania (szafki teletechnicznej STS). Szczegóły połączeń pokazano na rys. 7, w części rysunkowej projektu. Wszystkie połączenia wykonane zostaną w sposób trwały i szczelny zapewniający bezawaryjną pracę.

Komunikacja sterownika sygnalizacji świetlnej z modemem zostanie zapewniona za pomocą portów komunikacji szeregowej RS232 umieszczonych na płycie głównej sterownika sygnalizacji świetlnej oraz na panelu połączeniowym radiomodemu. Do zasilania radiomodemu zostanie wykorzystany zasilacz sieciowy 24 VDC zamontowany w szafie STS. Zasilacz zabezpieczony zostanie wyłącznikiem nadprądowym CLS6-C6 umieszczonym w szafce teletechnicznej STS (zgodnie z projektem SZR_SI.PB_ISW_S026). Poniżej przedstawione są parametry techniczne urządzeń zlokalizowanych na skrzyżowaniu (w szafce STS) i realizujących odbiór żądań przejazdów priorytetowych nadawanych przez pojazdy miejskie komunikacji zbiorowej.

Radiomodem - zapewnia niezawodną dwukierunkową transmisję danych. Radiomodem pracuje z wykorzystaniem częstotliwości wolnych od płatnych licencji w przedziale 863-870MHz, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu – Dziennik Ustaw 2007 nr 138 poz. 972 z dnia 03.07.2007r. Szczegóły dotyczące transmisji żądań priorytetowych znajdują się w innym opracowaniu projektu inżynierskiego. Charakteryzuje się łatwą eksploatacją oraz licznymi akcesoriami dodatkowymi. Prosta niezawodna konstrukcja, obudowa klasy IP65 w pełni odporna na zmienne warunki atmosferyczne, temperatura pracy w zakresie -30°/+70°C, zapewniają bezawaryjną pracę w długim okresie czasu. Modem posiada certyfikaty: EN300-220, EN301-489, EN60950. Wybrane szczegółowe informacje zostały zamieszczone w poniższej tabeli:

Radiomodem	
Zasięg	do 1km
Częstotliwość	863 - 870 MHz
Moc nadawcza	14dBm
Pobór mocy	25mW
Czułość	-112 dBm
Szybkość transmisji danych	od 2,4 do 57,6 kbps

Radiomodem	
Porty	RS232 / RS485 / USB
Zasilanie	4,5 - 36 VDC
Pobór prądu	100mA (TX@14dBm /12V)
Temperatura pracy	-30° / +70°C
Klasa obudowy	IP41
Wymiary (wys. x gł. x szer.)	135x75x35mm z anteną zew. - wys. 325mm
Waga	155g

Zasilacz – posiada min. 1 wyjście 24VDC, prąd wyjściowy 0-0,42A. Montaż na szynie TH35, zlokalizowanej na płycie montażowej w szafce teletechnicznej STS. Zasilanie z kolejnego obwodu w szafce STS, zabezpieczonego wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o charakterystyce i wartości C6. Poniżej zestawiono podstawowe parametry zasilacza:

Napięcie znamionowe	24V DC
Zakres prądowy	0 – 0,42A
Moc wyjściowa nominalna	10W
Stabilizacja napięcia w zakresie zmian U_{we}	$\pm 1\%$
Stabilizacja napięcia w zakresie zmian I_{wy}	$\pm 2\%$
Zabezpieczenie przeciążeniowe	ponad 105% nominalnej mocy wyjściowej
Zabezpieczenie nadnapięciowe	27,6 – 32,4V
Sprawność dla warunków nominalnych	84%
Napięcie zasilania	85-264VAC 47-63Hz lub 120-370VDC
Wymiary	ok. 22,5 x 90 x 100 mm
Temp. Pracy	-20°C to 70°C
Wilgotność względna	20 - 90% bez kondensacji

5.11. Okablowanie

Projektowany jest demontaż okablowania sygnalizacyjnego obecnie znajdującego się na skrzyżowaniu i ułożenie nowego okablowania zasilającego nowe urządzenia sygnalizacji świetlnej. Trasa prowadzenia okablowania została przedstawiona na rysunkach planów sytuacyjnych rys. 3.

