

Nazwa zadania:

**Opracowanie projektu budowlano – wykonawczego na  
remont i dostosowanie do pracy w akomodacji sygnalizacji  
światlnej na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska**

Zamawiający:



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
Ul. Chmielna 120  
00-801 Warszawa  
www.zdm.waw.pl

Wykonawca:

**SIEMENS**

Siemens Sp. z o.o.  
ul. Żupnicza 11  
03-821 Warszawa  
www.siemens.pl

Studium:

**Projekt wykonawczy**

Branża:

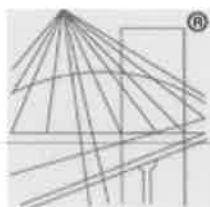
**Elektryczna**

Nazwa opracowania:

**Projekt elektryczny sygnalizacji światlnej na skrzyżowaniu  
ulic Egipska Afrykańska**

Funkcja	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektant	inż. Ryszard Zych upr. bud. ST-403/82 elektroenergetyka	05.2017	
Opracował	KAMIL ŁUGOWSKI	05.2017	
sprawdził	inż. Andrzej Włoszczowski		

inż. Andrzej Włoszczowski  
upr. Bud. Nr SP-874/76



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## **Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-XSI-KQJ-T89 \***

**Pan ANDRZEJ JAN WŁOSZCZOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/1888/01  
adres zamieszkania ul. RAKOWIECKA 43 A m 7, 02-521 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.**

**Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-18 roku przez:**

**Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

**(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)**

**\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.**

Warszawa, dnia 17 listopada 1976 r.

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz § 5 ust. 1 pkt 1, § 6 ust. 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

**STWIERDZAM**

że Ob. **ANDRZEJ JAN WŁOSZCZOWSKI** s. Stanisława  
inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 18.08.1949 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych:

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych.





### **Zaświadczenie**

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-27L-DH3-NYY \***

**Pan RYSZARD ZYCH o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0029/01  
adres zamieszkania ul. CICHĄ 22A, 05-410 JÓZEFÓW  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.**

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-12-19 roku przez:

**Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.**

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

### III. KOPIE UPRAWNIENÍ I ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCEGO

1. Projektant - Ryszard Zych

URZĄD  
MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY  
WYDZIAŁ URBANISTYKI I ARCHITEKTURY

Warszawa, dnia 29 lipca 1982

Nr ewidencyjny St-403/82

#### STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, pozycja 229) oraz §  
5 ust. 1 pkt 1, § 6 ust. 1, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46).

#### STWIERDZAM

ze Ob. RYSZARD Z Y C H s. Jana

inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 09.11.1953 r.

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych:

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób flayosnych projektów instalacji elektrycznych.



Zupoważnienia  
Przewodnika Miasta  
Ant. Bogusław Domaniński  
Z-44 Dr. Stanisław Wdłowski



# URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY

Biuro Geodezji i Katastru

Wydział Koordynacji Usytuowania Projektowanych Sieci Uzbrojenia Terenu

ul. Sandomierska 12, 02-567 Warszawa, tel. 22 443 17 84, 22 443 18 75

sekretariat-bgik@um.warszawa.pl; www.um.warszawa.pl/bgik

**Znak sprawy: BG.6630.554.2017**

## PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ

**w sprawie usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu z dnia 2017-03-21**

Podstawa prawna: ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz.U. z 2016 r., poz. 1629 j.t.)

1. Miejsce narady koordynacyjnej: Biuro Geodezji i Katastru Urzędu m.st. Warszawy, ul. Sandomierska 12, 02-567 Warszawa.
2. Wniosek z dnia: **2017-03-06 (poprawiony w dn. 16.03.2017)**
3. Przedmiot narady: sieć - elektroenergetyczna nn
4. Lokalizacja sieci: **Warszawa PRAGA POŁUDNIE ul. gen. Bora-Komorowskiego, ul. Egipska oraz ulice: Afrykańska, Meissnera, gen. Abrahama**
5. Wnioskodawca (projektant):  
**SIEMENS Sp. z o. o.**  
**03-821 WARSZAWA**  
**ul. Żupnicza 11**
6. Załączniki mapowe: 2x2 egz.
7. Zaproszeni uczestnicy narady koordynacyjnej:

Imię i nazwisko	Podmiot, który reprezentuje uczestnik narady	Stanowisko uczestnika narady	Podpis
<i>Adam Blackowski</i> przewodniczący narady koordynacyjnej	Prezydent m.st. Warszawy	uwaga nr 1 i 2	<i>AB</i>
<i>Małgorzata Godlewska</i>	BAiPP Urz. m.st. W-wy	<i>bez uwagi</i>	<i>MG</i>
<i>Jeremi Ułczyński</i>	Zarząd Dróg Miejskich	<i>bez uwagi</i>	<i>JU</i>
<i>Silvia Winiarska</i>	MPWiK w m.st. W-wie S.A.	<i>uwaga 4</i>	<i>SW</i>
<i>Maciej Janowski</i>	VEOLIA Energia Warszawa S.A.	<i>bez uwagi</i>	<i>Maciej Janowski</i>
<i>Jeremi Janowski</i>	Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.	<i>uwaga nr 3</i>	<i>Jeremi Janowski</i>
<i>Anna Tomasz</i>	innogy STOEN Operator Sp. z o.o.	<i>bez uwagi</i>	<i>A.T. mł.</i>
Brak umocowanego przedstawiciela	Orange Polska S.A.	-	-
<i>Lech Dobrowolski</i>	Centrum Wsparcia Teleinformatycznego Sił Zbrojnych	<i>brak uwagi</i>	<i>Lech Dobrowolski</i>

W wyniku narady koordynacyjnej projekt został wniesiony na zasadniczą mapę miasta.

~~W wyniku narady koordynacyjnej, w związku z uwagą nr ....., projekt nie został wniesiony na zasadniczą mapę miasta.~~

*AB*

**Uwagi i informacje uczestników narady koordynacyjnej:**

*Dodatkowe informacje uczestników, dotyczące wykonawstwa prac, nie są wiążące na etapie uzgodnienia.*

1. Projekt koliduje ze znakami osnowy geodezyjnej nr 211.2182, 211.2489, 211.2494.

Prace ziemne należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę znaków osnowy geodezyjnej - art. 15, ust. 1 ustawy Prawo Geodezyjne i Kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (Dz. U. 2016r., poz. 1629 j.t).

Przed przystąpieniem do budowy, należy ustalić w Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie, ul. Sandomierska 12 aktualne położenie znaków geodezyjnych. Prace związane z zabezpieczeniem lub odtworzeniem zniszczonych znaków, zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Warunki techniczne odtworzenia zniszczonych znaków, wykonawca prac geodezyjnych uzyska w ODGiK.

2. Projekt sieci uzbrojenia terenu usytuowany jest w zbliżeniu do istniejącej zieleni wysokiej. Informujemy, że prace ziemne należy realizować zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2015.1651 j.t. ze zm.). Organem właściwym do ustalenia sposobu ochrony istniejącego drzewostanu jest Zarząd Oczyszczania Miasta, Al. Jerozolimskie 11/19, 00-508 Warszawa, tel. 22 277 04 70.