Zasilanie sygnalizatorów wchodzących w skład grup sygnalizacyjnych pieszych i kołowych należy wykonać kablami YKSY 24x1,0 mm² oraz YKSY 37x1,0 mm². Podłączenie poszczególnych żył kabla oraz jego rozszycie na masztach sygnalizacyjnych zostało przedstawione na rys.4a, 4b i 4c.

W celu podłączenia nowych elementów detekcyjnych na skrzyżowaniu (pętle indukcyjne, kamery wideodetekcji) projektowane jest ułożenie odpowiednich kabli miejscowych w kanalizacji teletechnicznej. Trasy prowadzenia okablowania przedstawiono na rys. 3c i 3d.

Rodzaj projektowanego okablowania oraz długości poszczególnych kabli zostały przedstawione w tabeli poniżej oraz na planie sytuacyjnym.

Okablowanie			
Lp.	Do	Typ	Długość [mb]
1	KAM.1	XzWDXpek 75-1,05/5,0	230
2		YKY 3x1,5mm ²	215
3		OWY 3x1,5mm ²	15
4	KAM.2a	XzWDXpek 75-1,05/5,0	200
5		YKY 3x1,5mm ²	185
6		OWY 3x1,5mm ²	15
7	KAM.2b	XzWDXpek 75-1,05/5,0	150
8		YKY 3x1,5mm ²	135
9		OWY 3x1,5mm ²	15
10	KAM.2c	XzWDXpek 75-1,05/5,0	150
11		YKY 3x1,5mm ²	135
12		OWY 3x1,5mm ²	15
13	KAM.3a	XzWDXpek 75-1,05/5,0	70
14		YKY 3x1,5mm ²	55
15		OWY 3x1,5mm ²	15
16	KAM.3b	XzWDXpek 75-1,05/5,0	70
17		YKY 3x1,5mm ²	55
18		OWY 3x1,5mm ²	15
19	KAM.3_1	XzWDXpek 75-1,05/5,0	200
20		YKY 3x1,5mm ²	185
21		OWY 3x1,5mm ²	15
22	KAM.3_2	XzWDXpek 75-1,05/5,0	70
23		YKY 3x1,5mm ²	55
24		OWY 3x1,5mm ²	15
25	KAM.4a	XzWDXpek 75-1,05/5,0	150
26		YKY 3x1,5mm ²	135
27		OWY 3x1,5mm ²	15
28	KAM.4b	XzWDXpek 75-1,05/5,0	150
29		YKY 3x1,5mm ²	135
30		OWY 3x1,5mm ²	15
31	KAM.4c	XzWDXpek 75-1,05/5,0	200
32		YKY 3x1,5mm ²	185
33		OWY 3x1,5mm ²	15
34	D219a	LgYd 2,5mm ²	60
35	D24a; D24d; D24g; D24j	LgYd 2,5mm ²	4x 80
36	D36a; D36c; D36f; D36i	LgYd 2,5mm ²	4x 80
37	D48a; D48d; D48g; D36j	LgYd 2,5mm ²	4x 80
38	D422a; D422c	LgYd 2,5mm ²	2x 80
39	D117a; D117d; D117g	LgYd 2,5mm ²	3x 90
40	feeder D219a	XzTKMXpw 2x2x0,8mm	150
41	feeder D24a; D24d; D24g; D24j	XzTKMXpw 6x2x0,8mm	90
42	feeder D36a; D36c; D36f; D36i	XzTKMXpw 6x2x0,8mm	40
43	feeder D48a; D48d; D48g; D36j	XzTKMXpw 6x2x0,8mm	140
44	feeder D422a; D422c	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	200
45	feeder D117a; D117d; D117g	XzTKMXpw 5x2x0,8mm	200

Kamery wideodetekcji zostaną umieszczone na masztach sygnalizacyjnych z wysięgnikiem, do którego projektowane jest ułożenie okablowania do przesyłania obrazu z kamer – kabel *XzWDXpek 75-1,05/5,0* oraz kabel zasilający – *YKY 3x1,5mm²* od sterownika do wnęki połączeniowej masztu, który zostanie rozszyty na bez śrubowych zaciskach kablowych oraz kabel zasilający *OWY 3x1,5mm²* od wnęki połączeniowej masztu do kamery.