Sz

W miejscu skrzyżowań z siecią gazową  
i w jej pobliżu prace prowadzić ręcznie  
w porozumieniu i pod nadzorem  
Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.  
Oddział w Warszawie  
02-235 Warszawa ul. Równoległa 4A

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z siecią wodociagową oraz kanalizacyjną projektowaną  
sieć wykonywać pod nadzorem:  
Zakładu Sieci Wodociągowej, ul. Stanisława Mickiego 4  
Zakładu Sieci Kanalizacyjnej, ul. Jagiellońska 65/67

Za zgodność  
z oryginałem:

PODPISEK

Jolanta Szymonowicz

## Spis treści

1. WSTĘP .....	2
1.1 Inwestor .....	2
1.2 Lokalizacja inwestycji .....	2
1.3 Przedmiot opracowania .....	2
1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej. ....	2
1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej. ....	2
1.4.2 Podstawy opracowania .....	2
2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	3
2.1 Założenia ruchowe .....	3
2.2 Urządzenia sterownicze .....	3
2.3 Kanalizacja kablowa i linie kablowe dla sygnalizacji świetlnej .....	4
2.4. Instalacja sygnalizacji świetlnej .....	5
2.4.1 Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu: .....	5
2.5 Układy detekcji - pętle indukcyjne, przyciski dla pieszych, sygnalizacja akustyczna oraz monitoring pracy sygnalizacji. ....	6
➤ Pętle indukcyjne .....	6
➤ Przyciski dla pieszych i rowerzystów .....	7
➤ Sygnalizatory akustyczne .....	7
2.5.1. Automatyczna detekcja pieszych i rowerzystów .....	8
➤ Monitoring .....	9
2.6 Koordynacja skrzyżowań. ....	9
2.6.1 Parametry kabla światłowodowego .....	10
2.7 Zasilanie w energię elektryczną .....	10
2.7.1 OBLICZENIA .....	10
2.7.2 Spadek napięcia w obwodzie .....	11
2.8 Ochrona przeciwporażeniowa .....	11
2.9 Ochrona przed korozją .....	11
2.10 Uwagi końcowe .....	12
2.11 Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy: .....	12
3. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	12

## 1. WSTĘP

### 1.1 Inwestor

Zarząd Dróg Miejskich, ul. Chmielna 120, 00 - 801 Warszawa

### 1.2 Lokalizacja inwestycji

Przebudowa drogi wraz z sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ulic Egipskiej i Afrykańskiej zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Praga Pd.

### 1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlano – wykonawczego na remont i dostosowanie do pracy w akomodacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska w Warszawie.

### 1.4 Stan istniejący sygnalizacji świetlnej.

#### 1.4.1 Demontaż sygnalizacji świetlnej.

Na skrzyżowaniu ul. Egipskiej i Afrykańskiej istnieje sygnalizacja świetlna realizująca programy sygnalizacyjne stałoczasowe. W związku z przebudową należy zdemonstować na w/w skrzyżowaniu istniejące urządzenia sygnalizacyjne zgodnie z inwentaryzacją i przekazać do Zarządcy Drogi .

– latarnia LSK-300	szt.	2
– latarnia LSK-200	szt.	6
– latarnia LSP 200	szt.	14
– latarnia LSS 200	szt.	4
– maszty MSp	szt.	9
– maszty MSOś/9m	szt.	3
– ster. sygnał. SSU	kpl.	2
– rozdź. „R”	szt.	1
– słupy oświetl. WZ-11/WZ-9/SAL9/SAL10	kpl.	5
– wszystkie odcinki kabli sygnalizacyjnych typu YKSY		

#### 1.4.2 Podstawy opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- istniejąca i projektowana geometria dróg oraz projektowana organizacja ruchu.
- podkłady geodezyjne z trasami kabli i lokalizacją urządzeń sygnalizacji świetlnej uzgodnione w ZUD
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe.
- obowiązujące normy i przepisy.
- Prawo Budowlane (Dz. Ustaw Nr 89/1994 - Ustawa nr 414 z dnia 07.07. 1994r z późniejszymi zmianami).
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. ( Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r).
- a) Ustawa o drogach publicznych (Dz. Ust. Nr 14 poz. 60 z 21.03.1985r.) z późniejszymi zmianami.

- b) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej – W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.  
(Dz. Ustaw 43/99 z dnia 14.05.1999r.)

## 2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

### 2.1 Założenia ruchowe

Zgodnie z założeniami organizacji ruchu związanej z przebudową sygnalizacji świetlnej zatwierdzonej przez Inżyniera Ruchu m.st. Warszawy na skrzyżowaniu Egipska – Afrykańska zaprojektowano sygnalizację świetlną realizującą algorytmy sterowania adaptacyjnego skoordynowaną wzdłuż ul Bora Komorowskiego/ Egipskiej

### 2.2 Urządzenia sterownicze

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu na skrzyżowaniu projektuje się sterownik akomodacyjny wyposażony w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu. Sterownik sygnalizacji świetlnej powinien spełniać wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” Załącznik nr 3 p.3.3.1 Dz.U. RP Zał. do nru 220, poz.2181 z dnia 23.12.2003 r. i potwierdzony certyfikatem zgodności z normą PN-HD638:S1 wydanym przez niezależny Instytut lub Laboratorium. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonym programem sygnalizacyjnym umieszczonym w projekcie inżynierii ruchu.

W zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu, sterownik powinien spełniać poniższe wymagania:

- sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z profesjonalnym układem UPS zapewniając przy braku zasilania pracę sygnalizacji przez min. 1h oraz układ „ściemniania” luminancji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych na podstawie czujnika zmierzchowego
- monitoring pracy sterownika na skrzyżowaniu z uwzględnieniem przesyłu do Zarządcy systemu ZDM-ZTSO poprzez stałe łącze IP lub modem łączności bezprzewodowej LTE
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik pracą niezależną
- 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
- 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
- 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 4 grupy wykonawcze lub odpowiednio kanały sygnałowe w stosunku do zatwierdzonego programu sygnalizacyjnego
- 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.

### 2.3 Kanalizacja kablowa i linie kablowe dla sygnalizacji świetlnej

Dla rozprowadzenia okablowania sygnalizacji świetlnej i zasilania przewidziano budowę 8 nowych przepustów oraz szczelnej kanalizacji kablowej.

W związku z powyższym należy:

- w miejscach tras kablowych pokazanych na rysunkach w ziemi na głębokości min. 0,7m układać projektowane rury osłonowe karbowane np. DVR Ø 110 lub RHDPEk – F110. W rowach kablowych rury układać pojedynczo, podwójnie lub piętrowo w wiązkach. Rowy kablowe zasypywać kolejno warstwami ziemi z gruntu rodzimego ubijając je co 20 cm.

-w projektowanych miejscach montować odpowiednio dobrane studnie kablowe o następujących parametrach i wymiarach:

Studnie kablowe, z poliwęglanu z pokrywą wybetonowaną, o spienionej strukturze z ożebrowanym korpusem zapewniające trwałe połączenie z gruntem. Studnie powinny posiadać miejsca pocieniane na wprowadzenie rur dla uniknięcia zbędnych wierceń. Rama stalowa ocynkowana ogniowo z uszczelką zapobiegającą przemarzaniu i klekotaniu pokrywy. Moduły studni połączone trwałe dla zapewnienia stabilności konstrukcji. Pokrywy studni zamykane dodatkowo kluczem imbusowym z elementem do płynnej regulacji poziomu do 50 mm. Pokrywa wyposażona w logo ZDM. W studni zastosować dławice czopowe dla uszczelnienia rur ochronnych wg. zaleceń producenta.

Wymiary studni:

- SK 960 mm x 960 mm x 750 mm
- SK 800 mm x 800 mm x 735 mm
- SK 700 mm x 700 mm x 735 mm
- SK 800 mm x 550 mm x 735 mm
- SK 315 mm x 315 mm x 300 mm

- przy przejściach przez jezdnie ulic i pod wjazdami układać rury sztywne np. SRS Ø 110 lub RHDPEp –M110. Przejścia przez ulice wykonywać na głębokości min. 1m przepustami metodą przecisków.

Projektowaną kanalizację kablową wykonać jako szczelnie połączoną. Kanalizację należy układać odcinkami od studni do studni unikając (w miarę możliwości) wykonywania dodatkowych połączeń w trasie. W przypadku konieczności wykonania połączeń rur w trasie należy wykonywać je jedynie atestowanymi złączkami gwarantującymi ich szczelność i trwałość. Kanalizację kablową wykonywać w sposób uniemożliwiający jej zamulenie lub przedostanie się wody do wewnątrz.

W rury wciągnąć kable sygnalizacyjne, sterownicze według poniższego schematu:

- kable sygnalizacyjne YKSY 48x1,5 mm<sup>2</sup> oraz YKSY 37x1,5 mm<sup>2</sup> układać ze sobą we wspólnych rurach;

- kable teletechniczne, teleinformatyczne oraz wizyjne (XzTKMXpw 6x2x0,8 mm<sup>2</sup> do przycisków oraz FTPW 4x2x0,5mm kat.5E LAN do kamery obrotowej i automatycznej detekcji – układać ze sobą we wspólnych rurach;

- kabel YKY 5x10 mm stanowiący wzł należy układać w oddzielnej rurze DVR Ø 110.

Całość robót kablowych wykonywać zgodnie z przepisami normy: PNE-76/E-05125, N SEP-E- 004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

## 2.4. Instalacja sygnalizacji świetlnej

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne LED 42V o mocy 12W/1 z wkładem LED posiadające aktualne certyfikaty. Zastosować sygnalizatory o zmniejszonej głębokości obudowy, mocowane dwupunktowo na masztach sygnalizacji MSp oraz MSŁ.

- LSK  $\Phi$  300 mm - nr. (2,3,4,6,7,8) szt. 6
- LSK  $\Phi$  200 mm - nr. (1,5) szt. 2
- LSP  $\Phi$  200mm- symbol „pieszego”  
nr.(9,10,11,12,17,18,19,20,25,26,27,28,29,30) szt.14
- LSR  $\Phi$  200mm- symbol „rower”  
nr.(13,14,15,16,21,22,23,24,31,32,33,34) szt.12
- LSS  $\Phi$ 200mm- jednokomorowa nr.(1,3,5,7) szt. 4
- LŻP  $\Phi$ 200mm- jednokomorowa symbol „pieszego” nr.(35) szt. 1
- Ekran kontrastowy ażurowy(650x1400mm) szt. 2

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne z białymi soczewkami. Latarnie sygnalizacyjne tramwajowe, 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, MSOś; STR, SR lub SAL... (dwuwńkowe) 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, wyposażyć w ażurowe tła kontrastowe. Wprowadzenie i połączenie kabli we wszystkich typach masztów poprzez odpowiednią listwę łączeniową z zastosowaniem (min 48 szt) 4-przewodowych złączek szynowych przelotowych na szynie TS 35, montaż kabla czołowy, układ zacisków ukośny, dostosowane do przewodów min 2.5 mm<sup>2</sup> i prądu znamionowego 24A. Złączki izolowane przez tworzywo termoplastyczne i posiadające deklarację zgodności CE. Dekiel wnęki łączeniowej wyposażyć w uszczelkę odporną na warunki atmosferyczne(dot. masztów stalowych, nie dot.masztów AL.), słupy oświetleniowe oraz trakcyjne wyposażyć 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 pętlach.

### 2.4.1 Układ połączeń wraz z wykazem typu masztów na skrzyżowaniu:

#### Pętla sygnalizacyjna I - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal.- MSp nr.XVIII - MSp nr.XV - MSp nr.XIV - MSp nr.XVII- MSp nr.XVI - Sł.oświel. SAL nr. XIX - MSŁ nr.I - Sł.oświel. SAL nr. II - sterownik sygnal.

#### Pętla sygnalizacyjna II - YKSY 48x1,5mm

Sterownik sygnal.- MSp nr.III – MSp nr.VI - MSp nr.V - Sł.oświel. SAL nr.VIII - MSŁ nr.X - MSp nr.XII- MSp nr.XIII- MSp nr.XI- MSp nr.IX - MSp nr.VII- MSp nr.IV -Sterownik sygnal.

#### Wykaz masztów :

- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3900mm) - nr. III; IV; V; VII; XIV; XV; XVI; XVIII / FS
- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3600mm) - nr. IX / FS
- maszty sygnalizacyjne typu MSp. (3300mm) - nr. VI; XI; XII; XIII; XVII/FS

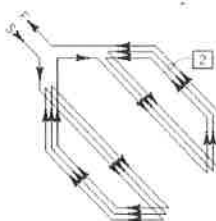
- maszt sygnalizacyjny typu MSŁ - nr.I ;nr.X; WŁ-7m / F-12/3
- sł.oświel. SAL dwuwńkowy – nr.II; nr.VIII; nr.XIX

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

### ➤ Pętle indukcyjne

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji są precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezwykle istotne jest staranne wykonanie instalacji detekcji. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.2÷5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku (głębokość rowka dla istniejących nawierzchni 100mm) W nowych nawierzchniach pętle indukcyjne instalować pod warstwą ścieralną (w warstwie wiążącej głębokość 5cm). Połączyć z kablem zasilającym (feederem) XzTKMXpw 6x2x0,8mm<sup>2</sup> za pomocą mufy żelowej w studniach kablowych w/g opisu na rys. Wycięte rowki w jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną. Wypełnienie uzupełniać do całkowitego wyrównania wycięcia. Indukcyjność pętli 180÷300 μH.

- pętle indukcyjne: **D4.1; D4.2** - (5 zwoi odległość 50m od linii P14) wym.(2x2)m, połączenie z feederem w studniach SK/EK-368, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D2.1; D2.2** - (5 zwoi odległość 55m od linii P14) wym.(2x2)m, połączenie z feederem w studniach SK/EK-368, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętle indukcyjne: **D3.1; D3.2** - (pętla o kształcie typu D (patrz rysunek poniżej) odległość 0.5 m od linii P14) wym.(2x2)m, połączenie z feederem w studniach SK/ EK-368, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętla indukcyjna: **D1.1** - (pętla o kształcie typu D (patrz rysunek poniżej) odległość 0.5 m od linii P14) wym.(2x2)m, połączenie z feederem w studni SK/ EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm,
- pętla indukcyjna: **D1.2** (pętla o kształcie typu D (patrz rysunek poniżej) odległość 1.5 m od linii P14) wym.(2x2)m, połączenie z feederem w studni SK/ EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm,



- Pętla indukcyjna typu „D”

- pętle indukcyjne: **D3.3; D3.4** - (2 zwoje odległość 3.5m od linii P14) wym.(20x1)m, połączenie z feederem w studni SK/EK-368, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętla indukcyjna: **D1.3** - (2 zwoje odległość 3.5m od linii P14) wym.(14x1)m, połączenie z feederem w studni SK/EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.
- pętla indukcyjna: **D1.4** - (2 zwoje odległość 4.5m od linii P14) wym.(14x1)m, połączenie z feederem w studni SK/EK-337, kabel XzTKMXpw 6x2x0.8mm.

➤ **Przyciski dla pieszych i rowerzystów**

Kasety przyciskowe wykonane z poliwęglanu z możliwością zaprogramowania napięć zasilania w zakresie 21-230V, 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 informacja akustyczna o świetle zielonym (typu A/B/C) z dodatkowego głośnika zainstalowanego na wysokości min.2.20 m). Informacja wibracją przy świetle zielonym z wskazaniem kierunku przejścia oraz tabliczka z opisem Braille'a informująca o topografii przejścia. Przyciski muszą mieć możliwość zmiany parametrów dźwiękowych bez ich demontażu oraz mieć możliwość dynamicznego dostosowania się poziomu głośności do otoczenia.

**P I > PP1;PP2;PP4;PP6** (dodat.głośnik na masztach nr.XV nr.XVII; wysokość mocowania: nad LSP)

**PP2;PP6** - Kaseta przyciskowa (obsługa rowerzystów bez funkcji akustycznych)

**P II > PP3;PP5;PP7;PP8** (dodat.głośnik na masztach nr.XVIII nr.XIX; wysokość mocowania: nad LSP)

**PP3;PP8** - Kaseta przyciskowa (obsługa rowerzystów bez funkcji akustycznych)

**P III > PP10;PP11;PP12;PP14** (dodat.głośnik na masztach nr.IV nr.VI; wysokość mocowania: nad LSP)

**PP10;PP12** - Kaseta przyciskowa (obsługa rowerzystów bez funkcji akustycznych)

**P IV > PP9;PP13;PP15;PP16** (dodat.głośnik na masztach nr.VII nr.VIII; wysokość mocowania: nad LSP)

**PP9;PP15** - Kaseta przyciskowa (obsługa rowerzystów bez funkcji akustycznych)

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.

Uwzględnić wyłączanie sygnału akustycznego w godz. 20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

➤ **Sygnalizatory akustyczne**

Dla realizacji informacji dla osób niepełnosprawnych projektuje się urządzenia akustycznego wykonanego z poliwęglanu z możliwością zaprogramowania napięć zasilania w zakresie 21-230V, informacja akustyczna o świetle zielonym (typu A lub B) z dodatkowego głośnika zainstalowanego nad LSP na min 2,2m.). 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** (dodatkowe głośniki na masztach nr.IX; nr.XII wys.moc.nad LSP)

**II > UA-3;UA-4** (dodatkowe głośniki na masztach nr.XI; nr.XIII wys.moc.nad LSP)

**III > UA-5;UA-6** (dodatkowe głośniki na masztach nr. II (słup oświetleniowy SAL nr II); nr.I 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 do połowy środka przejścia dla pieszych).

Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz. 20<sup>00</sup> ÷ 8<sup>00</sup> oraz w dni świąteczne przez istniejący zegar sterownika.

Połączenia kablowe kaset oraz sygnał. akustycznej dla pieszych w/g rys.

### 2.5.1. Automatyczna detekcja pieszych i rowerzystów

Do automatycznego wykrywania pieszych i rowerzystów na skrzyżowaniu zainstalować detekcję termowizyjną lub radarową nie gorszą niż spełniająca następujące wymagania:

#### **Wymagania funkcjonalne i techniczne dla detekcji termowizyjnej:**

- poprawne działanie niezależnie od warunków pogodowych i pory dnia
- detekcja pojazdów i pieszych oparta o zjawisko termowizji
- niezawodne wykrywanie pojazdów do 40m od miejsca instalacji ( w strefie oczekiwania i dojazdu)
- niezawodne wykrywanie pieszych i rowerzystów do 20m od miejsca instalacji (w strefie oczekiwania i dojazdu)
- możliwość konfiguracji urządzenia przez interfejs WiFi
- możliwość zdefiniowania do 8 stref detekcji
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne o szczelności nie mniejszej niż IP67
- możliwość podglądu obrazu wideo z detektora lokalnie jak i zdalnie kompresji H.264, MPEG-4, lub MJPEG
- rozdzielczość obrazu wideo nie mniejsza niż 1080x1920
- wizualizacji pracy detektora po przez diodę LED na obudowie detektora
- zakres temperatury pracy detektora od -40°C do +80°C
- zasilanie detektora 12-42V AC/DC

Kable FTPW 4x2x0.5/kat.6e LAN prowadzone osobno do każdej kamery. Montaż kamer na masztach MSw wys.4500.

#### **Wymagania funkcjonalne i techniczne dla detekcji radarowej:**

- detektor mikrofalowy
- detekcja pieszych i rowerzystów poruszających się jak i zatrzymanych w polu detekcji
- sygnalizacja wzbudzenia detektora po przez widoczną z ziemi diodę LED umieszczoną w obudowie detektora
- minimalna strefa detekcji o długości 4,5m i szerokości 1,5m od miejsca montażu
- możliwość skrócenia strefy detekcji do długości ok. 2,5m od miejsca montażu
- eliminacja fałszywych wzbudzeń detektora od pojazdów poruszających się blisko krawężnika jezdni
- automatyczne wystawienie zgłoszenia przez detektor w przypadku braku aktywności przez zadany okres czasu
- konfiguracja ustawień pracy detektora bez użycia komputera przy pomocy mikroprzełączników w detektorze (dostęp do przełączników powinien być możliwy bez rozkręcania całej obudowy detektora)
- w sytuacji awaryjnej detektor powinien posiadać możliwość zapamiętywania logów błędów detektora i odczytywanie ich z użyciem laptopa lub palmtopa po przez dostarczone bezpłatne oprogramowanie lub hyperterminal
- napięcie zasilania 24VAC lub 11 – 28VDC
- minimum jedno wspólne wyjście przełącznikowe NO/NC bezpotencjałowe
- temperatura pracy w zakresie co najmniej od - 25°C do +55°C
- obudowa detektora z tworzywa sztucznego, w kolorze czarnym, o stopniu szczelności nie mniejszym niż IP56, odporna na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV
- uchwyt instalacyjny metalowy odporny na korozję, umożliwiający montaż do elementów infrastruktury drogowej z użyciem nierdzewnej taśmy stalowej, lub opasek samozaciskowych o szerokości do 18mm

- możliwość podglądu obrazu wideo z detektora lokalnie jak i zdalnie kompresji H.264, MPEG-4, lub MJPEG
  - rozdzielczość obrazu wideo nie mniejsza niż 1080x1920
  - wizualizacji pracy detektora po przez diodę LED na obudowie detektora
  - zakres temperaturowy pracy detektora od -40°C do +80°C
  - zasilanie detektora 12-42V AC/DC
- Kable FTPW 4x2x0.5/kat.6e LAN prowadzone osobno do każdej kamery. Montaż kamer na masztach MSw wys.4500.

#### ➤ **Monitoring**

Na skrzyżowaniu projektuje się zainstalowanie kamery dla monitoringu nr.CM-1,wys. mocowania 8m kamerę obrotową z uchwytem do mocowania na słupie oświetleniowym SAL nr. II. Należy doprowadzić przewód teleinformatyczne FTPW 4x2x0.5mm kat. 6E LAN.

Wymagania funkcjonalne i techniczne do kamery monitoringu drogowego:

- kamera obrotowa z możliwością obrotu 360 stopni,
- przynajmniej 12- krotny zoom optyczny oraz 4-krotny zoom cyfrowy
- rozdzielczość nie mniejsza niż HDTV 720p
- obudowa odporna na warunki atmosferyczne o szczelności nie mniejszej niż IP66
- zasilanie przy wykorzystaniu Power Over Ethernet
- szybkość transferu nie mniejsza niż 25 kI./s

Monitoring sterownika sygnalizacji 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.

#### **2.6 Koordynacja skrzyżowań.**

W związku z przebudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska, zaprojektowano wybudowanie kanalizacji teletechnicznej w ciągu ul. Bora Komorowskiego i Egipskiej do skrzyżowania Egipska - Ateńska. Zaprojektowano je z zastosowaniem rur ochronnych RHDp/6,3/110 lub SRS/110 i DVR/110; oraz studni teletechnicznych SK800mm x 550mm x 735mm i SK700mm x 700mm x 735mm dla potrzeb komunikacji i koordynacji kablowej na w/w odcinku. Ze względu na brak możliwości technicznych skoordynowania pracy sterownika ze skrzyżowania Egipska – Ateńska, należy dokonać jego wymiany na urządzenie opisane w rozdziale 2.2.

Dla wykonania koordynacji należy pomiędzy tymi sterownikami ułożyć jednolity odcinek kabla światłowodowego 1 modowy typu Z-XOTKtsd 24J. Uwzględnić zapasy kabla (po 15m) na ułożenie w studniach 960 mm x 960 mm x 750 mm 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, mufy światłowodowe rozgałęźne do podwieszenia w studni przy sterowniku).

Podłączenia kabli do koordynacji sygnalizacji świetlnych w sterownikach wykonać zgodnie z DTR sterownika.

W ramach realizacji koordynacji sygnalizacji należy:

- obok projektowanego sterownika na skrzyżowaniu Egipska – Afrykańska zamontować studnię kablową 2xSK960x960x750 wraz ze stelażem do nawinięcia zapasu kabla światłowodowego min 2x15mb.

- obok projektowanego sterownika na skrzyżowaniu Egipska – Ateńska zamontować studnię kablów SK960x960x750 wraz ze stelażem do nawinięcia zapasu kabla światłowodowego min 2x15mb.

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

## 2.6.1 Parametry kabla światłowodowego

Do budowy sieci światłowodowej projektuje się kabel światłowodowy zewnętrzny typu Z-XOTKtsd 24J z włóknami jednomodowymi o 4 włóknach w tubie. Kable tego typu przeznaczone są do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym, wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu i obrazu, stosowanych w teleinformatycznych sieciach dalekosiężnych, rozległych i lokalnych, każdej konfiguracji przestrzennej. Kable Z-XOTKtsd są kablami całkowicie dielektrycznymi z ośrodkiem tubowym luźnym, wzdłużnie uszczelnionym, skręconym wzdłuż dielektrycznego elementu wytrzymałościowego, w powłoce polietylenowej. Do budowy sieci światłowodowej należy użyć kabli spełniających poniższe parametry.