Sposób wykonania pętli indukcyjnych oraz podłączenie ich feederem do sterownika sygnalizacji świetlnej zostało szczegółowo opisane w jednym z poprzednich rozdziałów tego opracowania.

5.12. Zasilanie w energię elektryczną

Projektowane jest wykorzystanie istniejącego WLZ sterownika sygnalizacji świetlnej. Poniżej przedstawiony został bilans mocy wszystkich urządzeń w przedstawionym skrzyżowaniu realizowanym w ramach podłączenia do ZSMTP i korzystających z istniejącego złącza kablowego.

Bilans mocy				
<i>Lp.</i>	<i>Urządzenie</i>	<i>Moc znamionowa [W]</i>	<i>Ilość</i>	<i>Współczynnik jednoczesności k_p</i>
1	sterownik sygnalizacji świetlnej	800	1	1
2	sygnalizator 3x300 LUMILED	48	39	0,667
3	sygnalizator 3x100 LUMILED	36	3	0,667
4	sygnalizator 2x200 LUMILED	24	20	0,5
5	sygnalizator 1x200 LUMILED	12	4	1
6	kamera wideodetekcji	30	11	1
7	szafa STS	1650	1	0,552

Moc szczytowa [kW]	3,65
Moc zainstalowana [kW]	5,29

Obecna moc przyłączeniowa w układzie trójfazowym wynosząca 11kW jest wartością wystarczającą do rozbudowania sterownika sygnalizacji świetlnej o dodatkowe elementy detekcyjne i teletechniczne.

5.13. Instalacja przewodów ochronnych

Ochrona przeciwporażeniowa na skrzyżowaniu jest realizowana poprzez sieć połączeń przewodów ochronnych w zaciskach masztów sygnalizacyjnych wykonanych ocynkowaną taśmą stalową FeZn 25mmx4mm, układanych w rowie kablowym pod kanalizacją kablową. W przypadku prowadzenia kanalizacji kablowej pod drogami i jezdniami połączenia przewodów ochronnych należy realizować poprzez kabel Lgyżo25mm² układany w kanalizacji kablowej. Połączenie bednarki FeZn z kablem LgYżo wykonywać zaciskami skręcanymi w studniach kablowych będących końcami odcinków kanalizacji prowadzonej pod jezdniami i drogami.

Instalacje przewodów ochronnych połączyć z lokalnym uziemieniem szafy teletechnicznej STS. Sposób wykonania uziemienia szafy STS i wartość uziemienia zostały przedstawione w innym projekcie SZR_SI.PB_ISW_S026.

5.14. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa została zrealizowana w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41:2009P – „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”.

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa została zrealizowana przez umieszczenie części czynnych w obudowie o stopniu ochronny nie mniejszym niż IP2x.

Ochrona dodatkowa przeciwporażeniowa została zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania w czasach nie mniejszych niż:

- a) 5s – lokalna szafa zasilająca,
- b) 0,4s – ogólnodostępne elementy sygnalizacji świetlnej.

Zrealizowanie powyższych warunków zapewniają samoczynne wyłączniki nadprądowe oraz w ramach ochrony dodatkowej fabrycznie zamontowano w sterowniku wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=100\text{mA}$ oraz $I_n=25\text{A}$.

W celu zapewnienia ochrony przed dotykiem pośrednim zamontowano wyżej wymienione aparaty elektryczne oraz zapewniono obudowę rozdzielnic w II klasie ochronności.