Parametry kabla światłowodowego:

Parametry Wartość

### 1 Parametry geometryczne włókna światłowodowego

Średnica płaszczka [μm] 125±3

Eliptyczność [%] ≤ 1,0

Niecentryczność pola modu [μm] ≤ 0,8

Średnica pokrycia pierwotnego [μm] 245±10

### 2 Parametry transmisyjne włókna światłowodowego

Tłumienność jednostkowa [dB/km]

dla fali 1300 [nm] ≤ 0,4

dla fali 1550 [nm] ≤ 0,25

Dyspersja chromatyczna jednostkowa [ps/nm\*km]

dw zakresie 1285 – 1330 [nm] ≤ 3,5

w zakresie 1525 – 1575 [nm] ≤ 20,0

### 3 Parametry klimatyczne

Zakres temperatury instalacji [°C] -15...+60

Zakres temperatury i przechowywania [°C] -40...+70

Zakres temperatury pracy [°C] -40...+70

### 4 Profil, wymiary, własności mechaniczne

Profil [ilość włókien w tubie] 4

Średnica zewnętrzna kabla [mm] 9,9

Masa kabla jednostkowa [kg/km] 75

Dopuszczalna siła ciągnięcia [N] (dynamiczna/stat.) 1000/500

Dopuszczalny promień gięcia [mm] (dynamiczny/stat.) 150/200

Długość odcinków fabrykacyjnych [m] (standardowo) 4200±50

## 2.7 Zasilanie w energię elektryczną

Na skrzyżowaniu ul. Egipska - Afrykańska, sygnalizacja świetlna zasilana jest z istniejącego złącza energetycznego. Rozliczenie energii - ryczałtowe. Należy zamontować złącze pomiarowe ZL i rozdzielnię "R" z zastosowaniem automatycznego przełącznika faz 3x230V+N z prądem obciążenia 16A, kierującego na wyjście napięcie jednej z faz o prawidłowych parametrach. Lokalizacja przy sterowniku.

### 2.7.1 OBLICZENIA

Moc potrzebowana i dobór zabezpieczeń

Moc zainstalowana

sterownik akomod. - 500 W

wkład LumiLED / LK 15W x 29 - 435 W

wkład LumiLED / LP	15W x 52	- 780 W
	Razem	1715 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny

sterownik akomod.		- 500 W
wkład LumiLED	15W x 13	- 195 W
wkład LumiLED	15W x 26	- 390 W
Razem		1085W

$$\text{Prąd } I = \frac{1085 \text{ W}}{230 \text{ V}} \approx 4,7 \text{ A (Ib=16 A)}$$

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

- w projektowanym aparacie sterowniczym wyłącznik różnicowo - prądowy bezpośredni  $\Delta I$  100mA bezpośredni.
- w złączu pomiarowym ZL wyłącznik nadmiarowo-prądowy selektywny typu 3xS191D 16A przed licznikowy przystosowany do plombowania.

### 2.7.2 Spadek napięcia w obwodzie

Z uwagi na bliską odległość pomiędzy sterownikiem i złączem oraz dużym przekrojem kabla zasilającego przy małej mocy maksymalnej, pomija się obliczenie spadku napięcia

## 2.8 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 LgY 10 mm<sup>2</sup> 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.

## 2.9 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 maszty 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.

## **2.10 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.

## **2.11 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**

Rys nr.1 Plan kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Egipska - Afrykańska.

Rys nr.2 Plan instalacji sygnalizacji świetlnej wraz z kamerą dla monitoringu.

Rys nr.3 Plan instalacji pętli indukcyjnych oraz kabla koordynacyjno komunikacyjnego pomiędzy sterownikami na skrzyżowaniu Bora Komorowskiego – Meissnera - Abrahama do sterownika na skrzyżowaniu z Egipska - Ateńska

Rys nr.4 Plan instalacji przycisków dla pieszych oraz sygnalizacji akustycznej

Rys nr.5 Plan instalacji automatycznej detekcji dla rowerzystów.

LP	Numer	Ulica	Typ stupa	Wysięgnik	Oprawa	Źródła światła	Zasilanie	Obwód	Dzielnica	Data aktualizacji	Zarządca	Uwagi
1	39972	Afrykańska	SAL 9	WR-T/150	TECEO- 1/75/LED	LED-75	OS1142	2	Praga Pd		Dzielnica	
					TECEO- 1/26/LED	LED-26	OS1142	1	Praga Pd		Dzielnica	
2	39974	Afrykańska	SAL 9	WR-T/150	TECEO- 1/75/LED	LED-75	OS1142	3	Praga Pd		Dzielnica	
					TECEO- 1/26/LED	LED-26	OS1142	1	Praga Pd		Dzielnica	
3	39975	Afrykańska	WZ-9	WR-I/150	ORZ-7	LRF-250	OS1142	3	Praga Pd	1995-12-31	Dzielnica	
4	39976	Afrykańska	WZ-11	WR-I/150	OUS-400	WLS-400	OS1142	5	Praga Pd	1995-12-31	Dzielnica	
5	39977	Afrykańska	SAL 10	WR-T/200	TECEO- 1/75/LED	LED-75	OS1142	5	Praga Pd		Dzielnica	
					TECEO- 1/26/LED	LED-26	OS1142	5	Praga Pd		Dzielnica	
6	39978	Afrykańska	WZ-9	WR-T/200	TECEO- 1/75/LED	LED-75	OS1142	5	Praga Pd		Dzielnica	
					TECEO- 1/26/LED	LED-26	OS1142	5	Praga Pd		Dzielnica	
7	48622	Bora- Komorowskiego T. gen.	WZ-11	WR-I/150	OUS-400	WLS-400	OS1142	5	Praga Pd	1995-12-31	ZDM	
8	39982	Egipska	WZ-9	WR-I/150	OUS-400	WLS-400	OS1142	5	Praga Pd	1995-12-31	ZDM	
9	39983	Egipska	WZ-9	WR-I/150	OUS-400	WLS-400	OS1142	3	Praga Pd	1995-12-31	ZDM	

## Spis treści

1. WSTĘP .....	2
1.1 Inwestor .....	2
1.2 Lokalizacja inwestycji .....	2
1.3 Przedmiot opracowania .....	2
1.3.1 Podstawy opracowania .....	2
1.4 Stan istniejący oświetlenia ulicznego .....	2
1.4.1 Demontaż oświetlenia ulicznego .....	2
1.4.2 Założenia projektowe .....	3
2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	3
2.4. Instalacja oświetlenia ulicznego .....	3
2.4.1 Szafy oświetleniowe .....	3
2.4.1 Źródła światła .....	3
3. Spadek napięcia w obwodzie .....	4

## 1. WSTĘP

### 1.1 Inwestor

Zarząd Dróg Miejskich, ul. Chmielna 120, 00 - 801 Warszawa

### 1.2 Lokalizacja inwestycji

Przebudowa drogi wraz z sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ulic Egipskiej i Afrykańskiej zlokalizowana jest na terenie miasta stołecznego Warszawy w dzielnicy Praga Pd.

### 1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie modernizacji oświetlenia ulicznego na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska w Warszawie.

#### 1.3.1 Podstawy opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- zlecenie inwestora.
- obowiązujące normy i przepisy.
- istniejące i projektowane urządzenia energetyczne i oświetleniowe.

### 1.4 Stan istniejący oświetlenia ulicznego

Przewidziany do modernizacji obszar oświetlony jest obecnie różnymi źródłami światła zamontowanymi na różnych masztach. Wykaz przedstawiono w tabeli stanowiącej załącznik projektu.

#### 1.4.1 Demontaż oświetlenia ulicznego

Na skrzyżowaniu ul. Egipskiej i Afrykańskiej należy zdemontować poniższe latarnie i odcinki kabla zasilającego:

– latarnia oświetleniowa nr. 39974 (SAL9)	szt.	1
– latarnia oświetleniowa nr. 39975 (WZ-9)	szt.	1
– latarnia oświetleniowa nr. 39976 (WZ-11)	szt.	1
– latarnia oświetleniowa nr. 39977 (SAL10)	szt.	1
– latarnia oświetleniowa nr. 39982 (WZ-9)	szt.	1
– wysięgnik WR-I/150	szt.	3
– wysięgnik WR-T/150	szt.	1
– wysięgnik WR-T/200	szt.	1
– oprawa oświetleniowa OUS-400 ze źródłem światła WLS-400	szt.	2
– oprawa oświetleniowa TECEO 1/75/LED ze źródłem światła LED-75	szt.	2
– oprawa oświetleniowa ORZ-7 ze źródłem światła LRF-250	szt.	1
– odcinki kabli zasilających:		
- pomiędzy latarniami 39974 i 39975		
- pomiędzy latarniami 39975 i 39983		
- pomiędzy latarniami 39977 i 39976		
- pomiędzy latarnią 39982 i szafką oświetleniową OS1142		
- pomiędzy latarnią 39997 i szafką oświetleniową OS1142		

### 1.4.2 Założenia projektowe

- przebudowa kabli i wymiana słupów oświetleniowych,
- przewiduje się demontaż kabli zasilających: pomiędzy latarniami 39974 i 39975, pomiędzy latarniami 39975 i 39983, pomiędzy latarniami 39977 i 39976, pomiędzy latarnią 39982 i szafką oświetleniową OS1142 oraz pomiędzy latarnią 39997 i szafką oświetleniową OS1142
- stosować kable miedziane pięciożyłowe, układane w rurach ochronnych AROT DVK, SRS o średnicy 110mm,
- należy zdemontować słupy oświetleniowe 3998, 39974 39975, 39976, 39977 wraz z wysięgnikami WR-II/150, WR-T/150, WR-T/200 i oprawami oświetleniowymi OUS-400 ze źródłem światła WLS-400, TECEO 1/75/LED ze źródłem światła LED-75 oraz oprawę oświetleniową ORZ-7 ze źródłem światła LRF-250,
- zdemontowane oprawy TECEO 1/75/LED ze źródłem światła LED-75 należy wykorzystać do nowych słupów oświetleniowych.

## 2. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

### 2.4. Instalacja oświetlenia ulicznego

Na skrzyżowaniu zainstalować słupy latarni oświetleniowych wg. Rys. 6. Plan wymiany oświetlenia ulicznego:

- latarnia oświetleniowa nr. 39974 (SAL9, dwuwnękowy)	szt.	1
- latarnia oświetleniowa nr. 39975 (SAL9 dwuwnękowy)	szt.	1
- latarnia oświetleniowa nr. 39976 (SAL11)	szt.	1
- latarnia oświetleniowa nr. 39977 (SAL10 dwuwnękowy)	szt.	1
- latarnia oświetleniowa nr. 39982 (SAL9 dwuwnękowy)	szt.	1

Do oświetlenia ulicy zaprojektowano słupy anodowane aluminiowe, cylindryczno - stożkowe, dwu elementowe, z wysięgnikiem jednoramiennym ustawiane na fundamentach betonowych o wymiarach 0,4m x 0,4m x 1,2m, rozstawie kotw 0,3m x 0,3m. Słup posiadający dwie wnęki słupowe i zabezpieczony od dołu elastomerem. Pokrywa wnęki zamykana na specjalne śruby imbusowe - dostęp za pomocą specjalnego kluczyka imbusowego. Na tylnej ścianie wnęki przyspawana szyna aluminiowa do montażu tabliczki bezpiecznikowej słupowej. Zamontowany słup należy ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie.

W miejscu zdemontowanych kabli przewiduje się ułożenie kabli YKY(żo) w rurach ochronnych DVK110 w poprzednich trasach kablowych. Zasilanie latarni tak jak dotychczas pozostaje z istniejącej szafy OS1142.

#### 2.4.1 Szafy oświetleniowe

Przebudowa sieci oświetleniowej nie wymaga rozbudowy istniejącej szafy.

#### 2.4.1 Źródła światła

Przewiduje się montaż opraw TECEO-1/26/LED TECEO-1/75/LED ze źródłami światła LED-26 i LED-75 (jak przed demontażem)

### **3. Spadek napięcia w obwodzie**

Po przebudowie obwodu spadek napięcia pozostanie praktycznie bez zmian.

## PRZEDMIAR

NAZWA INWESTYCJI : Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska  
ADRES INWESTYCJI : Skrzyżowanie ulic Egipska Afrykańska w Warszawie  
INWESTOR : Zarząd Dróg Miejskich  
ADRES INWESTORA : ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa

WYKONAWCA :

INWESTOR :

Data opracowania

Data zatwierdzenia

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
<b>Remont i dostosowanie do pracy w akomodacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Egipska - Afrykańska w Warszawie</b>					
<b>1</b>	<b>Demontaże</b>				
1	KNR 5-10	Demontaż szaf sterowniczych sygnalizacji ulicznej lub oświetlenia zewnętrznego o	szt.		
d.1	1106-01	ciężarze do 100 kg na gotowym fundamencie	szt.	1.000	
		1		RAZEM	1.000
2	KNR-W 5-10	Demontaż skrzynek o ciężarze do 30 kg - rozdzielnica "R"	szt.		
d.1	1001-02		szt.	1.000	
		1		RAZEM	1.000
3	KNR 5	Demontaż słupów oświetleniowych	szt.		
d.1	1001-02		szt.	5.000	
	ANALOGIA	5		RAZEM	5.000
4	KNR 5	Demontaż kabli oświetleniowych. Przez analogię demontaż kabli z wykupu, wyko-	m		
d.1	0707-02	nanego pod wymianę kabli oświetleniowych.	m	230.000	
	ANALOGIA	230		RAZEM	230.000
5	KNR 5-10	Demontaż masztów i masztów wysięgnikowych sygnalizacji ulicznej	szt.		
d.1	1101-01 D-07.03.01		szt.	12.000	
	ANALOGIA	12		RAZEM	12.000
6	KNR-W 5-10	Demontaż latarni sygnałów ulicznych na maszcie LSK 3-komorowa fi300 i fi200	szt.		
d.1	1104-01 D-07.03.01		szt.	8.000	
	ANALOGIA	2+6		RAZEM	8.000
7	KNR-W 5-10	Demontaż latarni sygnałów ulicznych na maszcie - LSP fi200	szt.		
d.1	1104-01 D-07.03.01		szt.	14.000	
	ANALOGIA	14		RAZEM	14.000
8	KNR 5-10	Demontaż latarni sygnałów ulicznych o ilości komór do 4 na gotowych przewiesz-	szt.		
d.1	1105-02	kach lub konstrukcjach bramowych	szt.	4.000	
		4		RAZEM	4.000
9	KNR 5-01	Wyciąganie kabla o śr. do 30 mm w powłoce termoplast.z kanal.kablow.- otw.wy-	m		
d.1	0608-05	pełn.więcej niż jednym kablem. Kable sygnalizacyjne typu YKSY	m	245.000	
		245		RAZEM	245.000
<b>2</b>	<b>Budowa kanalizacji kablowej</b>				
10	KNR 5-01	Budowa kanalizacji kablowej z rur PCW w gr.kat.III, 1 warstw.w ciągu kan., 1 rur.w	m		
d.2	0106-01	warstwie, 1 otw.w ciągu kan. Rura DVR 110	m	153.000	
		153		RAZEM	153.000
11	KNR 5-01	Budowa kanalizacji kablowej z rur PCW w gr.kat.III, 1 warstw.w ciągu kan., 2 rur.w	m		
d.2	0106-02	warstwie, 2 otw.w ciągu kan.	m	204.000	
		204		RAZEM	204.000
12	KNR 5-01	Budowa kanalizacji kablowej z rur PCW w gr.kat.III, 1 warstw.w ciągu kan., 3 rur.w	m		
d.2	0106-03	warstwie, 3 otw.w ciągu kan.	m	70.000	
		70		RAZEM	70.000
13	KNR 5-01	Budowa kanalizacji kablowej z rur PCW w gr.kat.III, 2 warstw.w ciągu kan., 2 rur.w	m		
d.2	0106-05	warstwie, 4 otw.w ciągu kan.	m	34.000	
		34		RAZEM	34.000
14	KNR 5	Wykopy pionowe ręczne dla urządzenia przeciskowego wraz z jego zasypaniem w	m³		
d.2	0724-02	gruncie nienawodnionym kat.III-IV - roboty obok czynnego pasa jezdni (131-230	m³	34.560	
	z.sz.2.14.9902-03	poj/h)		RAZEM	34.560
		8*3*1.2*1.2			
15	ZN-97/TP	Wykonanie przepustów długości do 10 m pod drogami i torami prostoliniowo, prze-	m		
d.2	S.A.-039	biciem przy pomocy młota pneumatycznego poziomego, z wciąganiem rur HDPE	prze-		
	0103-01	śr. 110 mm - grunt kat. III-IV	pust.		1.000
		Obmiar dodatkowy - ilość przepustów			
		1			