Jako zabezpieczenie zwarciove sygnalizacji przewidziano wyłączniki instalacyjne płaskie S311 o charakterystyce B, zapewniające wyłączenie $T_s < 0.1\text{s}$ przy $I_a=5I_n$ - zamontowane w sterowniku.

Dla właściwego działania dodatkowej ochrony od porażeń przy pomocy wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego wystarczy rezystancja uziemienia przewodu ochronnego spełniający poniższy warunek wyliczony ze wzoru:

$$R \leq \frac{U_L}{I_{\Delta n}} = \frac{25\text{V}}{0,1\text{A}} = 250 \quad \Omega$$

Zaleca się, aby rezystancja uziemienia przewodu ochronnego nie była większa od 200Ω (500Ω w niekorzystnych warunkach uziemieniowych). Podczas wykonywania pomiaru rezystancji uziemienia należy uwzględnić współczynnik sezonowości. Skuteczność ochrony od porażeń sprawdzić pomiarem, w tym prądu zadziałania i czasu zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego.

5.15. Informacja o planie „bioz”

PODSTAWA OPRACOWANIA.

Na podstawie *Prawa Budowlanego* (art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126, z późniejszymi zmianami) i *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury* z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. nr 120 poz. 1125 i 1126 z dnia 17.09.2006), przedstawiono poniżej **Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** podczas wykonywania robót włączenia do systemu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu będącym przedmiotem poniższego opracowania. Szczegółowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia znajduje się w innym opracowaniu pt. „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” złożonym w ramach wykonywania inwestycji SZR w Lublinie.

1. Zakres robót i kolejność realizacji.

Zakres robót jest objęty w ramach włączenia do systemu ZSMTP sygnalizacji świetlnej.

Zakresem robót objęto:

- * Lokalizację elementów dodatkowej detekcji pojazdów w terenie.
- * Budowę sieci do pętli indukcyjnych i kamer wideodetekcji.
- * Ochronę od porażeń w sieci sygnalizacyjnej.
- * Wykonanie pętli indukcyjnych w jezdni.
- * Wykonanie na masztach sygnalizacyjnych z wysięgnikiem sztyc z kamerami wideodetekcji.
- * Wykonanie połączeń elektrycznych, sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji świetlnej.

Po wykonaniu połączeń, a przed uruchomieniem sygnalizacji należy wykonać kompleksowe pomiary elektryczne tj. izolacji kabli, rezystancji uziemień i skuteczności ochrony od porażeń.

Kolejność realizacji robót zgodna z przedstawioną kolejnością w zakresie robót.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

W obszarze wykonywania robót istnieją następujące obiekty:

- * ***Istniejąca w tym rejonie zabudowa. Ulicami w tym rejonie przebiegają linie autobusowe i trolejbusowe komunikacji miejskiej.***
- * ***Sieć uzbrojenia, wodociągi, kanalizacja ściekowa kable i sieci energetyczne i teletechniczne.***
- * ***Linie napowietrzne i kablowe linie nn i SN.***

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Elementami zagospodarowania terenu, na którym będzie budowana sygnalizacja świetlna, stwarzającymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi są:

- * ***teren budowy otwarty ogólnie dostępny z bardzo dużym ruchem samochodowym i ruchem pieszym, do znajdujących się w tym rejonie przystanków autobusowych i trolejbusowych.***
- * ***rowy kablowe z urobkiem na poboczu,***
- * ***praca ludzi i sprzętu w pobliżu kablowych linii energetycznej i trakcji,***
- * ***montaż urządzeń na wysokości ponad 6 m – kamery wideodetekcji,***
- * ***praca w pobliżu czynnych urządzeń podziemnych, jak; sieć wodociągowa, kanalizacja deszczowa i ściekowa, linie kablowe energetyczne nn 0,4 kV, kable teletechniczne.***

4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót:

SKALA ZAGROŻENIA	RODZAJ ZAGROŻENIA	MIEJSCE	CZAS WYSTĄPIENIA
NISKA	Wpadnięcie do rowu kablowego	Na trasie wykopów kanalizacji kablowej	Od rozpoczęcia wykopów
ŚREDNIA	Wpadnięcie do rowu głębokiego	Przy wykopach do studni kablowych i do montażu urządzenia przepychowego	Od rozpoczęcia wykopów
ŚREDNIA	Potrącenie pojazdem mechanicznym	Teren budowy, ruchu samochodowego i pieszego	Cały okres realizacji zadania
ŚREDNIA	Uderzenie padającym przedmiotem	Prace w pobliżu montowanych urządzeń na wysokości	Podczas prac na podnośniku i montażu elementów sygnalizacji
WYSOKA	Zagrożenie związane z upadkiem z wysokości	Prace przy montażu kamer wideodetekcji	Podczas prac na podnośniku i montażu elementów sygnalizacji
WYSOKA	Porażenie prądem elektrycznym	Praca w pobliżu linii nn 0,4kV, praca w sieci nn 0,4kV	Zasilanie kamer

5. Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji zadania.

Pracownicy wykonujący prace powinni posiadać aktualne badania lekarskie uprawniające do ich wykonywania, tj. np. do pracy na wysokości oraz stosowne przeszkolenia z zakresu BHP.

Wymagane szkolenia BHP:

- ***Instruktaż ogólny,***
- ***Szkolenie stanowiskowe,***
- ***Szkolenie okresowe,***

Kierownik budowy przeprowadzi na miejscu budowy szkolenia BHP uwypuklając zagrożenia wymienione w punkcie 4. Należy poinformować i pouczyć pracowników o zasadach wykonywania robót w pobliżu czynnych urządzeń podziemnych i przy urządzeniach elektrycznych.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom:

- * Wykonanie zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z opracowanym projektem organizacji ruchu na czas robót.
- * Zapoznanie pracowników na miejscu budowy oraz w sąsiedztwie budowy z zasadami bezpiecznej pracy oraz organizacją ruchu drogowego w czasie robót.
- * Teren robót ziemnych należy wygrodzić folią koloru biało-czerwonego, zawieszoną na wysokości 0,6 – 0,8 m nad poziomem terenu.
- * Zapewnić bezpieczeństwo ruchu pieszego i ruchu pojazdów, przy robotach w pobliżu lub na jezdni, stosując odpowiednie zabezpieczenia, zgodne z projektem organizacji ruchu i wyznaczyć przeszkolonych pracowników odpowiedzialnych za te zabezpieczenia.
- * Nie wykonywać robót po zapadnięciu zmroku lub przy złej widoczności, a przy konieczności wykonywania robót w nocy zapewnić należyte zabezpieczenie i oświetlenie robót.
- * Zapoznać pracowników z instrukcją wykonywania prac w sieci nn i w pobliżu sieci elektroenergetycznych kablowych i napowietrznych.
- * Wszystkie pomiary elektryczne powinien wykonywać zespół 2 osobowy, w tym jedna osoba z uprawnieniami do wykonywania pomiarów.
- * Po zakończeniu robót teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

6. Zestawienia

6.1. Zestawienie materiałów

a) sygnalizacja świetlna

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.	Typ	Producent
1.	Sygnalizator LED 3-komorowy wraz z konsolą montażową na maszcie sygnalizacyjnym (3x300mm)	39	szt.	-	-
2.	Sygnalizator LED 3-komorowy wraz z konsolą montażową na maszcie sygnalizacyjnym (powtarzacz 3x100mm)	3	szt.		
3.	Sygnalizator LED 2-komorowy pieszcy wraz z konsolą montażową na maszcie sygnalizacyjnym	20	szt.	-	-
4.	Sygnalizator LED 1-komorowy strzałka warunkowa wraz z konsolą montażową na maszcie sygnalizacyjnym	4	szt.	-	-
5.	Ekran kontrastowy (sygnalizator 3-komorowy)	15	szt.	-	-
6.	Maszty sygnalizacyjne aluminiowe anodowane	30	szt.	MS	Podkowa

b) urządzenia

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.	Typ	Producent
7.	Kamera wideodetekcji i wykrywania zdarzeń drogowych	11	szt.	-	Autoscope
8.	Elementy montażowe kamery wideodetekcji (sztyca, uchwyt)	11	szt.	-	-
9.	Karta z przetwornikiem wideo	11	szt.	Pn-520	Autoscope