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		10	m	10.000	
				RAZEM	10.000
16	ZN-97/TP d.2 S.A.-039 0103-06	Wykonanie przepustów pod drogami i torami prostoliniowo, przebieciem przy pomocy młota pneumatycznego poziomego, z wciąganiem rur HDPE śr. 110 mm - grunt kat. III-IV - dodatek za każdy 1 m ponad 10	m		
		1	m	1.000	
				RAZEM	1.000
17	ZN-97/TP d.2 S.A.-039 0104-02	Wykonanie przepustów o długości do 30 m pod przeszkodami terenowymi metodą płuczaco-wierconą sterowaną w gruncie kat. III - rury SRS 110 o śr. 2x110 mm	m		
		Obmiar dodatkowy - ilość przepustów	prze- pust.		4.000
		4			
		10+10+11+11	m	42.000	
				RAZEM	42.000
18	ZN-97/TP d.2 S.A.-039 0104-03	Wykonanie przepustów o długości do 30 m pod przeszkodami terenowymi metodą płuczaco-wierconą sterowaną w gruncie kat. III - rury HDPE o śr. 3x110 mm	m		
		Obmiar dodatkowy - ilość przepustów	prze- pust.		4.000
		4			
		10+11+13	m	34.000	
				RAZEM	34.000
19	ZN-97/TP d.2 S.A.-040 0301-02	Budowa studni kablowych o wymiarach 315 x 315 x 300 mm w gruncie kategorii III - ANALOGIA	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
20	ZN-97/TP d.2 S.A.-040 0301-02	Budowa studni kablowych o wymiarach 800 x 550 x 735 mm w gruncie kategorii III - ANALOGIA	szt.		
		4	szt.	4.000	
				RAZEM	4.000
21	ZN-97/TP d.2 S.A.-040 0301-02	Budowa studni kablowych o wymiarach 700 x 700 x 735 mm w gruncie kategorii III - ANALOGIA	szt.		
		3	szt.	3.000	
				RAZEM	3.000
22	ZN-97/TP d.2 S.A.-040 0301-02	Budowa studni kablowych o wymiarach 800 x 800 x 735 mm w gruncie kategorii III - ANALOGIA	szt.		
		14	szt.	14.000	
				RAZEM	14.000
23	ZN-97/TP d.2 S.A.-040 0301-02	Budowa studni kablowych o wymiarach 960 x 960 x 750 mm w gruncie kategorii III - ANALOGIA	szt.		
		3	szt.	3.000	
				RAZEM	3.000
24	d.2 kalk. własna	Montaż dławic czopowych	szt		
		125	szt	125.000	
				RAZEM	125.000
<b>3</b>		<b>Montaż urządzeń sygnalizacji świetlnej</b>			
25	KNNR 5 d.3 0713-03 z.sz.2.14. 9902-03	Układanie kabli o masie do 3.0 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych - roboty obok czynnego pasa jezdni (131-230 poj/h) - kabel YKSY 48x1,5	m		
		271+156	m	427.000	
				RAZEM	427.000
26	KNNR 5 d.3 0713-01	Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych LgYd 10mm2	m		
		427	m	427.000	
				RAZEM	427.000
27	KNR 5-10 d.3 0605-07	Obróbka kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych bez pancerza o ilości żył do 48	szt.		
		36	szt.	36.000	
				RAZEM	36.000
28	KNR 5-10 d.3 1004-03	Wciąganie przewodów YDY-450/750V 5x1,5mm w wysięgnik na ziemi do LSK (8x3m) 8*3	m-1 przew m-1 przew	24.000	
				RAZEM	24.000
29	KNR 5-10 d.3 1004-03	Wciąganie przewodów YDY-450/750V 3 x1,5mm w wysięgnik na ziemi do LSP, LSR, LSS. LŻP (31x3m)	m-1 przew		

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		31*3	m-1 przew	93.000	
				RAZEM	93.000
30 d.3	KNR 5-10 1004-02	Wciąganie przewodów YDY-450/750V 5 x 1,5 mm z udziałem podnośnika samochodowego w wysięgnik na słupie 22	m-1 przew m-1 przew	22.000	
				RAZEM	22.000
31 d.3	KNR 5-10 1101-01 D - 07.03.01	Montaż masztów sygnalizacji ulicznej o wysokości 3,9m	szt.		
		8	szt.	8.000	
				RAZEM	8.000
32 d.3	KNR 5-10 1101-01 D - 07.03.01	Montaż masztów sygnalizacji ulicznej o wysokości 3,6m	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
33 d.3	KNR 5-10 1101-01 D - 07.03.01	Montaż masztów sygnalizacji ulicznej o wysokości 3,3m	szt.		
		5	szt.	5.000	
				RAZEM	5.000
34 d.3	KNNR 5 1001-05	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 1100 kg - kolumna masztu typu MSŁ-7 z fundamentem	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
35 d.3	KNNR 5 1001-05	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 1100 kg - kolumna masztu typu SAL-9 z fundamentem, jeden maszt z demontażu	szt.		
		3	szt.	3.000	
				RAZEM	3.000
36 d.3	KNNR 5 1002-03	Montaż wysięgników rurowych o masie do 50 kg na słupie - do kolumny MSŁ-7	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
37 d.3	KNNR 5 1002-03	Montaż wysięgników rurowych o masie do 50 kg na słupie - do kolumny SAL 9, SAL 10 i SAL11	szt.		
		9	szt.	9.000	
				RAZEM	9.000
38 d.3	KNR 5-10 1106-01	Montaż szaf sterowniczych sygnalizacji ulicznej lub oświetlenia zewnętrznego o ciężarze do 100 kg na gotowym fundamencie	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
39 d.3	KNNR 5 0405-07	Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 20 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez przykręcenie- rozdzielnica "R"	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
40 d.3	KNR-W 5-10 1105-02	Montaż latarń sygnałów ulicznych na wysięgniku - LSK 3-komorowa fi 300	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
41 d.3	KNR-W 5-10 1104-02	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LSK 3-komorowa fi 300	szt.		
		4	szt.	4.000	
				RAZEM	4.000
42 d.3	KNR-W 5-10 1104-02	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LSK 3-komorowa fi 200	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
43 d.3	KNR-W 5-10 1104-01	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LSP symbol/ 2-komorowa fi 200mm	szt.		
		14	szt.	14.000	
				RAZEM	14.000
44 d.3	KNR-W 5-10 1104-01	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LSR symbol/ 2-komorowa fi 200mm	szt.		
		12	szt.	12.000	
				RAZEM	12.000
45 d.3	KNR-W 5-10 1104-01	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LSS symbol strzałki/ 1-komorowa fi 200mm	szt.		
		4	szt.	4.000	
				RAZEM	4.000
46 d.3	KNR-W 5-10 1104-01	Montaż latarń sygnałów ulicznych na maszcie - LZP symbol pieszy/ 1-komorowa fi 200mm	szt.		
		1	szt.	1.000	
				RAZEM	1.000

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
47	KNR-W 5-10 d.3 1105-01 ANALOGIA	Montaż ekranów kontrastowych azurowych (650 x 1400mm)	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
48	KNNR 5 d.3 1006-01	Montaż listwy zaciskowej na masztach sygnalizacyjnych (złącza samozaciskowe) - analogia	szt.		
		22	szt.	22.000	
				RAZEM	22.000
4		<b>Detekcja pojazdów</b>			
49	KNNR 5 d.4 0713-01	Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych, kabel XzTKMXpw 6x2x0,8	m		
		467	m	467.000	
				RAZEM	467.000
50	KNNR 5 d.4 0707-01 z.sz.2.14. 9902-03	Układanie kabli LgYdt 1,5 750V w rurze typu peschel w rowach kablowych ręcznie - roboty obok czynnego pasa jezdni (131-230 poj/h)	m		
		23	m	23.000	
				RAZEM	23.000
51	KNR 5-10 d.4 0101-01	Ręczne układanie kabli jednożyłowych o masie do 0.5 kg/m na napięcie znamionowe poniżej 110 kV w rowach kablowych - przewody pętli indukcyjnych LgYdt 1, 5mm <sup>2</sup> 750V	m		
		720	m	720.000	
				RAZEM	720.000
52	KNR 5-01 d.4 1001-07	Montaż złączy odgałęźnych lub równoległych zalewanych w kanalizacji na kablach o powłokach termoplast. - montaż muf żelowych pętli indukcyjnych	złącz.		
		4	złącz.	4.000	
				RAZEM	4.000
53	KNNR 5 d.4 0721-01	Cięcie nawierzchni z mas mineralno-asfaltowych na głębokość 5 cm	m		
		64+176	m	240.000	
				RAZEM	240.000
54	KNNR 5 d.4 0721-02 z.sz.2.14. 9902-03	Cięcie nawierzchni z mas mineralno-asfaltowych - za każdy dalszy 1 cm głębokości - roboty obok czynnego pasa jezdni (131-230 poj/h) Krotność = 3	m		
		240	m	240.000	
				RAZEM	240.000
55	d.4 analiza indywidualna	Wypełnienie rowka pętli indukcyjnej masą asfaltową zalewową	m		
		240	m	240.000	
				RAZEM	240.000
56	d.4 analiza indywidualna	Dostrojenie pętli indukcyjnych	m		
		12	m	12.000	
				RAZEM	12.000
5		<b>Detekcja pieszych i rowerzystów</b>			
57	KNNR 5 d.5 0713-01	Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych - kabel XzTKMXpw 6x2x0,8	m		
		580	m	580.000	
				RAZEM	580.000
58	KNR 5-10 d.5 1004-03	Wciąganie przewodów XzTKMXpw 6x2x0,8 w wysięgnik na ziemi - do przycisków	m-1 przew m-1 przew		
		3*22		66.000	
				RAZEM	66.000
59	KNR 5-10 d.5 1102-01 Analogia	Montaż dodatkowych głośników dla pieszych na słupach sygnalizacyjnych	kpl.		
		6	kpl.	6.000	
				RAZEM	6.000
60	KNR 5-10 d.5 1102-01 Analogia	Montaż przycisków dla pieszych na słupach sygnalizacyjnych	kpl.		
		8	kpl.	8.000	
				RAZEM	8.000
61	KNR 5-10 d.5 1102-01 Analogia	Montaż przycisków dla rowerzystów na słupach sygnalizacyjnych	kpl.		
		8	kpl.	8.000	
				RAZEM	8.000
62	KNR 5-10 d.5 0605-04	Montaż głowic kablowych - obróbka kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych bez pancerza o ilości żył do 16	szt.		