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.	Typ	Producent
10.	Radiomodem obsługi priorytetów transportu zbiorowego	1	szt.	ARF868 LP TNC	RF Adeunis
11.	Antena zewnętrzna radiomodemu	1	szt.	-	RF Adeunis
12.	Zasilacz radiomodemu	1	szt.	MDR-10-24	Mean Well
13.	Adapter keystone na szynę DIN	10	szt.	FU/FA-2440-DIN-1K	Emiter
14.	Gniazdo keystone typu BNC	10	szt.	EM/KEY-BNC/BNC	Emiter
15.	Trójnik widełkowy BNC (1xwtyk, 2xgniazdo)	10	szt.	BNC-009	TME
16.	Wtyk BNC na kabel XzWDXpek 75-1,05/5,0	20	szt.	#00316	Atel

c) Okablowanie

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.	Typ	Producent
17.	Kabel do zasilania sygnalizatorów	320	mb	YKSY 24x1,0 mm ²	-
18.	Kabel do zasilania sygnalizatorów	1730	mb	YKSY 37x1,0 mm ²	-
19.	Kabel do ułożenia pętli indukcyjnych	1450	mb	LgYd 2,5mm ²	-
20.	Feeder do pętli indukcyjnych	150	mb	XzTKMXpw 2x2x0,8mm	-
21.	Feeder do pętli indukcyjnych	200	mb	XzTKMXpw 4x2x0,8mm	-
22.	Feeder do pętli indukcyjnych	200	mb	XzTKMXpw 5x2x0,8mm	-
23.	Feeder do pętli indukcyjnych	270	mb	XzTKMXpw 6x2x0,8mm	-
24.	Kabel wizyjny do kamer wideodetekcji	1640	mb	XzWDXpek 75-1,05/5,0 żel	Bitner
25.	Kabel do zasilania kamer wideodetekcji (od sterownika do masztu)	1475	mb	YKY 3x1,5mm ²	-
26.	Kabel do zasilania kamer wideodetekcji (prowadzony w maszcie)	165	mb	OWY 3x1,5mm ²	-
27.	Przewody ochronne – bednarka ocynkowana	450	kg	FeZn 25x4	-
28.	Przewody ochronne – kabel LgYżo	300	mb	LgYżo 25mm ²	-
29.	Kabel do podłączenia radiomodemu	10	mb	U/UTP żel. kat.5e 4x2x0.5mm	-
30.	Wtyk RS232 (9-pin męski)	1	szt.	-	-
31.	Wtyk RS232 (9-pin żeński)	1	szt.	-	-

6.2. Zestawienie materiałów do demontażu

Lp.	Opis	Ilość	Jedn.
1.	Maszt sygnalizacyjny	30	szt.
2.	Przyciski dla pieszych	-	szt.
3.	Sygnalizator 3-komorowy	42	szt.
4.	Sygnalizator 2-komorowy	20	szt.
5.	Sygnalizator 1-komorowy	4	szt.
6.	Okablowanie do urządzeń sygnalizacyjnych i detekcyjnych (19 pętli indukcyjnych)	-	-

UWAGA:

Zdemontowane elementy wymienione w pkt. 6.2. stanowią majątek Zarządu Dróg i Mostów w Lublinie. Po zdemontowaniu należy skontaktować się z właścicielem w celu ustalenia sposobu zwrotu lub złomowania.