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
		44	szt.	44.000	
				RAZEM	44.000
<b>6</b>		<b>Automatyczna detekcja pieszych</b>			
63 KNNR 5 d.6 0713-01		Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych FTPW 4x2x0,5/kat.5 LAN 556	m		
			m	556.000	
				RAZEM	556.000
64 KNNR 5 d.6 1004-02 ANALOGIA		Montaż automatycznego detektora pieszych	szt.		
		4	szt.	4.000	
				RAZEM	4.000
65 KNR 5-10 d.6 1004-03		Wciąganie przewodów FTPW 4x2x0,5/kat.5 LAN w wysięgnik na ziemi 4*4	m-1 przew m-1 przew	16.000	
				RAZEM	16.000
66 KNR 5-10 d.6 0605-03		Montaż głowic kablowych - obróbka kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych bez pancerza o ilości żył do 8 8	szt.		
			szt.	8.000	
				RAZEM	8.000
<b>7</b>		<b>Automatyczna detekcja rowerzystów</b>			
67 KNNR 5 d.7 0713-01		Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych XzTKMXpw 6x2x0,8 376	m		
			m	376.000	
				RAZEM	376.000
68 KNR 5-10 d.7 1004-03		Wciąganie przewodów XzTKMXpw 6x2x0,8 w wysięgnik na ziemi 4*4	m-1 przew m-1 przew	16.000	
				RAZEM	16.000
69 KNNR 5 d.7 1004-02 ANALOGIA		Montaż kamery detekcji rowerzystów	szt.		
		6	szt.	6.000	
				RAZEM	6.000
70 KNR 5-10 d.7 0605-03		Montaż głowic kablowych - obróbka kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych bez pancerza o ilości żył do 8 8	szt.		
			szt.	8.000	
				RAZEM	8.000
<b>8</b>		<b>Monitoring</b>			
71 KNNR 5 d.8 0713-01		Układanie kabli o masie do 0.5 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych FTPW 4x2x0,5/kat.6e LAN 49	m		
			m	49.000	
				RAZEM	49.000
72 KNR 5-10 d.8 0605-03		Montaż głowic kablowych - obróbka kabli sygnalizacyjnych wielożyłowych bez pancerza o ilości żył do 8 2	szt.		
			szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
73 KNR 5-10 d.8 1002-01		Montaż wysięgników rurowych o ciężarze do 15 kg na słupie do kamery monitoringu 1	szt.		
			szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
74 KNNR 5 d.8 1004-02		Montaż kamer obrotowych dla potrzeb monitoringu z uchwytem do mocowania 1	szt.		
			szt.	1.000	
				RAZEM	1.000
<b>9</b>		<b>Pomiary</b>			
75 KNP 18 d.9 1357-01.08		Pomiar sygnalizacji w zakresie do 32 grup sygnalizacyjnych 1	kpl.		
			kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
76 KNP 18 d.9 1357-01.05		Pomiar sygnalizacji skrzyżowania w zakresie do 16 grup sygnalizacyjnych 1	kpl.		
			kpl.	1.000	
				RAZEM	1.000
77 KNNR 5 d.9 1302-09 Ana- logia		Badanie linii kablowej - kabel sygnalizacyjny 48-żyłowy 2	odc.		
			odc.	2.000	
				RAZEM	2.000
78 KNNR 5 d.9 1302-09		Badanie linii kablowej - kabel sygnalizacyjny 24-żyłowy 17	odc.		
			odc.	17.000	
				RAZEM	17.000

Lp.	Podstawa	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz.	Razem
79	KNNR 5 d.9 1304-01	Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)	szt.		
		17	szt.	17.000	
				RAZEM	17.000
80	KNNR 5 d.9 1303-01	Pomiar rezystancji izolacji przewodów pętli indukcyjnych	pomiar		
		12	pomiar	12.000	
				RAZEM	12.000
<b>10</b>		<b>Przylącze kablowe nn</b>			
81	KNNR 5 d.10 1301-02	Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia	pomiar		
		1	pomiar	1.000	
				RAZEM	1.000
82	KNNR 5 d.10 1303-03	Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 3-fazowy (pomiar pierwszy)	pomiar		
		1	pomiar	1.000	
				RAZEM	1.000
83	KNNR 5 d.10 0713-02 z.sz.2.14. 9902-03	Układanie kabli o masie do 1.0 kg/m w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych - roboty obok czynnego pasa jezdni (131-230 poj/h) YKY 5x6mm2	m		
		52	m	52.000	
				RAZEM	52.000
<b>11</b>		<b>Kabel koordynacyjny</b>			
84	ZN-97/TP d.11 S.A.-040 0503-01	Wciąganie mechaniczne kabla XOTKtsd 24J w otwór wolny kanalizacji kablowej	m		
		353+201	m	554.000	
				RAZEM	554.000
85	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0701-01	Montaż przełącznic światłowodowych skrzynkowych; 1 łącznik centrujący lub patchcord	szt.		
		2	szt.	2.000	
				RAZEM	2.000
86	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0701-02	Montaż przełącznic światłowodowych skrzynkowych; każdy następny łącznik centrujący lub patchcord	szt.		
		46	szt.	46.000	
				RAZEM	46.000
87	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0901-07	Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych końcowe z przełącznicy - odcinek regeneratory (1 zmierzony światłowod)	odc.		
		2	odc.	2.000	
				RAZEM	2.000
88	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0901-08	Pomiary reflektometryczne linii światłowodowych końcowe z przełącznicy - odcinek regeneratory (każdy następny zmierzony światłowod)	odc.		
		46	odc.	46.000	
				RAZEM	46.000
89	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0903-01	Pomiary indywidualne tłumienności odbicia wstecznego (reflektancji) złązek światłowodowych (1 zmierzony światłowod)	za-kończ.		
		2	za-kończ.	2.000	
				RAZEM	2.000
90	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0903-02	Pomiary indywidualne tłumienności odbicia wstecznego (reflektancji) złązek światłowodowych (każdy następny zmierzony światłowod)	za-kończ.		
		46	za-kończ.	46.000	
				RAZEM	46.000
91	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0602-01	Montaż złączy przelotowych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi; mufa termokurczliwa, 1 spajany światłowod	złącz.		
		1	złącz.	1.000	
				RAZEM	1.000
92	ZN-97/TP d.11 S.A.-039 0602-02	Montaż złączy przelotowych na kablach światłowodowych tubowych ułożonych w rurociągu kablowym w ziemi; mufa termokurczliwa, każdy następny spajany światłowod	złącz.		
		23	złącz.	23.000	
				RAZEM	23.000

